

ΘΕΜΑ 2

2.1 Η έννοια του οικοσυστήματος αποτελεί θεμελιώδη έννοια για την Οικολογία. Πρόκειται για ένα σύστημα μελέτης που περιλαμβάνει τους βιοτικούς και τους αβιοτικούς παράγοντες μιας περιοχής.

α. Να εξηγήσετε αν αυτοί αρκούν για να ορίσουμε ένα οικοσύστημα (μονάδες 6).

β. Να δώσετε δύο παραδείγματα για κάθε παράγοντα του οικοσυστήματος που αναφέρεται στην εκφώνηση (μονάδες 6).

Μονάδες 12

2.2 Σε Εργαστήριο Γενετικής, Συγκριτικής και Εξελικτικής Βιολογίας οι ερευνητές ανακάλυψαν ότι τα πρώτα στάδια της εμβρυϊκής ανάπτυξης, τεσσάρων διαφορετικών ειδών (γάτα, κροκόδειλος, γεράκι και τσιπούρα), εμφάνιζαν μια εκπληκτική ομοιότητα.

α. Να γράψετε το κοινό χαρακτηριστικό που εμφάνιζαν αυτά τα τέσσερα είδη (μονάδες 6).

β. Να εξηγήσετε σε ποιο συμπέρασμα κατέληξαν οι επιστήμονες μελετώντας το κοινό χαρακτηριστικό που αναφέρατε στο προηγούμενο ερώτημα (μονάδες 7).

Μονάδες 13

αδιμπινίσις

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

15225-Λύση

2.1

α. Δεν αρκούν καθώς πρέπει να περιληφθεί και το σύνολο των αλληλεπιδράσεων που αναπτύσσονται μεταξύ των παραγόντων.

β. Βιοτικοί παράγοντες (άνθρωπος, μικροοργανισμοί), αβιοτικοί παράγοντες (διαθεσιμότητα θρεπτικών στοιχείων, σύσταση του εδάφους).

2.2

α. Και τα τέσσερα έμβρυα εμφάνιζαν βραγχιακές σχισμές στα πρώιμα στάδια της εμβρυογένεσης.

β. Οι βραγχιακές σχισμές υποδηλώνουν ότι τα σπονδυλωτά αυτά προήλθαν εξελικτικά από έναν κοινό υδρόβιο οργανισμό.



αδιμπινίσης

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΘΕΜΑ 4

4.1 Ένα οικοσύστημα μπορεί να είναι τόσο μεγάλο όσο ολόκληρη η βιόσφαιρα αλλά και τόσο μικρό όσο ένα δέντρο, όπως ένα έλατο, ύψους 15 μέτρων που φιλοξενεί περίπου 25.000 έντομα (πχ αράχνες, μύγες, σκαθάρια, αφίδες, μυρμήγκια). Τα έντομα αποτελούν τροφή για 80 σπουργίτια που φιλοξενούνται επίσης από το δέντρο.

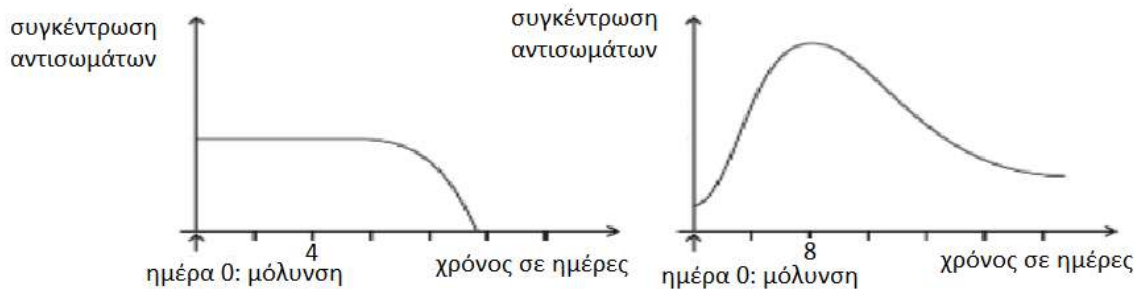
α. Να εξηγήσετε αν το δέντρο χαρακτηρίζεται ως φυσικό αυτότροφο οικοσύστημα ή ως φυσικό ετερότροφο οικοσύστημα (μονάδες 6).

β. Να σχεδιάσετε την τροφική πυραμίδα βιομάζας (μονάδες 3) και πληθυσμού του οικοσυστήματος (μονάδες 3).

Μονάδες 12

4.2 Δύο ενήλικες μολύνονται από έναν ιό. Ο θεράπωντας ιατρός ρωτά και τους δύο αν έχουν στο παρελθόν εμβολιαστεί για το συγκεκριμένο είδος ιού. Ο ένας ενήλικας δεν θυμάται, οπότε ο ιατρός αποφασίζει να του χορηγήσει ορό αντισωμάτων. Ο άλλος απαντά ότι είχε εμβολιαστεί για τον ιό.

α. Να αντιστοιχίσετε τα παρακάτω διαγράμματα συγκέντρωσης αντισωμάτων στον ενήλικα που του χορηγήθηκε ορός και στον ενήλικα που δεν χορηγήθηκε και αντιμετωπίζει τον ιό μόνος του (μονάδες 2). Να αιτιολογήσετε υποδεικνύοντας το είδος της ανοσοβιολογικής απόκρισης που επιτελείται (αν επιτελείται) στον καθένα (μονάδες 4).



β. Πιστεύετε ότι θα μπορούσε στον ενήλικα που δεν έχει εμβολιαστεί, να πραγματοποιηθεί με κάποιο τρόπο φυσική παθητική ανοσία (μονάδες 3); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

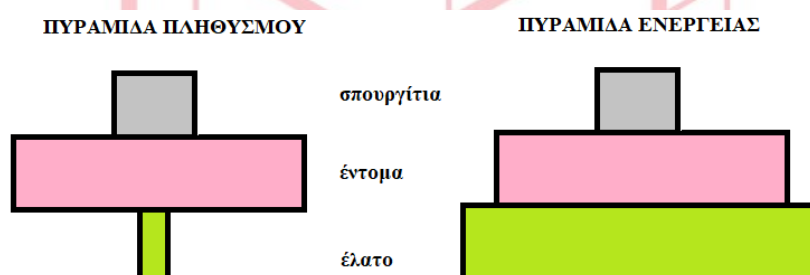
Μονάδες 13

15243-Λύση

4.1

α. Το δέντρο χαρακτηρίζεται ως φυσικό αυτότροφο οικοσύστημα. Το συγκεκριμένο οικοσύστημα (δέντρο) εισάγει την ενέργεια που είναι απαραίτητη για τη διατήρηση της δομής του με τη μορφή της ηλιακής ακτινοβολίας και όχι με την μορφή των χημικών ενώσεων όπως στο ετερότροφο οικοσύστημα. Η ενέργεια με την μορφή χημικών ενώσεων διανέμεται μεταξύ των υπολοίπων οργανισμών (έντομα και σπουργίτια) μέσω των τροφικών σχέσεων που αναπτύσσονται μεταξύ τους (ροή ενέργειας).

β.



4.2

α. Το διάγραμμα 1 αντιστοιχεί στον ενήλικα που του χορηγήθηκε ορός ενώ το διάγραμμα 2 στον ενήλικα που αντιμετωπίζει τον ιό μόνος του. Στον πρώτο ενήλικα χορηγείται ορός έτοιμων αντισωμάτων που έχουν παραχθεί από άλλο άτομο ή ζώο (παθητική ανοσία). Ο δεύτερος ενήλικας κατά την μόλυνση του (είσοδος αντιγόνου) εμφανίζει ήδη αντισώματα έναντι του ιού από προηγούμενη έκθεσή του στον μικροοργανισμό και ο πολλαπλασιασμός του αρχίζει άμεσα αφού εκδηλώνει δευτερογενή ανοσοβιολογική απόκριση εξαιτίας του πρότερου εμβολιασμού του (ενεργητική ανοσία, τεχνητός τρόπος).

β. Όχι δεν μπορεί να επιτευχθεί φυσιολογικά παθητική ανοσία γιατί πρόκειται για ενήλικα. Η φυσική παθητική ανοσία επιτυγχάνεται με τη μεταφορά αντισωμάτων από τη μητέρα στο έμβρυο διαμέσου του πλακούντα και με τη μεταφορά αντισωμάτων από τη μητέρα στο νεογνό διαμέσου του μητρικού γάλακτος.

ΘΕΜΑ 4

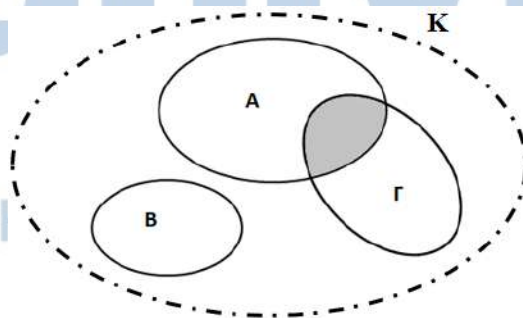
4.1 Η κυρία Σοφία και ο γιός της Δημήτρης ακολουθούν έναν υγιεινό τρόπο διατροφής. Στο διαιτολόγιό τους συχνά επιλέγουν μανιτάρια (κατηγορία μυκήτων) που είναι μεγάλης θρεπτικής αξίας. Την τελευταία φορά όμως, μία ώρα μετά από την κατανάλωσή τους, η κυρία Σοφία εμφάνισε κλινικά συμπτώματα όπως ναυτία, έμετο και διάρροια. Ο Δημήτρης δεν εμφάνισε κανένα από τα παραπάνω συμπτώματα.

α. Σύμφωνα με την εκτίμηση του γιατρού, το ανοσοβιολογικό σύστημα της κυρίας Σοφίας ενεργοποιήθηκε από παράγοντες (αντιγόνα) που υπήρχαν στα μανιτάρια. Να ονομάσετε την ανεπιθύμητη αυτή δράση του ανοσοβιολογικού συστήματος της κυρίας Σοφίας (μονάδες 3) και να χαρακτηρίσετε τους παράγοντες που την προκάλεσαν (μονάδες 3).

β. Να εξηγήσετε αν ο Δημήτρης είναι πιθανό να εμφανίσει τα ίδια συμπτώματα με την μητέρα του στο μέλλον (μονάδες 3) και να περιγράψετε που οφείλονται τα συμπτώματα που μπορεί να παρουσιάσει (όπως η ναυτία και η τάση για έμετο) (μονάδες 3).

Μονάδες 12

4.2 Στο νησί της Ιάβας, στην Ινδονησία, παρατηρείται το φαινόμενο της «ασιατικής κρίσης των ωδικών πτηνών» λόγω της απειλής των πληθυσμών τους. Η αιχμαλωσία ωδικών πτηνών είναι ένα δημοφιλές χόμπι για το μεγαλύτερο μέρος του κατοίκων του νησιού το οποίο την τελευταία δεκαετία αυξήθηκε δραματικά. Στο σχεδιάγραμμα που ακολουθεί απεικονίζονται οι τρεις πληθυσμοί ωδικών πτηνών Α, Β και Γ. Η σκιασμένη περιοχή αναπαριστά την αναπαραγωγή και παραγωγή γόνιμων απογόνων μεταξύ των ατόμων των δύο πληθυσμών Α και Γ.



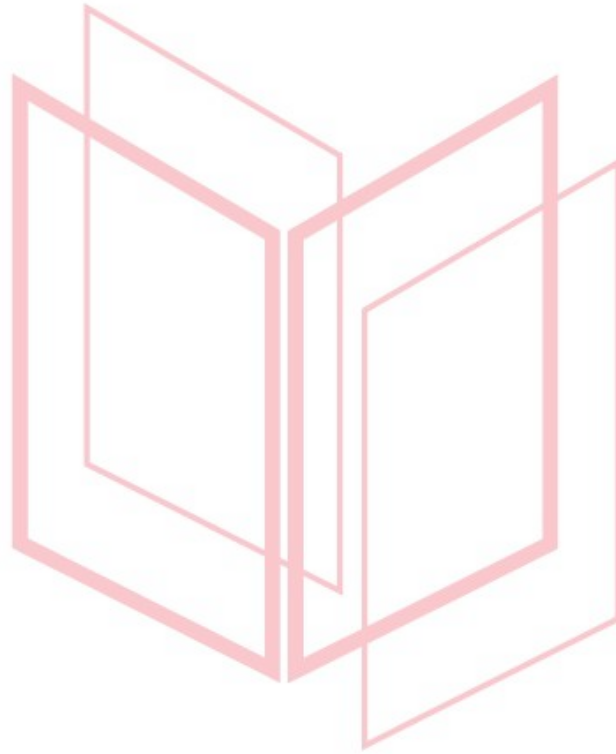
α. Να αριθμήσετε τα διαφορετικά είδη πτηνών του σχεδιαγράμματος (μονάδες 3) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 3).

β. Το περίγραμμα Κ του σχεδιαγράμματος περιλαμβάνει και τους τρεις πληθυσμούς των ωδικών πτηνών. Να εξηγήσετε τι πιστεύετε ότι αναπαριστά το περίγραμμα Κ στην περίπτωση που i) στο Κ δεν περιλαμβάνονται οι αβιοτικοί παράγοντες της περιοχής (μονάδες 3) και

15770

ii) στην περίπτωση που στο περίγραμμα K περιλαμβάνονται και οι αβιοτικοί παράγοντες της περιοχής (μονάδες 4).

Μονάδες 13



αλημπινίσης

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

15770-Λύση

4.1

α. Η ανεπιθύμητη δράση του ανοσοβιολογικού συστήματος της κυρίας Σοφίας ονομάζεται αλλεργία και οι παράγοντες (αντιγόνα) που υπήρχαν στα μανιτάρια, αλλεργιογόνα.

β. Είναι πιθανό ο Δημήτρης να εμφανίσει τα συμπτώματα της αλλεργίας καθώς για την εμφάνιση των κλινικών συμπτωμάτων της αλλεργίας απαιτείται η ευαισθητοποίηση του ξενιστή σε κάποιο αλλεργιογόνο και η επανέκθεσή του, μετά από κάποιο χρονικό διάστημα, σ' αυτό. Η ουσία που είναι υπεύθυνη για τα συμπτώματα που παρουσίασε η κυρία Σοφία και πιθανώς θα παρουσιάσει και ο Δημήτρης είναι η ισταμίνη. Όταν το ίδιο αλλεργιογόνο εισέλθει την επόμενη φορά στον ίδιο οργανισμό και αρχίσει τη δράση του, τότε από τα κύτταρα του οργανισμού παράγονται κάποιες ουσίες, όπως είναι η ισταμίνη. Η ισταμίνη προκαλεί αύξηση της διαπερατότητας των αγγείων, σύσπαση των λείων μυϊκών ινών, ενώ παράλληλα διεγείρει και την εκκριτική δραστηριότητα των βλεννογόνων αδένων.

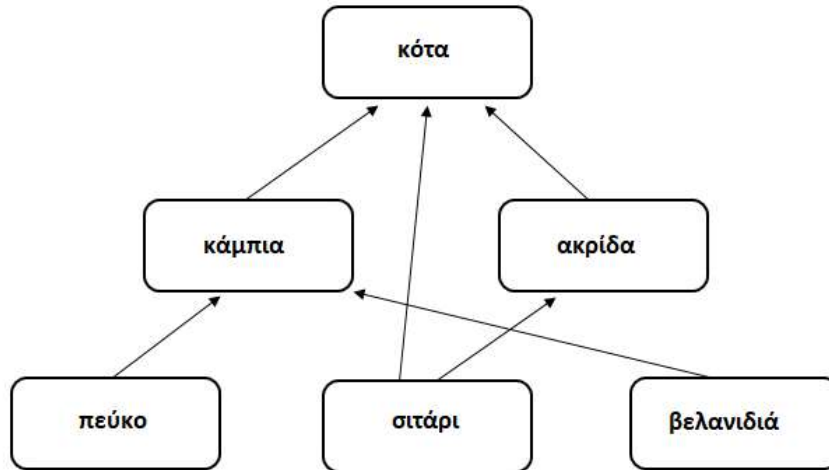
4.2

α. Ο αριθμός των διαφορετικών ειδών είναι δύο. Οι πληθυσμοί Α και Γ ανήκουν στο ίδιο είδος γιατί μπορούν να διασταυρωθούν και να παράγουν γόνιμους απογόνους (αναπαραγωγή). Ο πληθυσμός Β δεν μπορεί να αναπαραχθεί με τους άλλους δύο πληθυσμούς γιατί αποτελεί ένα διαφορετικό είδος πτηνών.

β. i) Το περίγραμμα αναπαριστά μία βιοκοινότητα. Η βιοκοινότητα αποτελεί το σύνολο των διαφορετικών πληθυσμών που ζουν σε ένα οικοσύστημα και τις σχέσεις που αναπτύσσονται μεταξύ τους. ii) Το περίγραμμα αναπαριστά ένα οικοσύστημα, δηλαδή τους βιοτικούς του παράγοντες (βιοκοινότητα), τους αβιοτικούς (βιότοπος) και τις μεταξύ τους αλληλεπιδράσεις.

ΘΕΜΑ 4

4.1 Το παρακάτω τροφικό πλέγμα απεικονίζει τις τροφικές σχέσεις ανάμεσα στους οργανισμούς σε μια αγροτική περιοχή.



α. Να περιγράψετε το κριτήριο που θα χρησιμοποιούσατε ώστε να διακρίνετε τους οργανισμούς του διαγράμματος σε παραγωγούς και καταναλωτές (μονάδες 4). Να αναφέρετε ποια άλλη κατηγορία οργανισμών του οικοσυστήματος, που δεν απεικονίζεται στο τροφικό πλέγμα, αποτελεί τους ετερότροφους οργανισμούς του οικοσυστήματος (μονάδες 2).

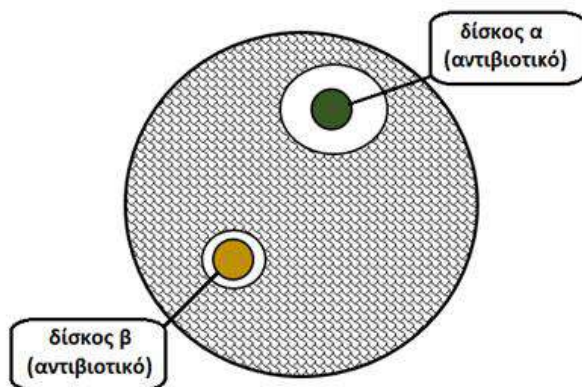
β. Ποιος από τους οργανισμούς του τροφικού πλέγματος συμπεριφέρεται ταυτόχρονα και ως καταναλωτής 1ης και ως καταναλωτής 2ης τάξης (μονάδες 2); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 12

4.2 Η ουρολοίμωξη είναι η προσβολή κάποιου οργάνου του ουροποιητικού συστήματος από κάποιο μικροοργανισμό. Ο πιο συνηθισμένος μικροοργανισμός που προκαλεί ουρολοίμωξη είναι το βακτήριο *Escherichia coli* σε ποσοστό περίπου 80%. Έχει αποδειχθεί ότι το αντιβιοτικό *ciprofloxacin* τα τελευταία χρόνια δεν προτείνεται για την αντιμετώπιση της ουρολοίμωξης, για αυτό το λόγο προτάθηκε ως επιλογή το αντιβιοτικό *fosfomycin*, που φαίνεται πλέον να είναι αποτελεσματικότερο από ερευνητικές μελέτες. Το σχήμα που ακολουθεί παρουσιάζει τη στερεή καλλιέργεια του βακτηρίου *Escherichia coli*, δηλαδή την ανάπτυξη του μικροοργανισμού στο εργαστήριο, σε κατάλληλο δοχείο (τρυβλίο *petri*), στο οποίο ο μικροοργανισμός αναπτύσσεται καταναλώνοντας κατάλληλο θρεπτικό υλικό. Αφού αναπτυχθεί ο μικροοργανισμός, προστίθενται τα δύο προαναφερόμενα αντιβιοτικά,

15888

τα οποία υποδεικνύονται ως δύο χρωματισμένοι δίσκοι α και β. Η περιοχή με σκίαση αντιστοιχεί σε κανονική ανάπτυξη του βακτηρίου, ενώ η περιοχή γύρω από τα αντιβιοτικά αντιστοιχεί στη ζώνη ανάσχεσης της ανάπτυξης του μικροβίου.



α. Να αναφέρετε ποιος από τους χρωματισμένους δίσκους α και β αντιστοιχεί στα αντιβιοτικά *ciprofloxacin* και *fosfomycin* (μονάδες 3). Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 3).

β. Να εξηγήσετε γιατί πιστεύετε ότι το αντιβιοτικό *ciprofloxacin* δεν παρουσιάζει, πλέον, μεγάλη επίδραση στα βακτήρια *Escherichia coli* (μονάδες 7).

Μονάδες 13

αθιμπινίσις

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

15888-Λύση

4.1

α. Οι οργανισμοί που ζουν σε ένα οικοσύστημα διακρίνονται, ανάλογα με τον τρόπο που εξασφαλίζουν την τροφή τους, σε παραγωγούς και καταναλωτές. (Συγκεκριμένα, οι παραγωγοί παράγουν οι ίδιοι τις χημικές ουσίες από τις οποίες εξασφαλίζεται η απαραίτητη ενέργεια για την επιβίωσή τους. Οι υπόλοιποι ετερότροφοι οργανισμοί παραλαμβάνουν με την τροφή τους τις χημικές ουσίες που είναι απαραίτητες για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών τους). Άλλη μία κατηγορία ετερότροφων οργανισμών είναι οι αποικοδομητές, δηλαδή βακτήρια και μύκητες του εδάφους που οξειδώνουν τη νεκρή οργανική ύλη.

β. Η κότα συμπεριφέρεται ταυτόχρονα και ως καταναλωτής 1ης και ως καταναλωτής 2ης τάξης. Συγκεκριμένα : Καταναλωτής 1ης τάξης (σιτάρι → κότα) και καταναλωτής 2ης τάξης (πεύκο → κάμπια → κότα / εναλλακτικά: σιτάρι → ακρίδα → κότα / βελανιδιά → κάμπια → κότα).

4.2

α. Ο δίσκος α αντιστοιχεί στο αντιβιοτικό *fosfomycin* και ο δίσκος β στο αντιβιοτικό *ciprofloxacin*. Το αντιβιοτικό *fosfomycin* δημιουργεί γύρω του μεγαλύτερο δακτύλιο αναστολής ανάπτυξης του βακτηρίου λόγω της μεγαλύτερης επίδρασής του με βάση τις επιβεβαιωμένες ερευνητικές μελέτες.

β. Το αντιβιοτικό *ciprofloxacin* δεν παρουσιάζει, πλέον, μεγάλη επίδραση στα βακτήρια *Escherichia coli*, γιατί λόγω της συχνής χρήσης του αντιβιοτικού στο παρελθόν έχουν, πιθανώς, επιβιώσει ανθεκτικά στελέχη του βακτηρίου απέναντι στο συγκεκριμένο αντιβιοτικό.

ΘΕΜΑ 4

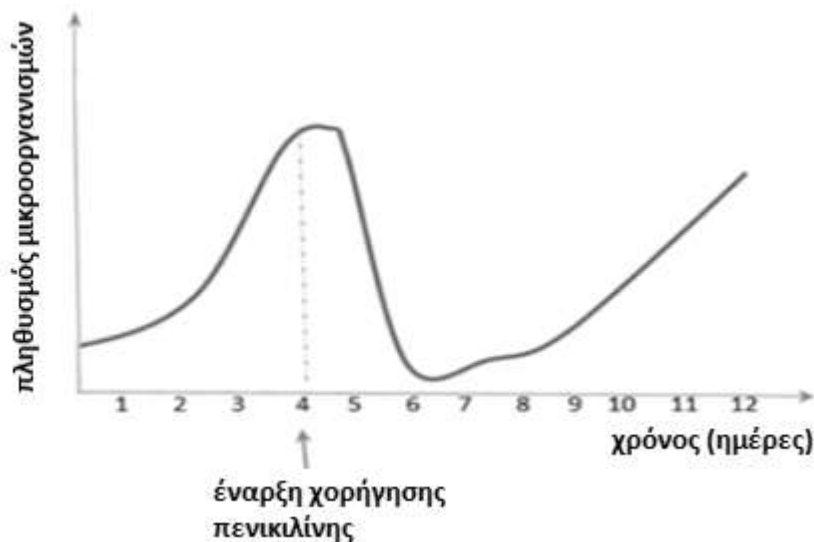
4.1 Η Οικολογία είναι ο κλάδος της βιολογίας που μελετά τις σχέσεις των οργανισμών με το περιβάλλον τους.

α. Η έννοια του οικοσυστήματος αποτελεί θεμελιώδη έννοια για την Οικολογία. Να περιγράψετε τις προϋποθέσεις, που πρέπει να υπάρχουν, για να θεωρείται ως οικοσύστημα ένα σύστημα μελέτης (μονάδες 6).

β. Να αναφέρετε τις απαραίτητες προϋποθέσεις, που πρέπει να ισχύουν, για τη διατήρηση των οικοσυστημάτων του πλανήτη μας (μονάδες 6).

Μονάδες 12

4.2 Σε μια φαρμακευτική εταιρεία μια ομάδα επιστημόνων μελετά την δράση ορισμένων αντιβιοτικών όπως της πενικιλίνης, στην ανάπτυξη μικροοργανισμών. Στο διάγραμμα που ακολουθεί, απεικονίζεται η μεταβολή στον πληθυσμό ενός μικροοργανισμού σε εργαστηριακές συνθήκες. Από την 4^η ημέρα, καθημερινά, οι επιστήμονες προσέθεταν στον πληθυσμό το αντιβιοτικό πενικιλίνη. Η μεταβολή του πληθυσμού του μικροοργανισμού απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα:



ΦΡΟΝΙΣΗ ΓΙΑ ΜΕΛΙΣΤΕ ΕΡΕΥΝΑ

α. Να εξηγήσετε αν οι μικροοργανισμοί που μελετούν οι επιστήμονες είναι βακτήρια ή πρωτόζωα (μονάδες 6).

β. Να εξηγήσετε την ανάπτυξη των μικροοργανισμών παρουσία πενικιλίνης, περιλαμβάνοντας μια θεμελιώδη θεωρία της εξέλιξης στην εξήγησή σας (μονάδες 7).

Μονάδες 13

15988-Λύση

4.1

α. Για να θεωρείται ένα σύστημα μελέτης οικοσύστημα, πρέπει να περιλαμβάνει τους παρακάτω παράγοντες:

- τους βιοτικούς παράγοντες, δηλαδή το σύνολο των οργανισμών που ζουν σε μια περιοχή,
- τους αβιοτικούς παράγοντες, δηλαδή το κλίμα (υγρασία, θερμοκρασία, ηλιοφάνεια), τη διαθεσιμότητα θρεπτικών στοιχείων, τη σύσταση του εδάφους κ. α.,
- τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ όλων των παραπάνω.

β. Οι προϋποθέσεις που πρέπει να ισχύουν για την διατήρηση των οικοσυστημάτων είναι:

1. Η συνεχής προσφορά ενέργειας.
2. Η διανομή της ενέργειας (ροή της ενέργειας), η οποία εξασφαλίζεται μέσω των τροφικών σχέσεων, που αναπτύσσονται μεταξύ των οργανισμών του οικοσυστήματος.
3. Η ανακύκλωση των διαφόρων χημικών στοιχείων, ώστε να είναι συνεχώς διαθέσιμα στους οργανισμούς του οικοσυστήματος και η οποία εξασφαλίζεται μέσω των βιογεωχημικών κύκλων τους.

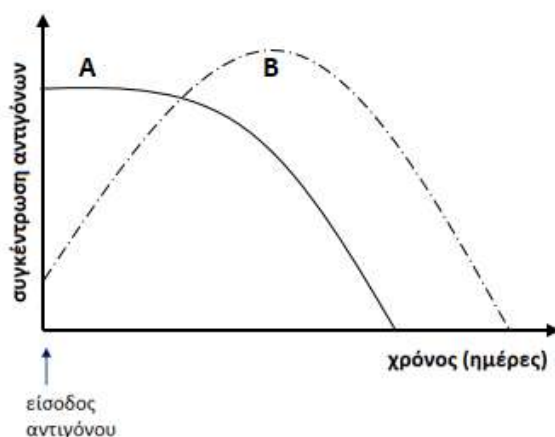
4.2

α. Οι μικροοργανισμοί που μελετούν οι επιστήμονες, είναι βακτήρια. Η πενικιλίνη είναι αντιβιοτικό που παρεμποδίζει την σύνθεση του κυτταρικού τοιχώματος των μικροοργανισμών και ειδικότερα των βακτηρίων με αποτέλεσμα να μειώνεται ο πληθυσμός τους, μετά τη χορήγηση της πενικιλίνης. Τα πρωτόζωα δεν διαθέτουν κυτταρικό τοίχωμα, και η προσθήκη πενικιλίνης δεν τα επηρεάζει.

β. Η βιολογική θεωρία, στην οποία στηρίζεται η ανάπτυξη ορισμένων στελεχών βακτηρίων παρουσία πενικιλίνης είναι η θεωρία της εξέλιξης των ειδών μέσω της φυσικής επιλογής. Η συχνή προσθήκη της πενικιλίνης στην καλλιέργεια, είχε ως αποτέλεσμα την επιβίωση στελεχών βακτηρίων, που τυχαία είχαν αποκτήσει ανθεκτικότητα στο συγκεκριμένο αντιβιοτικό. Τα ανθεκτικά στελέχη βακτηρίων, που ήταν περισσότερο προσαρμοσμένα στο περιβάλλον με πενικιλίνη, είχαν μεγαλύτερη πιθανότητα επιβίωσης και μεταβίβασης του γενετικού χαρακτηριστικού της ανθεκτικότητας στο αντιβιοτικό, στους απογόνους τους. Γι αυτό, μετά την 7η ημέρα εμφανίζεται πάλι αύξηση του πληθυσμού των βακτηρίων.

ΘΕΜΑ 4

4.1 Η ηπατίτιδα Β προκαλείται από τον ιό HBV (Hepatitis B Virus) και αποτελεί σοβαρό πρόβλημα δημόσιας υγείας. Σε όλο τον κόσμο υπολογίζεται ότι περισσότερα από 2 δισεκατομμύρια άτομα έχουν μολυνθεί και περίπου 350 εκατομμύρια είναι χρόνιοι φορείς. Ο εμβολιασμός έναντι της ηπατίτιδας Β είναι ο μόνος αποτελεσματικός τρόπος για την πρόληψη της νόσου και των επιπλοκών της (κίρρωση του ήπατος, καρκίνος, ηπατική ανεπάρκεια). Στην γραφική παράσταση απεικονίζεται η είσοδος του αντιγόνου HBV σε δύο άτομα (Α και Β), την ίδια χρονική στιγμή, από τα οποία το ένα εμβολιάζεται για τον HBV και το άλλο μολύνεται με φυσικό τρόπο για να θεραπευτεί λαμβάνει ειδική αγωγή.



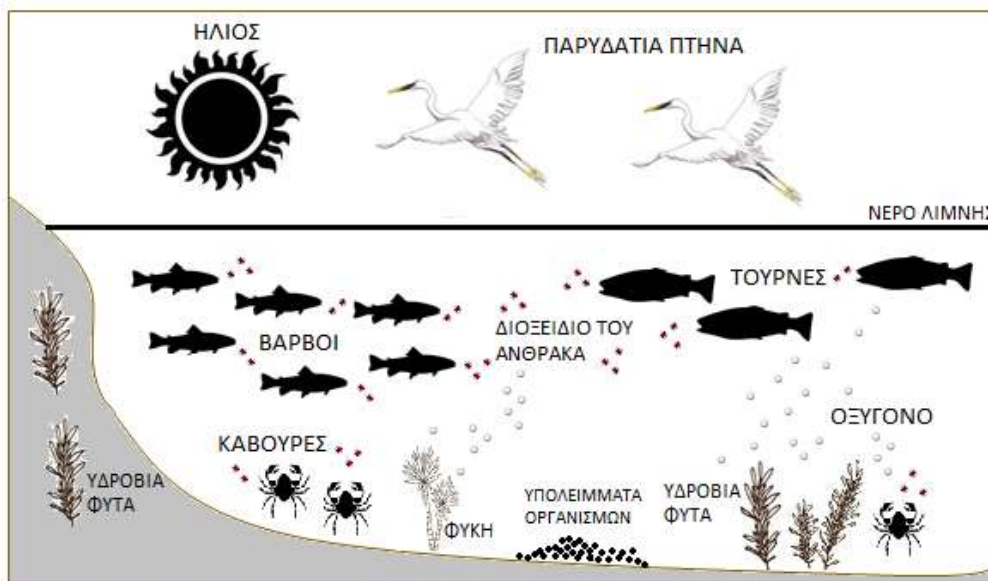
α. Να εξηγήσετε ποια καμπύλη θεωρείτε ότι αντιστοιχεί στο άτομο που εμβολιάζεται και ποια στο άτομο που μολύνεται με φυσικό τρόπο από τον ιό HBV (μονάδες 6).

β. Όταν το άτομο μολύνθηκε με φυσικό τρόπο παρήγαγε ειδικές πρωτεΐνες για την αντιμετώπιση του ιού HBV. Να ονομάσετε τις συγκεκριμένες πρωτεΐνες (μονάδες 2) και να προσδιορίσετε τους μηχανισμούς άμυνας στους οποίους ανήκουν τόσο με βάση τη θέση τους στο ανθρώπινο σώμα (μονάδες 2) όσο και με βάση την εξειδίκευση της δράσης τους (μονάδες 2).

Μονάδες 12

17737

4.2 Στο σχήμα απεικονίζονται ένα λιμναίο οικοσύστημα και μερικοί από τους οργανισμούς που φιλοξενούνται σε αυτό.



α. Να ονομάσετε τους διαφορετικούς πληθυσμούς που διακρίνετε στο οικοσύστημα (μονάδες 6).

β. Να εξηγήσετε αν το συγκεκριμένο οικοσύστημα είναι αυτότροφο ή ετερότροφο με δεδομένο ότι η λίμνη είναι αβαθής (μονάδες 2). Να αναφέρετε τους αβιοτικούς παράγοντες που απεικονίζονται στο συγκεκριμένο οικοσύστημα (μονάδες 5).

Μονάδες 13

αξιολόγησης

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

17737-Λύση

4.1

α. Το άτομο Α εμβολιάζεται και το άτομο Β μολύνεται από τον ιό και δέχεται, ακολούθως, θεραπευτική αγωγή. Στο άτομο Α, με την είσοδο του αντιγόνου, παρατηρείται σταθερή αυξημένη συγκέντρωση του αντιγόνου HBV λόγω της ποσότητας του εμβολίου (περιέχει τμήμα του ιού) που δέχτηκε, με αποτέλεσμα να ενεργοποιηθεί ο ανοσοβιολογικός του μηχανισμός, για να παράγει αντισώματα και κύτταρα μνήμης για το συγκεκριμένο αντιγόνο. Στο άτομο Β, μετά την είσοδο του αντιγόνου του ιού HBV (μόλυνση), η συγκέντρωση του ιού αρχικά αυξάνεται αλλά με την πάροδο του χρόνου το αντιγόνο μειώνεται μέχρι να μηδενιστεί (με δεδομένο ότι το άτομο πραγματοποιεί πρωτογενή ανοσοβιολογική απόκριση και ακολουθεί κατάλληλη φαρμακευτική αγωγή).

β. Οι ιντερφερόνες, αποτελούν ειδικές πρωτεΐνες οι οποίες παράχθηκαν για την αντιμετώπιση του ιού HBV. Οι ιντερφερόνες αντιμετωπίζουν τον ιό μετά την είσοδό του στον ανθρώπινο οργανισμό (εσωτερικός αμυντικός μηχανισμός) ενώ παράλληλα έχουν γενικευμένη (αντιμικροβιακή) δράση για όλους τους ιούς (μη ειδικός αμυντικός μηχανισμός).

4.2

α. Στο λιμναίο οικοσύστημα υπάρχουν 6 διαφορετικοί πληθυσμοί: 1. παρυδάτια πτηνά, 2. βάρβοι, 3. τούρνες, 4. κάβουρες, 5. φύκη και 6. υδρόβια φυτά.

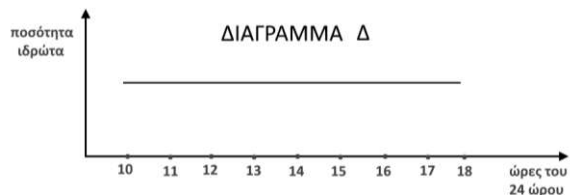
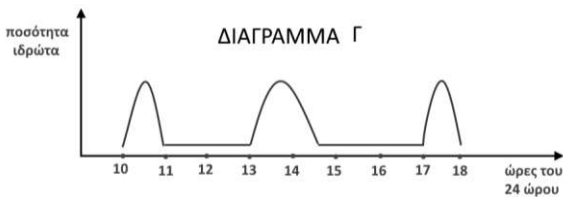
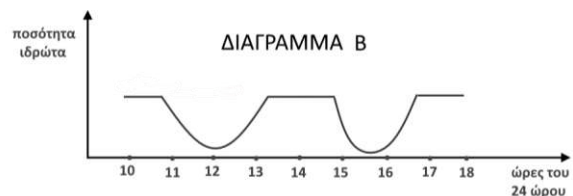
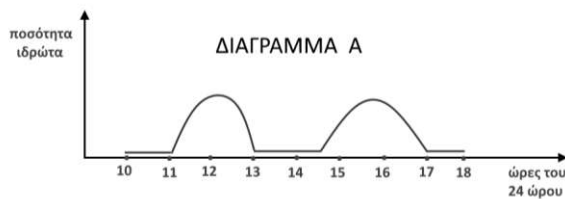
β. Το λιμναίο οικοσύστημα είναι αυτότροφο γιατί εισάγει την ενέργεια που είναι απαραίτητη για τη διατήρηση της δομής του (με δεδομένο ότι η λίμνη είναι αβαθής) με τη μορφή της ηλιακής ακτινοβολίας. Οι αβιοτικοί παράγοντες του οικοσυστήματος που υποδεικνύονται είναι ο ήλιος, το νερό της λίμνης, το οξυγόνο, τα υπολείμματα των οργανισμών και το διοξείδιο του άνθρακα.

ΘΕΜΑ 4

4.1. Ο καθηγητής Βιολογίας ζήτησε από τέσσερις ομάδες μαθητών του να απεικονίσουν σε διάγραμμα την ποσότητα του ιδρώτα στον οργανισμό του Σταύρου κατά τη διάρκεια ενός 8ωρου εργασίας του, δίνοντας τους τα εξής δεδομένα:

«Ο Σταύρος πραγματοποιεί την πρακτική του σε γραφείο του κέντρου της Αθήνας και είναι υποχρεωμένος να μετακινείται από τους χώρους του γραφείου, όπου η θερμοκρασία διατηρείται σταθερή στους 22°C , στην “καυτή” ατμόσφαιρα των δρόμων της Αθήνας μια καλοκαιρινή ημέρα με θερμοκρασία 39°C κατά τις ώρες 11.00 – 13.00 και 14.30 - 17.00».

Οι 4 ομάδες μαθητών παρουσίασαν τα παρακάτω διαγράμματα.



α. Να εξηγήσετε ποιο από τα διαγράμματα, Α, Β, Γ ή Δ, απεικονίζει σωστά την ποσότητα του ιδρώτα στον οργανισμό του Σταύρου (μονάδες 2) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

β. Να περιγράψετε δύο τρόπους με τους οποίους ο ιδρώτας συμμετέχει στη διατήρηση της ομοιόστασης του ανθρώπινου οργανισμού (μονάδες 6).

Μονάδες 12

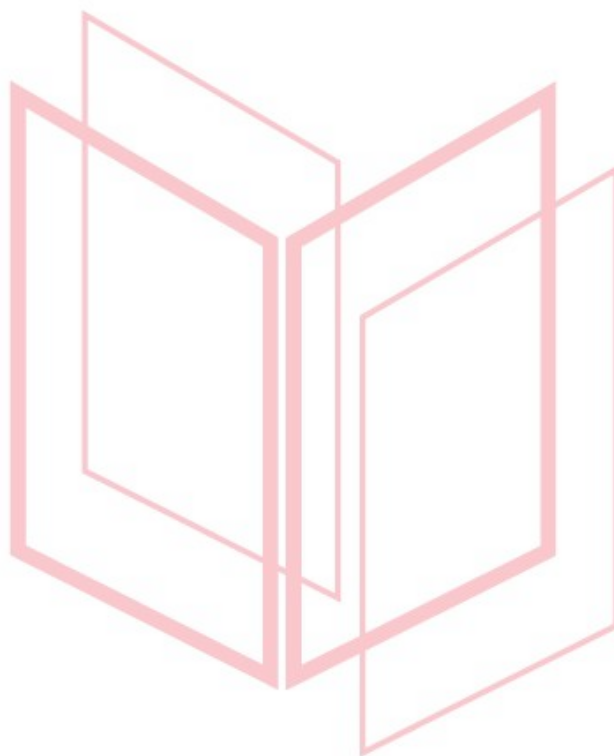
4.2. Σε ένα λιμναίο οικοσύστημα υποθέτουμε ότι το ηλιακό φως φτάνει μέχρι το βάθος των 20 μέτρων. Με τον τρόπο αυτό δημιουργούνται δύο οικοσυστήματα. Το οικοσύστημα Α με άνω όριο την επιφάνεια της λίμνης και κάτω όριο τα 20 μέτρα και το οικοσύστημα Β με άνω όριο τα 20 μέτρα και κάτω όριο τον πυθμένα της λίμνης.

α. Να εξηγήσετε πώς χαρακτηρίζονται τα οικοσυστήματα Α και Β με βάση τον τρόπο με τον οποίο εισάγεται η απαραίτητη ενέργεια για τη διατήρησή τους (μονάδες 4) και να δώσετε ένα παράδειγμα χερσαίου οικοσυστήματος, αντίστοιχου με το οικοσύστημα Β (μονάδες 3).

17821

β. Το οικοσύστημα της λίμνης, μετά τη μακροχρόνια προσθήκη λιπασμάτων από γειτονικές γεωργικές εκτάσεις καθίσταται ευτροφικό. Αυτό οδηγεί σε αύξηση του φυτοπλαγκτού που συσσωρεύεται στην επιφάνεια. Με βάση αυτό το αποτέλεσμα να εκτιμήσετε, αν το κάτω όριο του οικοσυστήματος Α θα παραμείνει το ίδιο ή θα γίνει μικρότερο ή μεγαλύτερο των 20 μέτρων (μονάδες 6).

Μονάδες 13



αθιμπινίσις

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

17821-Λύση

4.1

α. Σωστό είναι το διάγραμμα A, στο οποίο φαίνεται υψηλή ποσότητα ιδρώτα κατά τις ώρες 11.00 έως 13.00 και 14.30 έως 17.00, κατά τις οποίες ο Σταύρος μετακινείται στους δρόμους της Αθήνας. Η έκκριση του ιδρώτα αποτελεί φυσιολογική αντίδραση του οργανισμού σε περιβάλλοντα με θερμοκρασίες μεγαλύτερες από $36,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ προκειμένου να διατηρηθεί σταθερή η θερμοκρασία του οργανισμού.

β. 1) Στη θερμορρύθμιση: Ο ιδρώτας που εκκρίνεται σε περιβάλλοντα με θερμοκρασίες μεγαλύτερες από $36,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ συμβάλλει στη διατήρηση σταθερής της θερμοκρασίας του οργανισμού καθώς με την εξάτμισή του ψύχεται η επιφάνεια του δέρματος, με αποτέλεσμα το αίμα που φτάνει στην επιφάνεια του δέρματος να ψύχεται επίσης και επιστρέφοντας, με την κυκλοφορία, στο εσωτερικό του οργανισμού να αποτρέπει την αύξηση της θερμοκρασίας. 2) Στη διατήρηση της υγείας του οργανισμού: Ο ιδρώτας αποτρέπει την διαταραχή της ομοιόστασης του οργανισμού μας από παθογόνους μικροοργανισμούς, με το να δημιουργεί δυσμενές χημικό περιβάλλον για τα μικρόβια τόσο με το γαλακτικό οξύ όσο και με τη λυσοζύμη, (ένζυμο το οποίο διασπά το κυτταρικό τοίχωμα των βακτηρίων), τα οποία περιέχει.

4.2

α. Το A είναι αυτότροφο οικοσύστημα, γιατί η ενέργεια εισάγεται σε αυτό με τη μορφή της ηλιακής ακτινοβολίας ενώ το B είναι ετερότροφο, γιατί η ενέργεια εισάγεται σε αυτό με τη μορφή χημικών ενώσεων. Ένα παράδειγμα ετερότροφου χερσαίου οικοσυστήματος είναι μία πόλη, η οποία εισάγει την ενέργεια που χρειάζεται για την επιβίωση των κατοίκων της με τη μορφή των τροφίμων, που δεν έχουν παραχθεί σ' αυτήν, αλλά σε άλλα αυτότροφα οικοσυστήματα.

β. Η πυκνότητα του φυτοπλαγκτού έχει αυξηθεί στα ανώτερα στρώματα του νερού, οπότε μειώνεται η διαύγεια του νερού της λίμνης και συνεπώς το ηλιακό φως θα φτάνει σε μικρότερο βάθος. Επομένως, οι παραγωγοί θα βρίσκονται πιο κοντά στην επιφάνεια, το ίδιο και οι καταναλωτές και το κάτω όριο του αυτότροφου οικοσυστήματος A θα είναι μικρότερο από τα 20 μέτρα.

ΘΕΜΑ 4

4.1 Τις πρώτες δεκαετίες του 20ου αιώνα, ένα νεαρό ζευγάρι αποφάσισε να ασχοληθεί με την καλλιέργεια, την επεξεργασία και το εμπόριο του φαρμακευτικού φυτού λεβάντα (*Levandula angustifolia*) και των προϊόντων του. Στο χωράφι της καλλιέργειας, την άνοιξη που ανθίζουν οι λεβάντες με τα χαρακτηριστικά ιώδη (μωβ) λουλούδια τους, εμφανίστηκαν πεταλούδες με κίτρινα, πεταλούδες με λευκά και πεταλούδες με ιώδη (μωβ) φτερά. Ταυτόχρονα, στο χωράφι άρχισαν να ζουν και εντομοφάγα πουλιά που τρέφονται με τις πεταλούδες. Την άνοιξη του 2020 το χωράφι αυτό επισκέφτηκαν μαθητές του γειτονικού Λυκείου, οι οποίοι παρατήρησαν ότι στον πληθυσμό των πεταλούδων κυριαρχούσαν οι πεταλούδες με τα ιώδη (μωβ) φτερά, ενώ εκείνες με τα λευκά ή τα κίτρινα φτερά ήταν ελάχιστες.

α. Να εξηγήσετε αν το χωράφι με τις λεβάντες μπορεί να θεωρηθεί ένα οικοσύστημα (μονάδες 6).

β. Να ερμηνεύσετε, με βάση τη δράση της φυσικής επιλογής, τη σύσταση του πληθυσμού των πεταλούδων, ως προς τον χρωματισμό τους, το έτος 2020 (μονάδες 6).

Μονάδες 12

4.2. Στο σχολικό εργαστήριο, ο Μιχάλης, χωρίς να προσέξει, τρυπήθηκε από την ανατομική βελόνα. Επειδή τα ανατομικά εργαλεία δεν είχαν απολυμανθεί, το τραύμα του Μιχάλη μολύνθηκε. Αμέσως κάτω από το δέρμα του Μιχάλη, στην περιοχή του τραύματος, αρχίζει έντονη δραστηριότητα των μηχανισμών άμυνας προκειμένου να προστατευτεί η υγεία του από τη λοίμωξη. Τα αιμοφόρα αγγεία διαστέλλονται, χημικά μόρια παράγονται, ενώ πολλά κύτταρα καταφθάνουν στην περιοχή του τραύματος.

α. Να ονομάσετε τα κύτταρα που σπεύδουν στην περιοχή του τραύματος (μονάδες 3) και να περιγράψετε τη δράση τους (μονάδες 4).

β. Να εξηγήσετε γιατί διαστέλλονται τα αιμοφόρα αγγεία (μονάδες 3) και να περιγράψετε τον τρόπο με τον οποίο σταματά η αιμορραγία (μονάδες 3).

Μονάδες 13

17826-Λύση

4.1

α. Το χωράφι με τις λεβάντες μπορεί να θεωρηθεί οικοσύστημα καθώς περιλαμβάνει βιοτικούς παράγοντες (λεβάντες, πεταλούδες, πουλιά), αβιοτικούς παράγοντες (θερμοκρασία, διαθεσιμότητα θρεπτικών στοιχείων κ.ά.) καθώς και το σύνολο των αλληλεπιδράσεων που αναπτύσσονται μεταξύ τους.

β. Οι πεταλούδες με τα ιώδη (μωβ) φτερά διακρίνονται δυσκολότερα από τους θηρευτές τους, τα εντομοφάγα πουλιά, ανάμεσα στις ιώδεις (μωβ) λεβάντες σε σχέση με τις πεταλούδες που έχουν κίτρινα ή λευκά φτερά. Δηλαδή παρουσιάζουν προσαρμοστικό πλεονέκτημα. Γι' αυτόν το λόγο, με την πάροδο του χρόνου, οι μωβ πεταλούδες επικράτησαν σταδιακά στον πληθυσμό των πεταλούδων, αφού είχαν μεγαλύτερες πιθανότητες επιβίωσης και μεταβίβασης του χαρακτηριστικού τους (ιώδες χρώμα) με μεγαλύτερη συχνότητα στις επόμενες γενιές, σε σχέση με τις κίτρινες και τις λευκές.

4.2

α. Στην περιοχή του τραύματος σπεύδουν φαγοκύτταρα τα οποία διακρίνονται στα ουδετερόφιλα και στα μονοκύτταρα. Τα μονοκύτταρα, αφού διαφοροποιηθούν σε μακροφάγα, εγκαθίστανται στους ιστούς. Τα φαγοκύτταρα εγκλωβίζουν το μικροοργανισμό και τον καταστρέφουν. Τα μακροφάγα επιπλέον εκθέτουν στην επιφάνειά τους κάποια τμήματά του μικροοργανισμού. Αυτή η αντιγονοπαρουσίαση ενεργοποιεί τη δράση των ειδικών μηχανισμών άμυνας (ενεργοποίηση των βοηθητικών Τ λεμφοκυττάρων).

β. Τα αιμοφόρα αγγεία διαστέλλονται προκειμένου περισσότερα φαγοκύτταρα και αντιμικροβιακές ουσίες του πλάσματος να φτάσουν έγκαιρα στην περιοχή του τραύματος για να καταστρέψουν τους παθογόνους μικροοργανισμούς. Το αίμα, στην περιοχή του τραύματος, πήζει σύντομα με τη δημιουργία ενός πλέγματος πρωτεϊνικής σύστασης, το οποίο ονομάζεται ινώδες.

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΘΕΜΑ 4

4.1 Τα ελληνικά λιβάδια αποτελούν μοναδικά οικοσυστήματα, στα οποία οφείλει η χώρα μερικά από τα πολυτιμότερα προϊόντα της, όπως τη φέτα, αλλά και μεγάλο αριθμό βασικών συστατικών της διάσημης ελληνικής μεσογειακής διατροφής, όπως τα χόρτα της Κρήτης. Η μελέτη αυτών των οικοσυστημάτων βοηθά στην κατανόηση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών τους και συμβάλλει στην προστασία τους. Ένα από αυτά τα χαρακτηριστικά που εμφανίζουν είναι η ισορροπία μεταξύ των βιοτικών και αβιοτικών παραγόντων τους.

α. Να εξηγήσετε αν αυτή η ισορροπία που παρατηρείται στο λιβαδικό οικοσύστημα, καθώς και σε κάθε άλλο οικοσύστημα, αντιπροσωπεύει μια στατική κατάσταση (μονάδες 6).

β. Να περιγράψετε τι πιστεύετε ότι θα συμβεί στην ισορροπία ενός οικοσυστήματος λιβαδιού, αν, λόγω της κλιματικής αλλαγής που παρατηρείται στις μέρες μας, μία εκτεταμένη ξηρασία μειώσει ένα μεγάλο μέρος της βιομάζας των παραγωγών (μονάδες 6).

Μονάδες 12

4.2 Η άμυνα του ανθρώπινου οργανισμού επιτυγχάνεται με ένα σύνολο μηχανισμών, που έχουν ως σκοπό την προστασία από εξωτερικούς παράγοντες, όπως παθογόνους μικροοργανισμούς ή ουσίες που παράγονται από αυτούς, οι οποίοι θα μπορούσαν να διαταράξουν τη συντονισμένη λειτουργία του.

α. Να αναφέρετε πως διακρίνονται οι μηχανισμοί άμυνας του ανθρώπου εξηγώντας τα κριτήρια με τα οποία γίνεται η διάκριση αυτή (μονάδες 4). Να ονομάσετε τον βασικότερο παράγοντα οργάνωσης των μηχανισμών αυτών (μονάδες 2).

β. Να αναφέρετε το όργανο του ανθρώπινου σώματος, το οποίο αποτελεί το κέντρο αιμοποίησης (μονάδα 1) και να προσδιορίσετε σε ποια κατηγορία λεμφικών οργάνων του ανοσοβιολογικού συστήματος ανήκει (μονάδες 1). Να αναφέρετε άλλο ένα όργανο που να ανήκει, επίσης, στην ίδια κατηγορία (μονάδες 1) και να περιγράψετε πως αυτό συμβάλλει στην άμυνα του οργανισμού (μονάδες 4).

Μονάδες 13

4.1

α. Η ισορροπία των οικοσυστημάτων δεν αντιπροσωπεύει μια στατική κατάσταση. Αντίθετα, οι σχέσεις που αναπτύσσονται μεταξύ των παραγόντων ενός οικοσυστήματος μεταβάλλονται συνεχώς και ποσοτικά και ποιοτικά. Οι μηχανισμοί, όμως, αυτορρύθμισης που διαθέτει κάθε οικοσύστημα επαναφέρουν την ισορροπία στις σχέσεις μεταξύ βιοτικών και αβιοτικών παραγόντων, όποτε μια μεταβολή τείνει να τις απορρυθμίσει.

β. Ένα λιβάδι μπορεί να φιλοξενήσει ένα συγκεκριμένο αριθμό φυτοφάγων ζώων που είναι ανάλογος με την ποσότητα της διαθέσιμης τροφής π.χ χορτάρι (παραγωγός). Αν εξαιτίας μιας εκτεταμένης ξηρασίας (μεταβολή αβιοτικού παράγοντα) μειωθεί η ποσότητα των παραγωγών, δηλαδή της διαθέσιμης τροφής για τα φυτοφάγα ζώα, τότε θα μειωθεί σταδιακά και αναλογικά ο πληθυσμός των φυτοφάγων ζώων για τα οποία μπορεί να εξασφαλιστεί τροφή από το οικοσύστημα. Όμως, λόγω των μηχανισμών αυτορρύθμισής του, το οικοσύστημα θα μεταβεί τελικά σε μια νέα κατάσταση ισορροπίας.

4.2

α. Οι μηχανισμοί άμυνας μπορούν να διακριθούν τόσο με βάση τη θέση τους στο ανθρώπινο σώμα (εξωτερικοί - εσωτερικοί μηχανισμοί) όσο και με βάση την ιδιότητά τους να έχουν γενικευμένη (μη ειδικοί αμυντικοί μηχανισμοί) ή εξειδικευμένη δράση (ειδικοί αμυντικοί μηχανισμοί). Το αίμα, τόσο με τα έμμορφα συστατικά του (κύτταρα), όσο και με τα συστατικά του πλάσματος, αποτελεί το βασικότερο παράγοντα οργάνωσης της άμυνας (ειδικής και μη ειδικής) του ανθρώπινου οργανισμού.

β. Ο ερυθρός μυελός των οστών αποτελεί το κέντρο της αιμοποίησης και ανήκει στα πρωτογενή λεμφικά όργανα του ανοσοβιολογικού συστήματος, όπως και ο θύμος αδένας. Στον θύμο αδένια διαφοροποιούνται και ωριμάζουν τα Τ-λεμφοκύτταρα.

ΘΕΜΑ 4

4.1 Ο Γιάννης, αφού εκδήλωσε πονόλαιμο, επισκέφτηκε ένα φαρμακείο και προμηθεύτηκε καραμέλες που ανακουφίζουν τον λαιμό. Οι παστίλιες, αυτού του τύπου, αποτελούν φυσικό καταπραϊντικό, περιέχοντας ως δραστική ουσία ένα αντιμικροβιακό ένζυμο του σάλιου, περιορίζοντας έτσι τον ερεθισμό και τη φλεγμονή του στοματικού και φαρυγγικού βλεννογόνου, σε ορισμένες περιπτώσεις λοιμώξεων .

α. Να ονομάσετε το παραπάνω ένζυμο (μονάδες 2), να αναφέρετε σε ποια άλλα εκκρίματα του ανθρώπου ανιχνεύεται (μονάδες 2) και να ονομάσετε τους αδένες που τα παράγουν (μονάδες 2).

β. Μετά από κλινική εξέταση του Γιάννη από ιατρό, διαγνώστηκε ότι νοσεί από εποχική γρίπη. Σε ποια κατηγορία ασθενειών ανήκει η γρίπη (μονάδες 2); Να εξηγήσετε αν, κατά τη γνώμη σας, οι καραμέλες που κατανάλωσε ο Γιάννης κατάφεραν να περιορίσουν τη φλεγμονή (μονάδες 4).

Μονάδες 12

4.2 Η λάβα είναι διάπυρη ύλη, από τηγμένα πετρώματα, που εξέρχεται από τα ηφαίστεια. Αρχικά, όταν εξέρχεται στην επιφάνεια, έχει θερμοκρασία που κυμαίνεται μεταξύ 700° C και 1200° C. Γνωρίζοντας ότι η μεγαλύτερη θερμοκρασία επιβίωσης οργανισμού παρατηρήθηκε σε ένα υπερθερμόφιλο αρχαιοβακτήριο, το *Strain 121*, που ζει στα βάθη του Ειρηνικού ωκεανού, στους 121° C:

α. Να εξηγήσετε αν η περιοχή γύρω από ένα ηφαίστειο, στην οποία εξέρχεται η λάβα, μπορεί να θεωρηθεί οικοσύστημα (με βάση τον ορισμό του οικοσυστήματος) (μονάδες 6).

β. Πολλοί μικροοργανισμοί, όπως το *Strain 121*, ζουν στα βάθη των ωκεανών όπου δεν φτάνει η ηλιακή ενέργεια. Να εξηγήσετε με ποιο τρόπο οι μικροοργανισμοί αυτοί μπορούν και προσλαμβάνουν τις χημικές ουσίες που είναι απαραίτητες για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών τους (μονάδες 3) και με βάση αυτό το δεδομένο, να εξηγήσετε σε ποιες δύο κατηγορίες οργανισμών των οικοσυστημάτων μπορεί να ανήκουν (μονάδες 4).

Μονάδες 13

4.1

α. Το ένζυμο που περιέχεται είναι η λυσοζύμη, η οποία περιέχεται επιπλέον στον ιδρώτα και στα δάκρυα.

Οι αδένες είναι οι: Ο ιδρωτοποιός αδένας του δέρματος, ο δακρυϊκός του επιπεφυκότα και οι σιελογόνοι (εναλλακτικά οι βλεννογόνοι του επιπεφυκότα και της στοματικής κοιλότητας).

β. Η γρίπη αποτελεί λοίμωξη από ιό ή ίωση. Οι καραμέλες δεν θα περιορίσουν τη φλεγμονή, αφού η λυσοζύμη που περιέχουν, είναι ένα ένζυμο που καταστρέφει το κυτταρικό τοίχωμα των βακτηρίων και δεν δρα ενάντια στους ιούς (οι οποίοι δεν διαθέτουν κυτταρικό τοίχωμα).

4.2

α. Το οικοσύστημα είναι ένα σύστημα μελέτης που περιλαμβάνει τους βιοτικούς παράγοντες μιας περιοχής, δηλαδή το σύνολο των οργανισμών που ζουν σ' αυτήν, τους αβιοτικούς παράγοντες της περιοχής, καθώς και το σύνολο των αλληλεπιδράσεων που αναπτύσσονται μεταξύ τους. Σύμφωνα με τον ορισμό, και με το δεδομένο ότι η μεγαλύτερη θερμοκρασία επιβίωσης οργανισμών που έχει παρατηρηθεί είναι 121 °C, η περιοχή γύρω από το ηφαίστειο δεν χαρακτηρίζεται ως οικοσύστημα, αφού δεν μπορούν να επιβιώσουν σε αυτή βιοτικοί παράγοντες, δηλ. οργανισμοί.

β. Οι μικροοργανισμοί που ζουν στο βάθος των ωκεανών όπου δε φτάνει η ηλιακή ενέργεια, δεν μπορούν να φωτοσυνθέσουν και χαρακτηρίζονται ως ετερότροφοι, γιατί παραλαμβάνουν με την τροφή τους τις χημικές ουσίες που είναι απαραίτητες για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών τους. Οι ετερότροφοι οργανισμοί των οικοσυστημάτων διακρίνονται σε καταναλωτές και αποικοδομητές. Άρα, μπορεί να ανήκουν σε μία από τις δύο αυτές κατηγορίες ετερότροφων μικροοργανισμών.

ΘΕΜΑ 4

4.1 Τα βακτήρια *Vibrio cholerae* και *Vibrio parahaemolyticus* ανήκουν στο γένος *Vibrio* και αποτελούν παράσιτα του ανθρώπινου οργανισμού, προκαλώντας χολέρα και εντερίτιδα αντίστοιχα. Είναι μικρόβια των υδάτινων οικοσυστημάτων, τα οποία έχουν δυνατότητα κίνησης μέσω των μαστιγίων που διαθέτουν.

α. Να αναφέρετε άλλη μία κατηγορία μικροοργανισμών οι οποίοι διαθέτουν ικανότητα κίνησης, εξηγώντας πώς επιτυγχάνεται η κίνηση αυτή (μονάδες 2). Να διατυπώσετε τον ορισμό «παράσιτο» (μονάδες 2) και να αναφέρετε άλλο ένα παράδειγμα παρασιτικού βακτηρίου που γνωρίζετε (μονάδες 2).

β. Να εξηγήσετε με ποιο κριτήριο έγινε η κατάταξη των μικροβίων της εκφώνησης στο ίδιο γένος (μονάδες 3). Να αιτιολογήσετε αν η κατάταξή τους σε διαφορετικό είδος θα μπορούσε να γίνει με βάση το μειξιολογικό κριτήριο (μονάδες 3).

Μονάδες 12

4.2. Η οροσειρά της Ροδόπης, ένα από τα πιο ενδιαφέροντα αυτότροφα οικοσυστήματα της Ελλάδας, καλύπτεται από πυκνά δάση, στα οποία παρατηρείται πλούσια πανίδα και χλωρίδα. Στην πανίδα αυτή ανήκουν κοινά ζώα όπως χελώνες, βάτραχοι, σκίουροι, αλεπούδες και μικρά τρωκτικά, αλλά και σπάνια είδη κορυφαίων καταναλωτών, όπως ο χρυσαετός και φυτοφάγων θηλαστικών, όπως το ζαρκάδι. Ενδιαφέροντα είδη της χλωρίδας της αποτελούν τα σπάνια είδη παραγωγών, σημύδα και ερυθρελάτη. Το κλίμα της οροσειράς χαρακτηρίζεται από βαρείς χειμώνες και θερμά καλοκαίρια, με άφθονες βροχοπτώσεις.

α. Να εξηγήσετε με βάση ποιο κριτήριο το οικοσύστημα της Ροδόπης χαρακτηρίζεται ως αυτότροφο (μονάδες 2). Αφού αναφέρετε ποιοι είναι οι αβιοτικοί παράγοντες που χαρακτηρίζουν τον βιότοπο της οροσειράς (μονάδες 2), να τεκμηριώσετε, βάση αυτών, ότι οι αβιοτικοί παράγοντες ενός οικοσυστήματος καθορίζουν τη φύση και τη λειτουργία ενός οικοσυστήματος (μονάδες 2).

β. Να διατυπώσετε τον ορισμό του τροφικού επιπέδου (μονάδες 3) και να αναφέρετε δύο οργανισμούς του οικοσυστήματος της Ροδόπης για τους οποίους ένας ερευνητής μπορεί να συναντήσει δυσκολίες κατά την κατάταξή τους σε τροφικά επίπεδα, εξηγώντας την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 13

4.1

α. Τα πρωτόζωα διαθέτουν ικανότητα κίνησης, η οποία επιτυγχάνεται είτε με τον σχηματισμό ψευδοποδίων (αμοιβάδα), είτε με τις βλεφαρίδες ή τα μαστίγια που διαθέτουν. Οι μικροοργανισμοί, οι οποίοι προκειμένου να επιβιώσουν και να αναπαραχθούν, περνούν ένα μέρος ή ολόκληρη τη ζωή τους στο εσωτερικό κάποιου άλλου οργανισμού χαρακτηρίζονται ως παράσιτα. Παράδειγμα παρασιτικού βακτηρίου είναι το *Treponema pallidum*, που προκαλεί τη σύφιλη (εναλλακτικά: το βακτήριο γονόκοκκος, που προκαλεί τη γονοκοκκική ουρηθρίτιδα ή γονόρροια- και τα χλαμύδια).

β. Η συγκρότηση ευρύτερων του είδους ταξινομικών βαθμίδων, γίνεται με βάση το τυπολογικό κριτήριο, δηλαδή το κριτήριο της ομοιότητας μεταξύ των οργανισμών. Έτσι τα είδη που μοιάζουν μεταξύ τους περισσότερο, έχουν δηλαδή περισσότερα κοινά μορφολογικά και βιοχημικά χαρακτηριστικά από ό,τι άλλα, συνιστούν ένα γένος. Το μειξιολογικό κριτήριο κατάταξης των οργανισμών στο ίδιο ή σε διαφορετικό είδος, το οποίο βασίζεται στη δυνατότητα αναπαραγωγής ενός ατόμου με ένα άλλο, δεν μπορεί να εφαρμοστεί σε μονοκύτταρους οργανισμούς, όπως στα βακτήρια της εκφώνησης, τα οποία αναπαράγονται με κυτταρική διαίρεση (μονογονία).

4.2

α. Τα οικοσυστήματα που εισάγουν την απαραίτητη ενέργεια για τη διατήρηση της δομής τους, με τη μορφή της ηλιακής ακτινοβολίας, χαρακτηρίζονται ως αυτότροφα. Σύμφωνα με αυτό το κριτήριο χαρακτηρίζεται και το οικοσύστημα της Ροδόπης ως αυτότροφο. Αβιοτικοί παράγοντες στον βιότοπο αποτελούν τα χαρακτηριστικά του κλίματος της οροσειράς, δηλαδή οι βαρείς χειμώνες, τα θερμά καλοκαίρια, καθώς και οι άφθονες βροχοπτώσεις. Οι αβιοτικοί παράγοντες ενός οικοσυστήματος βρίσκονται σε συνεχή αλληλεπίδραση με τους βιοτικούς και καθορίζουν τη φύση του αλλά και τη λειτουργία του. Για παράδειγμα, το πόσο διαθέσιμο είναι το νερό σε ένα οικοσύστημα καθορίζει την ποικιλία των οργανισμών που ζουν σ' αυτό αλλά και τις μεταξύ τους σχέσεις. Αν, για παράδειγμα, η βροχόπτωση σε μια περιοχή είναι μεγάλη, όπως στο οικοσύστημα της Ροδόπης, ευνοείται η αύξηση του πληθυσμού των διαφορετικών φυτικών ειδών και κατ' επέκταση η αύξηση του πληθυσμού των φυτοφάγων ζώων.

β. Τα τροφικά επίπεδα (επάλληλα ορθογώνια) συνιστούν τις τροφικές πυραμίδες, οι οποίες αποτελούν ποσοτικές απεικονίσεις των τροφικών σχέσεων μεταξύ των οργανισμών ενός οικοσυστήματος. Σε καθένα από τα τροφικά επίπεδα μίας πυραμίδας περιλαμβάνονται όλοι οι οργανισμοί που τρέφονται απέχοντας «ίδιο αριθμό βημάτων» από τον ήλιο και το εμβασό τους είναι ανάλογο του μεγέθους της μεταβλητής που περιγράφουν. Η κατάταξη των καταναλωτών στα τροφικά επίπεδα δεν είναι πάντοτε εύκολη, όπως και στο συγκεκριμένο οικοσύστημα της Ροδόπης, γιατί:

- Υπάρχουν οργανισμοί που μπορεί να αλλάζουν τις διατροφικές τους συνήθειες ανάλογα με την εποχή (π.χ. αλεπού).
- Οι διατροφικές προτιμήσεις κάποιων οργανισμών αλλάζουν ανάλογα με το στάδιο της ζωής τους. Για παράδειγμα, ο βάτραχος στο στάδιο του γυρίνου είναι φυτοφάγος, ενώ, όταν μεταμορφωθεί σε ώριμο βάτραχο, γίνεται εντομοφάγος.

αήιμπινίσις

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΘΕΜΑ 4

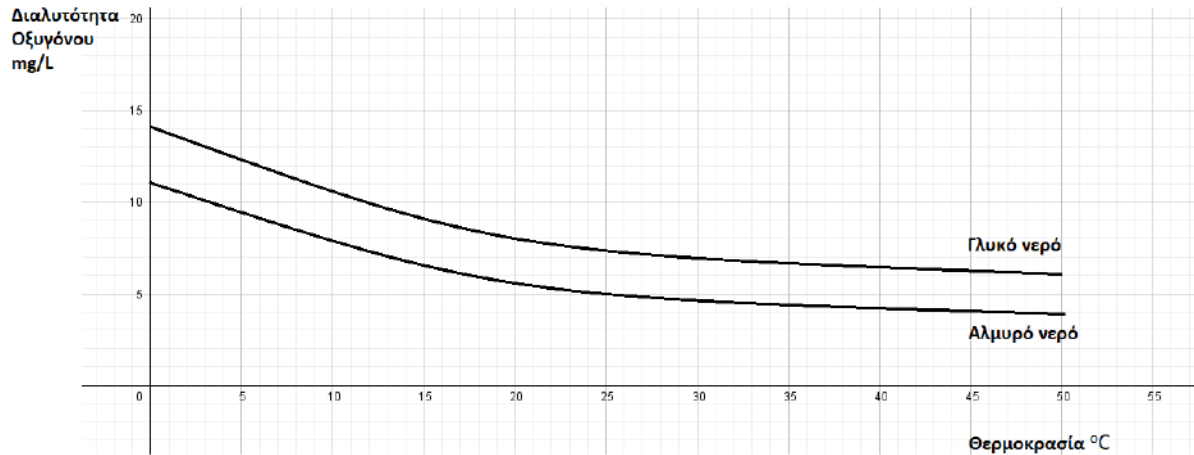
4.1 Ο ιός της ευλογιάς και ο ιός της δαμαλίτιδας ανήκουν στο γένος *Orthoroxvirus* και προκαλούν στον άνθρωπο τις αντίστοιχες λοιμώξεις της ευλογιάς και της δαμαλίτιδας. Η δαμαλίτιδα υπήρξε μια ήπια λοίμωξη, παρά το γεγονός ότι μπορούσε να μεταδοθεί και από ζώα, όπως τις αγελάδες. Η ευλογιά, ωστόσο, εκδήλωνε υψηλό πυρετό, έντονα εξανθήματα και τελικά εκτεταμένη αιμορραγία στο δέρμα και τους βλεννογόνους. Από τη νόσο αυτή, τον 18^ο αιώνα, κατέληγαν 400 χιλιάδες άνθρωποι ετησίως. Ο γιατρός *Edward Jenner* (1749- 1823), παρατήρησε ότι όσοι νοσούσαν από δαμαλίτιδα δε νοσούσαν από ευλογιά. Έτσι, άρχισε να χρησιμοποιεί αγκάθια που είχε βάλει σε φουσκάλες με πύον μιας εργάτριας βουστασίου, η οποία είχε κολλήσει δαμαλίτιδα από τις αγελάδες, προκειμένου να τρυπήσει με αυτά υγιείς εθελοντές.

α. Αφού ορίσετε την ανοσία (μονάδες 2), να προσδιορίσετε ποιο τύπο ανοσίας πιστεύετε ότι προσπάθησε ο *Edward Jenner* να προκαλέσει στους εθελοντές του (μονάδες 2) και να συγκρίνετε την ιδέα του *Edward Jenner* με τη σημερινή μέθοδο πρόκλησης του ίδιου τύπου ανοσίας (μονάδες 2).

β. Να εξηγήσετε με ποιο άλλο τρόπο μπορεί να επιτευχθεί η συγκεκριμένη ανοσία σε έναν άνθρωπο (μονάδες 2) και να περιγράψετε το χαρακτηριστικό της ειδικής άμυνας στο οποίο στηρίζεται ο τύπος ανοσίας που προκλήθηκε από τον *Edward Jenner* (μονάδες 4).

Μονάδες 12

4.2 Το νερό περιέχει πολλά αέρια σε διάλυση. Όλα τα αέρια της ατμόσφαιρας είναι διαλυτά στο νερό, παρουσιάζοντας την τάση να διαχέονται στα υδάτινα περιβάλλοντα μέσω του αέρα. Έτσι και το ζωτικό, για τους οργανισμούς των υδάτινων οικοσυστημάτων, οξυγόνο αποτελεί παράδειγμα αερίου που με διάχυση εμπλουτίζει το νερό. Από μελέτη της μεταβολής της συγκέντρωσης του διαλυμένου οξυγόνου στο γλυκό και στο θαλασσινό νερό σε σχέση με τη θερμοκρασία προέκυψε το διάγραμμα που ακολουθεί:



α. Εκτός από τη διάχυση του ατμοσφαιρικού οξυγόνου και με δεδομένο ότι οι κυριότεροι παραγωγοί των υδάτινων οικοσυστημάτων είναι το φυτοπλαγκτόν, να αναφέρετε ποια άλλη διαδικασία εμπλουτίζει τα οικοσυστήματα αυτά με οξυγόνο (μονάδα 1) και να την περιγράψετε (μονάδες 3). Να εξηγήσετε με βάση τη διαδικασία αυτή, τους χαρακτηρισμούς “παραγωγοί” και “αυτότροφοι”, οι οποίοι αποδίδονται στους φυτοπλαγκτονικούς οργανισμούς (μονάδες 2).

β. Σύμφωνα με τα δεδομένα του διαγράμματος, ποια συμπεράσματα βγάζετε για τη μεταβολή της διαλυτότητας του οξυγόνου σε σχέση με τη μεταβολή της θερμοκρασίας του νερού (μονάδες 2); Να συσχετίσετε το διάγραμμα με την επίδραση της βιομηχανικής δραστηριότητας στη συγκέντρωση του οξυγόνου στα υδάτινα οικοσυστήματα (μονάδες 5).

Μονάδες 13

4.1

α. Η ανοσία είναι η ικανότητα του οργανισμού να παράγει κύτταρα και κυτταρικά προϊόντα (αντισώματα) που είναι αποτελεσματικά στην εξουδετέρωση οποιουδήποτε αντιγόνου και μία διάκρισή της είναι σε ενεργητική και παθητική. Η διάκριση αυτή γίνεται με βάση το αν τα αντισώματα παράγονται από τον ίδιο τον οργανισμό (ενεργητική ανοσία) ή αν παρέχονται στον οργανισμό έτοιμα αντισώματα που έχουν παραχθεί από άλλο οργανισμό (παθητική ανοσία). Ο *Edward Jenner* προσπάθησε να προκαλέσει ενεργητική ανοσία εναντίον της ευλογιάς. Η ιδέα του *Edward Jenner* είναι παρόμοια με τη βασική μέθοδο που εφαρμόζεται σήμερα για την πρόκληση τεχνητής ενεργητικής ανοσίας και είναι το εμβόλιο. Τα εμβόλια, σε αντιστοιχία με το πύον από τους ασθενείς με δαμαλίτιδα, περιέχουν μια ποσότητα νεκρών ή εξασθενημένων μικροοργανισμών ή τμήματά τους (τεχνητός τρόπος). Το εμβόλιο, όπως θα έκανε και ο ίδιος ο μικροοργανισμός, ενεργοποιεί τον ανοσοβιολογικό μηχανισμό, για να παράγει αντισώματα και κύτταρα μνήμης.

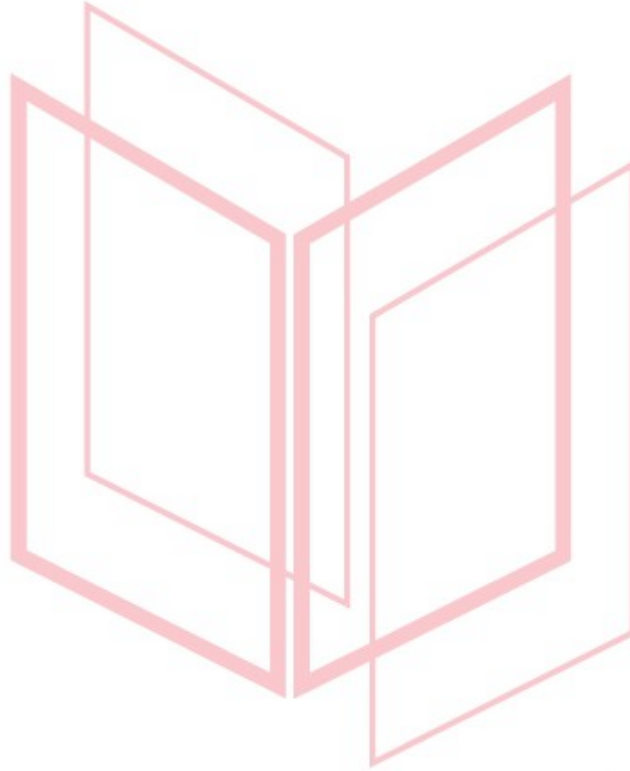
β. Η ενεργητική ανοσία μπορεί να ενεργοποιηθεί και με την επαφή με ένα αντιγόνο που βρίσκεται στο περιβάλλον (φυσικός τρόπος). Το χαρακτηριστικό της ειδικής άμυνας, στο οποίο στηρίζεται η ιδέα του εμβολίου είναι η μνήμη. Η μνήμη είναι η ικανότητα του οργανισμού να «θυμάται» τα αντιγόνα με τα οποία έχει έρθει σε επαφή, έτσι ώστε μετά από μια πιθανή δεύτερη έκθεσή του σ' αυτά να αντιδρά γρηγορότερα.

4.2

α. Η διαδικασία είναι η φωτοσύνθεση, κατά την οποία οι παραγωγοί δεσμεύουν την ηλιακή ενέργεια και την αξιοποιούν για την παραγωγή γλυκόζης και άλλων υδατανθράκων από απλά ανόργανα μόρια (διοξείδιο του άνθρακα και νερό). Οι παραγωγοί είναι οι οργανισμοί που φωτοσυνθέτουν (και παράγουν ενέργεια για όλους τους άλλους οργανισμούς της βιόσφαιρας) και χαρακτηρίζονται επίσης ως αυτότροφοι, διότι παράγουν οι ίδιοι τις χημικές ουσίες από τις οποίες εξασφαλίζεται η απαραίτητη ενέργεια για την επιβίωσή τους.

β. Στο διάγραμμα παρατηρείται μείωση της διαλυτότητας του οξυγόνου με την αύξηση της θερμοκρασίας του νερού (τόσο για το γλυκό όσο και για το αλμυρό νερό). Το θερμό νερό από τις ψυκτικές εγκαταστάσεις των πυρηνικών αντιδραστήρων και των εργοστασίων που

χρησιμοποιούν ορυκτά καύσιμα, όταν διοχετεύεται σε ένα υδάτινο οικοσύστημα, μπορεί να προκαλέσει αύξηση της θερμοκρασίας του νερού και επομένως ελάττωση της συγκέντρωσης του οξυγόνου που βρίσκεται διαλυμένο σ' αυτό.

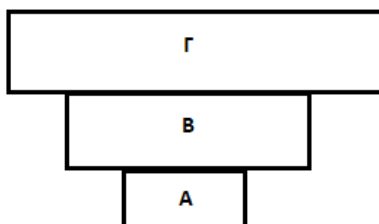


αήιμπινίσις

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΘΕΜΑ 4

4.1 Οι τροφικές πυραμίδες αποτελούν απεικονίσεις των ποσοτικών σχέσεων που υπάρχουν μεταξύ των οργανισμών ενός οικοσυστήματος. Μια τροφική πυραμίδα αποτελείται από τροφικά επίπεδα και μπορεί να αναφέρεται σε βιομάζα, ενέργεια ή σε αριθμό (πληθυσμό) ατόμων .



α. Να χαρακτηρίσετε την παραπάνω τροφική πυραμίδα αναφορικά με το σχήμα της (μονάδες 3). Να εξηγήσετε ποια μεταβλητή θα μπορούσε να περιγράψει αυτή η πυραμίδα (μονάδες 3).

β. Να εξηγήσετε πότε μπορεί να συναντήσουμε μία τέτοια πυραμίδα στα οικοσυστήματα (μονάδες 3). Να χαρακτηρίσετε τους οργανισμούς που παριστάνονται στο τροφικό επίπεδο A, αναφορικά με τον τρόπο που εξασφαλίζουν την τροφή τους (μονάδες 3).

Μονάδες 12

4.2 Οι μύκητες αποτελούν μια ευρεία κατηγορία ευκαρυωτικών μικροοργανισμών. Κάποιοι μύκητες ενοχοποιούνται για την εκδήλωση ασθενειών στον άνθρωπο, ενώ αρκετοί έχουν ποικίλες χρήσιμες εφαρμογές. Με βάση αυτά που γνωρίζετε:

α. Να αναφέρετε μια χρήσιμη, για την υγεία του ανθρώπου, εφαρμογή των μυκήτων (μονάδες 3) και μια περίπτωση επιβλαβούς δράσης των μυκήτων στην υγεία του ανθρώπου (μονάδες 3).

β. Να αναφέρετε τον κυριότερο ρόλο των μυκήτων του εδάφους στη λειτουργία των οικοσυστημάτων (μονάδες 3) και να προβλέψετε ποια επίπτωση θα είχε σε ένα οικοσύστημα μια αιφνίδια εξαφάνιση των μυκήτων αυτών (μονάδες 4).

Μονάδες 13

18141-Λύση

4.1

α. Πρόκειται για μια ανεστραμμένη πυραμίδα. Μια τροφική πυραμίδα, ανάλογα με το αν απεικονίζει τη μεταβολή της δεσμευμένης ενέργειας ή τη μεταβολή της βιομάζας (δηλαδή της ξηρής μάζας των οργανισμών ανά μονάδα επιφάνειας) ή τη μεταβολή του πληθυσμού από το ένα τροφικό επίπεδο ενός οικοσυστήματος στο άλλο, χαρακτηρίζεται ως πυραμίδα ενέργειας, βιομάζας ή πληθυσμού αντίστοιχα. Η συγκεκριμένη πυραμίδα δεν μπορεί παρά να είναι τροφική πυραμίδα πληθυσμού, καθώς οι τροφικές πυραμίδες βιομάζας και ενέργειας έχουν πάντα πτωτική τάση.

β. Μία τέτοια πυραμίδα μπορεί να σχηματιστεί όταν οι οργανισμοί του οικοσυστήματος σχετίζονται τροφικά μεταξύ τους με παρασιτική σχέση. Το πρώτο τροφικό επίπεδο (Α), που βρίσκεται στη βάση της τροφικής πυραμίδας, είναι αυτό των παραγωγών. Αυτοί οι οργανισμοί, αναφορικά με τον τρόπο διατροφής τους, χαρακτηρίζονται ως αυτότροφοι.

4.2

α. Η ανακάλυψη του πρώτου αντιβιοτικού (πενικιλίνη) αποτελεί μία χρήσιμη, για την υγεία του ανθρώπου, εφαρμογή των μυκήτων. Συγκεκριμένα, παρατηρήθηκε ότι η ανάπτυξη των βακτηριακών κυττάρων είχε ανασταλεί σε καλλιέργειες, στις οποίες τυχαία είχε αναπτυχθεί ένας μύκητας του γένους *Penicillium*. Απ' την άλλη μεριά, παράδειγμα επιβλαβούς δράσης των μυκήτων στην υγεία του ανθρώπου αποτελούν τα νοσήματα, που προκαλούνται στον άνθρωπο από παθογόνους μύκητες, που ονομάζονται μυκητιάσεις, όπως η πνευμονική καντιντίαση από την *Candida albicans* (εναλλακτικά: κολπίτιδα, στοματίτιδα από τον ίδιο μύκητα ή προσβολή από δερματόφυτο).

β. Τα βακτήρια του εδάφους και οι μύκητες που τρέφονται με τη νεκρή οργανική ύλη (φύλλα, καρπούς, απεκκρίσεις, τρίχες, σώματα νεκρών οργανισμών) ανήκουν στους αποικοδομητές. Οι αποικοδομητές παίζουν σπουδαίο ρόλο στη λειτουργία του οικοσυστήματος, καθώς μετατρέπουν την οργανική ύλη σε ανόργανη, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί εκ' νέου από τους φυτικούς οργανισμούς. Απαραίτητη προϋπόθεση για τη διατήρηση των οικοσυστημάτων είναι η ανακύκλωση των διάφορων χημικών στοιχείων, ώστε να είναι αυτά συνεχώς διαθέσιμα στους οργανισμούς ενός οικοσυστήματος. Επομένως, η εξαφάνιση των μυκήτων του εδάφους θα προκαλούσε συσσώρευση νεκρής οργανικής ύλης στο οικοσύστημα και έλλειψη ανόργανων θρεπτικών συστατικών για τους παραγωγούς.

ΘΕΜΑ 4

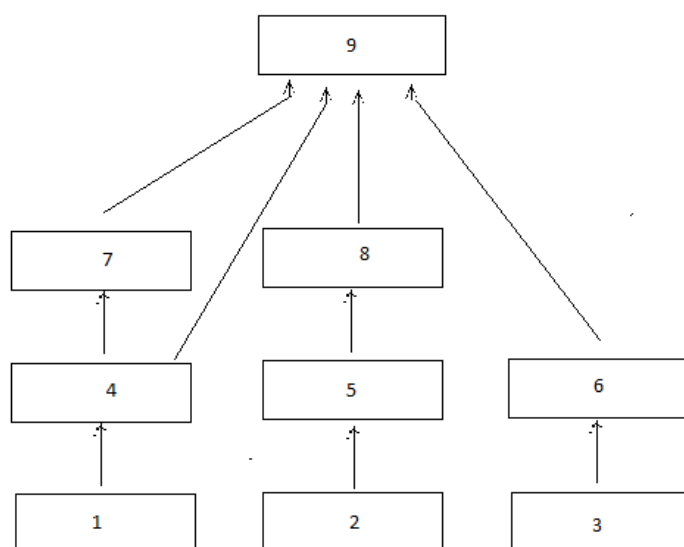
4.1 Συχνά παρατηρείται το φαινόμενο της δημιουργίας νέων βακτηριακών στελεχών με ανθεκτικότητα σε ένα αντιβιοτικό. Σύμφωνα με τους ειδικούς, αυτό μπορεί να εξηγηθεί από την τυχαία εμφάνιση στα βακτήρια γονιδίων, που προσδίδουν ανθεκτικότητα στο αντιβιοτικό.

α. Να ερμηνεύσετε με βάση τη θεωρία της φυσικής επιλογής το φαινόμενο της επιβίωσης νέων βακτηριακών στελεχών με ανθεκτικότητα σε ένα αντιβιοτικό, όταν αυτά εκτίθενται σε αυτό (μονάδες 6).

β. Να εξηγήσετε γιατί οι ειδικοί συμβουλεύουν να μην παίρνουμε άσκοπα ή για παρατεταμένα χρονικά διαστήματα αντιβιοτικά (μονάδες 6).

Μονάδες 12

4.2 Στο παρακάτω τροφικό πλέγμα οι οργανισμοί 1,2, και 3 είναι παραγωγοί ενώ όλοι οι άλλοι είναι καταναλωτές.



ΦΡ

α. Να αναφέρετε σε ποιο τροφικό επίπεδο ανήκουν οι οργανισμοί 8 και 9 (μονάδες 6).

β. Αν εξαφανιστεί ο οργανισμός 4 να εξηγήσετε πως μπορεί να επηρεαστούν αρχικά οι οργανισμοί 1, 7, και 8 (μονάδες 3). Πιστεύετε ότι η αλλαγή αυτή θα είναι μόνιμη στο οικοσύστημα (μονάδες 4);

Μονάδες 13

18143-Λύση

4.1

α. Η εξήγηση του φαινομένου βρίσκεται στη δράση της φυσικής επιλογής. Αρχικά οι πληθυσμοί των βακτηρίων δεν διέθεταν το γονίδιο αντοχής στο αντιβιοτικό και επομένως θανατώνονταν παρουσία του. Με την εμφάνιση του γονιδίου ανθεκτικότητας στο αντιβιοτικό σε κάποιο από τα στελέχη του πληθυσμού των βακτηρίων, τα συγκεκριμένα βακτήρια απέκτησαν πλεονέκτημα επιβίωσης παρουσία του αντιβιοτικού, σε σχέση με τα βακτήρια που δεν έφεραν το συγκεκριμένο γονίδιο ανθεκτικότητας. Για το λόγο αυτό επικράτησαν στους τοπικούς πληθυσμούς των βακτηρίων, αφού είχαν μεγαλύτερες πιθανότητες επιβίωσης και μεταβίβασης του χαρακτηριστικού τους (γονίδιο ανθεκτικότητας στο αντιβιοτικό) στις επόμενες γενιές. Απλώς η φυσική επιλογή έδρασε, ευνοώντας από τα υπάρχοντα κληρονομήσιμα χαρακτηριστικά, εκείνο (γονίδιο αντοχής στο αντιβιοτικό), που προσδίδει μεγαλύτερες πιθανότητες επιβίωσης στο φορέα του (βακτήριο). Τα βακτήρια με το χαρακτηριστικό αυτό, μπορούσαν να επιβιώσουν παρουσία του αντιβιοτικού και να αναπαραχθούν, δίνοντας νέα βακτήρια με το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό.

β. Η ανακάλυψη των αντιβιοτικών έφερε επανάσταση στην αντιμετώπιση των βακτηριακών λοιμώξεων. Παρ' όλα αυτά η αλόγιστη χρήση τους έχει ως αποτέλεσμα την επιβίωση στελεχών βακτηρίων που είναι ανθεκτικά στα αντιβιοτικά. (Επίσης, μπορεί να επηρεάσουν τους πληθυσμούς της φυσιολογικής μικροχλωρίδας του οργανισμού μας).

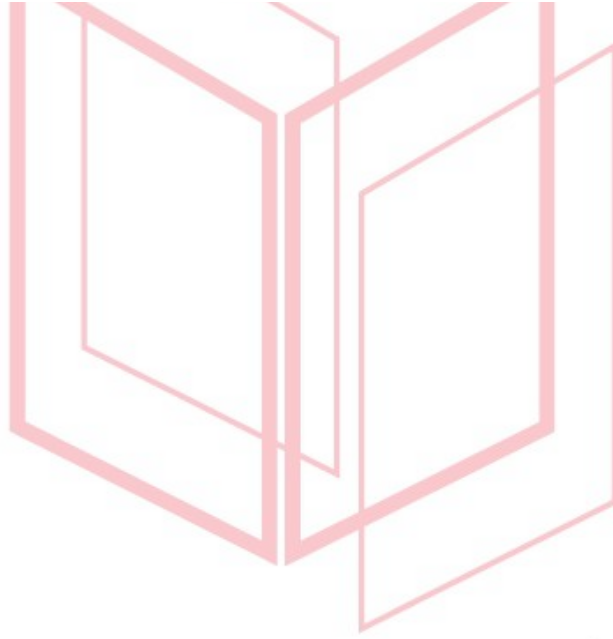
4.2

α. Το πρώτο τροφικό επίπεδο είναι αυτό των παραγωγών. Το δεύτερο τροφικό επίπεδο είναι αυτό των καταναλωτών πρώτης τάξης. Το τρίτο τροφικό επίπεδο είναι αυτό των καταναλωτών δεύτερης τάξης κ.ο.κ. Με βάση αυτά λοιπόν, ο οργανισμός 8 ανήκει στο τρίτο τροφικό επίπεδο. Όμως, η κατάσταση των καταναλωτών στα τροφικά επίπεδα δεν είναι πάντοτε εύκολη, επειδή υπάρχουν οργανισμοί που μπορούν να αλλάζουν τις διατροφικές τους συνήθειες ανάλογα με την εποχή. Έτσι, ο οργανισμός 9 ανήκει στο τρίτο τροφικό επίπεδο όταν τρέφεται από τους οργανισμούς 6 και 4, ενώ όταν καταναλώνει τους οργανισμούς 8 και 7 τοποθετείται στο τέταρτο τροφικό επίπεδο.

β. Ο πληθυσμός του είδους 1 θα αυξηθεί γιατί θα σταματήσει να καταναλώνεται. Τα άτομα του είδους 7 δε θα έχουν να φάνε και θα μεταναστεύσουν ή θα μειωθεί ο πληθυσμός τους. Ο πληθυσμός του είδους 8 θα μειωθεί αρχικά. Αυτό θα συμβεί καθώς τα άτομα του είδους

18143-Λύση

9, μετά την εξαφάνιση του 4 και την μείωση του πληθυσμού του είδους 7, θα τρέφονται περισσότερο από άτομα από τον πληθυσμό του 8 (αλλά και με άτομα από τους πληθυσμούς των ειδών 6 και 7). Η αλλαγή αυτή δεν θα είναι μόνιμη γιατί οι μηχανισμοί αυτορρύθμισης που διαθέτει κάθε οικοσύστημα (και ιδιαίτερα τα οικοσυστήματα με μεγαλύτερη ποικιλότητα) το κάνουν ικανό να επαναφέρει την ισορροπία στις σχέσεις μεταξύ βιοτικών και αβιοτικών παραγόντων, όποτε μια μεταβολή τείνει να τις απορρυθμίσει.



αδιμπινίσης

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΘΕΜΑ 4

4.1 Παρακολουθείτε διάλεξη με θέμα τα αυτοάνοσα νοσήματα. Ο ομιλητής εξηγεί, με βάση τις πιο σύγχρονες θεωρίες στο χώρο, τα συνήθη αίτια εμφάνισης αυτοάνοσων νοσημάτων. Στο τέλος της ομιλίας καλείστε να απαντήσετε:

α. Γιατί ο καταρράκτης εμφανίζεται συνήθως σε μεγάλες ηλικίες “συνοδεύοντας” το γήρας, με δεδομένο ότι η γήρανση των αγγείων του ανθρώπινου σώματος διαταράσσει τη φυσιολογική αιμάτωση των ιστών και προκαλεί αλλαγές σε συστατικά των κυττάρων (μονάδες 6).

β. Στην ερώτηση ενός δημοσιογράφου που, στα πλαίσια της επικαιρότητας, ρωτάει πως μπορεί να εξηγηθεί η εμφάνιση ενός αυτοάνοσου νοσήματος μετά από λοίμωξη από τον ιό *Sars-Cov 2* (COVID-19) (μονάδες 6).

Μονάδες 12

4.2. Καλείστε να συμμετάσχετε στην μελέτη ενός φυσικού χερσαίου οικοσυστήματος, που διεξάγεται χρόνια από την ομάδα του Πανεπιστημίου της πόλης σας. Από τις καταγραφές των στοιχείων του οικοσυστήματος παρατηρείτε ότι, παρόλο που οι συνθήκες είναι ιδιαίτερα ευνοϊκές για όλα τα είδη, δεν παρατηρείται υπέρμετρη αύξηση του πληθυσμού των ειδών. Πιο συγκεκριμένα, καταμετρώντας τον πληθυσμό των λύκων του οικοσυστήματος, παρατηρείτε μια μικρή εποχική αυξομείωση του μεγέθους του πληθυσμού τους, η οποία όμως στη συνέχεια καταλήγει σε σταθεροποίηση του πληθυσμού.

α. Να αναλύσετε πως ερμηνεύεται με τη Θεωρία της Φυσικής Επιλογής αυτή η σταθερότητα του πληθυσμού των λύκων στο οικοσύστημα, παρόλο που όλες οι συνθήκες είναι ευνοϊκές για την υπέρμετρη αύξηση του (μονάδες 6).

β. Κάποιος συμμαθητής σας πρότεινε να επέμβουμε στις τροφικές σχέσεις του παραπάνω οικοσυστήματος, εισάγοντας άτομα από τον πληθυσμό ενός φυτοφάγου ζώου-θηράματος για το λύκο από γειτονικό οικοσύστημα, προκειμένου να του εξασφαλίσουμε ακόμη περισσότερη τροφή, ώστε να πετύχουμε την αύξηση του πληθυσμού του. Να αναλύσετε τις αλλαγές που πιστεύετε ότι μπορεί να επιφέρει στις τροφικές σχέσεις του οικοσυστήματος αυτή η παρέμβαση (μονάδες 4) και να αιτιολογήσετε αν τελικά αναμένεται να οδηγήσει σε αύξηση του πληθυσμού του λύκου σε βάθος χρόνου (μονάδες 3).

Μονάδες 13

4.1

α. Ο καταρράκτης αποτελεί αυτοάνοσο νόσημα. Στην περίπτωση του καταρράκτη, συστατικά των κυττάρων του οργανισμού που ανήκουν σε ιστούς, οι οποίοι δεν αιματώνονται σωστά, είναι δυνατόν να αναγνωρίζονται σαν ξένα. Επιπρόσθετα, είναι πιθανό σε μεγάλες ηλικίες και με την γήρανση των κυττάρων, να μεταβάλλονται ορισμένα από τα συστατικά τους, και, σε συνδυασμό με τη φτωχή αιμάτωση, όταν αυτή συμβαίνει, να αναγνωρίζονται αυτά ως αντιγόνα απο το ανοσοβιολογικό σύστημα. Έτσι μπορεί να εξηγηθεί η ανάπτυξη του καταρράκτη συνήθως σε μεγάλες ηλικίες.

β. Ο πολλαπλασιασμός των ιών, άρα και του *Sars-Cov 2*, γίνεται στο εσωτερικό των κυττάρων - ξενιστών όπου παρασιτούν. Για να εισέλθει ο ιός σε ένα κύτταρο, πρέπει αρχικά να προσκολληθεί στην επιφάνειά του. Ένας ιός μπορεί να «δανειστεί» πρωτεΐνες του κυττάρου - ξενιστή και να τις ενσωματώσει στο έλυτρό του. Το ανοσοβιολογικό σύστημα θεωρεί τις πρωτεΐνες αυτές ξένες και στρέφεται εναντίον του ιού, αλλά και εναντίον όσων κυττάρων τις φέρουν, δηλαδή των κυττάρων του ίδιου του οργανισμού.

4.2

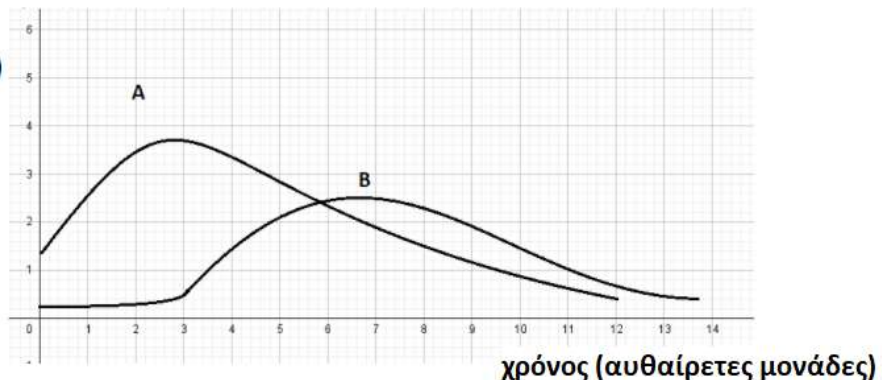
α. Σύμφωνα με τα στοιχεία, πάνω στα οποία στηρίζεται η θεωρία της φυσικής επιλογής, παρά την τάση για αύξηση που παρουσιάζει το μέγεθος ενός πληθυσμού, αυτό τελικά παραμένει σταθερό. Αιτία αποτελεί το γεγονός ότι μερικά άτομα του πληθυσμού δεν επιβιώνουν ή δεν αναπαράγονται. Συνεπώς μεταξύ των οργανισμών ενός πληθυσμού διεξάγεται ένας αγώνας επιβίωσης.

β. Οι μηχανισμοί αυτορρύθμισης που διαθέτει κάθε οικοσύστημα επαναφέρουν την ισορροπία, όποτε μια μεταβολή τείνει να την απορρυθμίσει. Στην περίπτωσή μας, εξαιτίας της εισαγωγής φυτοφάγων ζώων στο οικοσύστημα, οι λύκοι της περιοχής θα έχουν μεν να καταναλώνουν επιπλέον θηράματα από το “νεοεισαχθέν” φυτοφάγο ζώο αρχικά, οπότε μπορεί να παρατηρηθεί μια μικρή αύξηση του πληθυσμού τους, όμως, σε βάθος χρόνου ο πληθυσμός τους θα καταλήξει σε μία νέα κατάσταση ισορροπίας. (Μπορεί, για παράδειγμα, λόγω της εισαγωγής των νέων φυτοφάγων, να μειωθεί η ποσότητα της διαθέσιμης τροφής, άρα να μειωθεί αναλογικά και ο πληθυσμός των υπολοίπων (προϋπάρχοντων) φυτοφάγων ζώων, τα οποία μπορεί να στηρίξει τροφικά το οικοσύστημα. Έτσι οι λύκοι θα έχουν, τελικά, λιγότερα θηράματα από τους προϋπάρχοντες πληθυσμούς φυτοφάγων ζώων του οικοσυστήματος, των οποίων οι πληθυσμοί σταδιακά θα μειωθούν μετά την εισαγωγή του νέου φυτοφάγου ζώου).

ΘΕΜΑ 4

4.1 Στο παρακάτω διάγραμμα παριστάνονται οι πληθυσμοί δύο ειδών πρωτοζώων σε δείγματα από στάσιμα νερά σε συνάρτηση με το χρόνο. Μετά από μικροσκοπική παρατήρηση νωπών παρασκευασμάτων, οι μικροοργανισμοί ταυτοποιήθηκαν και διαπιστώθηκε ότι πρόκειται για τα πρωτόζωα *Paramecium* και *Didinium*. Η μικροσκοπική παρατήρηση υπέδειξε, επίσης, ότι το *Didinium* τρέφεται από το *Paramecium*, καθώς παρατηρήθηκαν άτομα του δεύτερου να “κατασπαράσσονται” από τα άτομα του πρώτου. Με βάση αυτά μπορείτε:

αριθμός μικροβίων
(αυθαίρετες μονάδες)



α. Να αντιστοιχίσετε τις καμπύλες A και B στα δύο είδη μικροβίων (μονάδες 2) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας από τη μορφή των καμπυλών (μονάδες 4).

β. Μετά από ακτινοβόληση των δειγμάτων του νερού και μικροσκοπική παρατήρηση στη συνέχεια ανιχνεύθηκαν κάποια ενδοσπόρια. Να εξηγήσετε αν είναι δυνατόν να προήλθαν από κάποιο από τα παραπάνω πρωτόζωα (μονάδες 2) και να αναφέρετε ποια άλλη κατηγορία μικροοργανισμού πιθανότατα υπάρχει στο συγκεκριμένο οικοσύστημα (μονάδες 2). Με βάση τα παραπάνω να προτείνετε μια πιθανή τροφική αλυσίδα, που ισχύει στα στάσιμα νερά που εξετάστηκαν, θεωρώντας ότι ο μικροοργανισμός που συνυπάρχει στο συγκεκριμένο οικοσύστημα με τα πρωτόζωα μπορεί να παράγει μόνος του την ενέργεια που χρειάζεται για την επιβίωσή του (μονάδες 2).

12 Μονάδες

4.2 Περπατώντας στο γειτονικό δασάκι παρατηρούμε στο χώμα στρώσεις από πεσμένα φύλλα που σαπίζουν στο έδαφος και πάνω τους λευκά σημάδια - μυκηλιακές υφές, που υποδεικνύουν την ανάπτυξη μυκήτων πάνω σε αυτά.

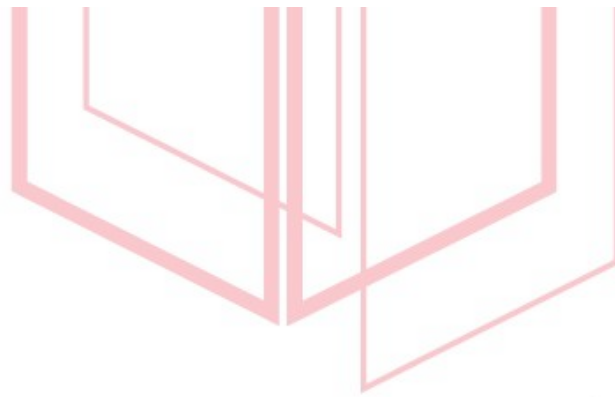
α. Να εξηγήσετε τι είναι οι υφές (μονάδες 2) και να περιγράψετε τον πιθανό ρόλο των

18163

μυκήτων που ζουν πάνω στα πεσμένα φύλλα για το οικοσύστημα (μονάδες 4).

β. Να περιγράψετε τι θα παρατηρήσουμε αν τοποθετήσουμε στο μικροσκόπιο τους οργανισμούς που δημιουργούν τις υφές, εξηγώντας τους εναλλακτικούς τρόπους αναπαραγωγής των συγκεκριμένων μικροοργανισμών (μονάδες 7).

13 Μονάδες



αθιμπινίσις

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

4.1

α. Η καμπύλη A αντιστοιχεί στο *Paramecium* και η B στο *Didinium*. Εφόσον το *Paramecium* αποτελεί τροφή για το *Didinium*, το *Paramecium* βρίσκεται στο αμέσως προηγούμενο τροφικό επίπεδο. Άρα ο πληθυσμός του *Paramecium* αυξάνεται πριν από αυτόν του *Didinium* και αποκτά μεγαλύτερη τιμή από αυτόν. Πράγματι η καμπύλη A αποκτά τη μέγιστη τιμή της πριν από την καμπύλη B και η μέγιστη τιμή της A είναι μεγαλύτερη από αυτήν της B. Επίσης, παρατηρούμε ότι η καμπύλη A αρχίζει να φθίνει όταν η καμπύλη B αρχίζει να αυξάνεται, πράγμα που δικαιολογείται από το γεγονός ότι τα άτομα του *Paramecium* αρχίζουν να μειώνονται όταν τα άτομα του *Didinium* τα τρώνε, αυξάνοντας αυτά τον πληθυσμό τους. Στη συνέχεια ο πληθυσμός των *Didinium* θα μειωθεί λόγω της μείωσης του πληθυσμού του *Paramecium* που κατανάλωσε.

β. Τα πρωτόζωα δεν σχηματίζουν ενδοσπόρια, άρα αποκλείεται τα ενδοσπόρια να προέκυψαν από κάποιο από τα παραπάνω πρωτόζωα. Τα βακτήρια σε αντίξοες συνθήκες, όπως, στην προκειμένη περίπτωση, υπό τη δράση ακτινοβολιών, μετατρέπονται σε ανθεκτικές μορφές, τα ενδοσπόρια. Επομένως, στα νερά συνυπάρχει με τα πρωτόζωα και τουλάχιστον ένα είδος φωτοσυνθετικού βακτηρίου (πιθανότατα κυανοβακτήριο) και, εφόσον γνωρίζουμε ότι το *Didinium* τρέφεται από το *Paramecium*, μια πιθανή τροφική αλυσίδα στο οικοσύστημα είναι η εξής: Βακτήρια → *Paramecium* → *Didinium*.

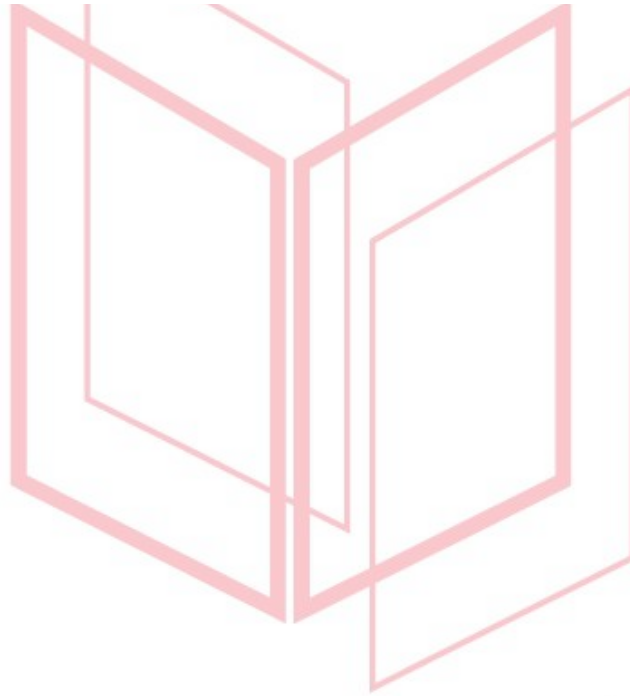
4.2

α. Οι περισσότεροι μύκητες αποτελούνται από απλούστερες νηματοειδείς δομές, τις υφές. Οι μύκητες τρέφονται με τη νεκρή οργανική ύλη από τα πεσμένα φύλλα. Συγκαταλέγονται στους αποικοδομητές, οι οποίοι παίζουν σπουδαίο ρόλο στη λειτουργία του οικοσυστήματος, καθώς μετατρέπουν τη νεκρή οργανική ύλη σε ανόργανη, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί εκ' νέου από τους φυτικούς οργανισμούς.

β. Παρατηρώντας στο μικροσκόπιο του μύκητες αυτούς θα παρατηρήσουμε ευκαρυωτικούς μονοκύτταρους ή κοινοκυτταρικούς οργανισμούς (διαθέτουν κυτταρόπλασμα με πολυάριθμους

18163-Λύση

πυρήνες). Οι μύκητες πολλαπλασιάζονται μονογονικά με απλή διχοτόμηση, ενώ άλλοι πολλαπλασιάζονται με εκβλάστηση. Σ' αυτούς τους τελευταίους σχηματίζεται σε κάποιο σημείο του αρχικού κυττάρου ένα εξόγκωμα, το εκβλάστημα, το οποίο, όταν αναπτυχθεί αρκετά, είτε παραμένει ενωμένο με το γονικό οργανισμό είτε αποκόβεται από αυτόν και ζει πλέον ως αυτοτελής οργανισμός.



αδιμπινίσις

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΘΕΜΑ 2

2.1 Συγκριτικές μελέτες διάφορων ζώων παρέχουν ισχυρές ενδείξεις για την εξέλιξη των ειδών. Ένα παράδειγμα τέτοιας ένδειξης αποτελούν τα ομόλογα όργανα.

α. Να περιγράψετε τα χαρακτηριστικά των ομόλογων οργάνων (μονάδες 3) και να αναφέρετε μια περίπτωση ομόλογων οργάνων που εμφανίζουν τα είδη των σποδυλωτών (μονάδες 3).

β. Σε αντίθεση με τα ομόλογα όργανα, τα ανάλογα όργανα δεν παρουσιάζουν εξελικτικό ενδιαφέρον. Να περιγράψετε τα χαρακτηριστικά των ανάλογων οργάνων (μονάδες 2) και να αναφέρετε ένα παράδειγμα της συγκεκριμένης κατηγορίας οργάνων (μονάδες 4).

Μονάδες 12

2.2 Το οικοσύστημα είναι η βασική οικολογική μονάδα και αποτελεί ένα σύστημα μελέτης που περιλαμβάνει τους βιοτικούς παράγοντες, τους αβιοτικούς παράγοντες μιας περιοχής, καθώς και το σύνολο των αλληλεπιδράσεων που αναπτύσσονται μεταξύ τους. Στη δομή ενός οικοσυστήματος περιλαμβάνονται έννοιες όπως: πληθυσμός, βιοκοινότητα και βιότοπος.

α. Να ερμηνεύσετε τις έννοιες: πληθυσμός, βιοκοινότητα και βιότοπος (μονάδες 6).

β. Κατά τη μελέτη ενός οικοσυστήματος παρατηρήθηκαν: 1. μανιτάρια του είδους *Pleurotus nebrodensis*, 2. πτηνά διαφόρων ειδών και 3. ιδιαίτερα υψηλά ποσοστά υγρασίας. Να αντιστοιχίσετε κάθε μία από τις τρεις προηγούμενες παρατηρήσεις με τους όρους πληθυσμός, βιοκοινότητα και βιότοπος (μονάδες 3). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 13

2.1

α. Τα ομόλογα όργανα έχουν την ίδια φυλογενετική προέλευση, όμοια κατασκευή, αλλά διαφέρουν στη λειτουργία. Για παράδειγμα, σε διάφορα είδη σπονδυλωτών τα άνω άκρα αποτελούνται από την ίδια βασική σειρά οστών, τροποποιημένων άλλοτε σε φτερό (π.χ. στη νυχτερίδα), άλλοτε σε πτερύγιο (π.χ. στη φώκια), άλλοτε σε πόδι (π.χ. στο βάτραχο ή στο άλογο).

β. Ανάλογα είναι τα όργανα που έχουν παρόμοια λειτουργία αλλά διαφορετική εμβρυϊκή προέλευση, όπως είναι για παράδειγμα η επιφάνεια των πτερυγίων των πουλιών (από φτερά), των νυχτερίδων (από δέρμα) και της πεταλούδας (από υμένα που είναι συνέχεια του εξωσκελετού της).

2.2

α. Οι οργανισμοί ενός οικοσυστήματος οι οποίοι ανήκουν στο ίδιο είδος αποτελούν έναν πληθυσμό. Το σύνολο των διαφορετικών πληθυσμών που ζουν σε ένα οικοσύστημα, αλλά και οι σχέσεις που αναπτύσσονται μεταξύ τους αποτελούν τη βιοκοινότητα του οικοσυστήματος, ενώ βιότοπος είναι η περιοχή στην οποία ζει ένας πληθυσμός ή μια βιοκοινότητα.

β. 1.μανιτάρια του είδους *Pleurotus nebrodensis*: αποτελούν έναν πληθυσμό της περιοχής, αφού ανήκουν στο ίδιο είδος, 2.πτηνά διαφορετικών ειδών: πρόκειται για οργανισμούς της βιοκοινότητας της περιοχής, αφού το σύνολο των πτηνών δεν ανήκουν στο ίδιο είδος και 3. τα ιδιαίτερα υψηλά ποσοστά υγρασίας αποτελούν στοιχείο του βιοτόπου, δηλαδή της περιοχής που ζει ο πληθυσμός ή η βιοκοινότητα.

ΘΕΜΑ 2

2.1 Μια από τις παρατηρήσεις στις οποίες βασίστηκε ο Κάρολος Δαρβίνος για να διατυπώσει τη θεωρία της φυσικής επιλογής ήταν ότι τα περισσότερα από τα χαρακτηριστικά των γονέων κληροδοτούνται στους απογόνους τους.

α. Να αναφέρετε ποια χαρακτηριστικά κληροδοτούνται στους απογόνους και σχετίζονται με την εξελικτική διαδικασία (μονάδες 6).

β. Να εξηγήσετε τον τρόπο με τον οποίο τα κληρονομούμενα χαρακτηριστικά μπορούν να οδηγήσουν στην εμφάνιση ενός νέου είδους (μονάδες 6).

Μονάδες 12

2.2 Οι βιοτικοί παράγοντες, δηλαδή οι οργανισμοί που ζουν σε ένα οικοσύστημα, διακρίνονται, ανάλογα με τον τρόπο που εξασφαλίζουν τη τροφή τους, σε αυτότροφους και ετερότροφους.

α. Να εξηγήσετε τον τρόπο με τον οποίο οι αυτότροφοι και οι ετερότροφοι οργανισμοί εξασφαλίζουν τις χημικές ουσίες που τους είναι απαραίτητες για την κάλυψη των ενεργειακών τους αναγκών (μονάδες 6).

β. Να ονομάσετε πώς αλλιώς χαρακτηρίζονται οι αυτότροφοι οργανισμοί (μονάδες 2) και να αναφέρετε τρεις κατηγορίες οργανισμών που υπάγονται σε αυτούς (μονάδες 3). Να ονομάσετε τις κατηγορίες στις οποίες διακρίνονται οι ετερότροφοι οργανισμοί (μονάδες 2).

Μονάδες 13

20061-Λύση

2.1

α. Τα χαρακτηριστικά που κληροδοτούνται από τους γονείς στους απογόνους τους είναι τα γενετικά και όχι τα επίκτητα, δηλαδή τα χαρακτηριστικά που αποκτούν οι οργανισμοί κατά τη διάρκεια της ζωής τους.

β. Τα χαρακτηριστικά που είναι ευνοϊκά για την επιβίωση μεταβιβάζονται στην επόμενη γενιά με μεγαλύτερη συχνότητα από τα λιγότερα ευνοϊκά, επειδή οι φορείς τους επιβιώνουν και αφήνουν μεγαλύτερο αριθμό απογόνων από τους φορείς των λιγότερων ευνοϊκών χαρακτηριστικών. Έτσι, με τη πάροδο του χρόνου, η συσσώρευση όλο και περισσότερων ευνοϊκών χαρακτηριστικών σε έναν πληθυσμό μπορεί να οδηγήσει στην εμφάνιση ενός νέου είδους.

2.2

α. Οι αυτότροφοι οργανισμοί παράγουν οι ίδιοι τις χημικές ουσίες που χρειάζονται μέσω της φωτοσύνθεσης. Δεσμεύουν την ηλιακή ενέργεια και την αξιοποιούν για τη παραγωγή γλυκόζης και άλλων υδατανθράκων από απλά ανόργανα μόρια (διοξείδιο του άνθρακα και νερό).

Οι ετερότροφοι οργανισμοί παραλαμβάνουν μέσω της τροφής τους τις χημικές ουσίες που τους είναι απαραίτητες για την κάλυψη των ενεργειακών τους αναγκών.

β. Οι αυτότροφοι οργανισμοί χαρακτηρίζονται και παραγωγοί και σε αυτούς υπάγονται οι πολυκύτταροι φυτικοί οργανισμοί, τα φύκη και τα κυανοβακτήρια. Οι ετερότροφοι οργανισμοί διακρίνονται σε καταναλωτές και αποικοδομητές.

ΘΕΜΑ 2

2.1 Στον ανθρώπινο οργανισμό υπάρχουν ομοιοστατικοί μηχανισμοί που συμβάλλουν στη διατήρηση σταθερών συνθηκών του εσωτερικού του περιβάλλοντος παρά τις εξωτερικές μεταβολές. Διάφοροι, όμως, παράγοντες, όπως για παράδειγμα οι παθογόνοι μικροοργανισμοί, μπορεί να διαταράξουν την ομοιόσταση, προκαλώντας την εκδήλωση διαφόρων ασθενειών. Ωστόσο όταν διαταράσσεται η ομοιόσταση, ο οργανισμός αντιδρά για να την αποκαταστήσει.

α. Να γράψετε δύο ακόμη παράγοντες που μπορεί να διαταράξουν την ομοιόσταση (μονάδες 4) και να αναφέρετε τον ομοιοστατικό μηχανισμό με τον οποίο αντιμετωπίζονται οι παθογόνοι μικροοργανισμοί (μονάδες 2).

β. Να αναφέρετε τα αποτελέσματα που μπορεί να επιφέρει η αδυναμία αποκατάστασης της ομοιόστασης του οργανισμού (μονάδες 6).

Μονάδες 12

2.2 Μία από τις έννοιες με πολλαπλή χρησιμότητα στις Βιολογικές Επιστήμες είναι η έννοια του πληθυσμού, την οποία συναντήσαμε τόσο στο κεφάλαιο της Οικολογίας, όσο και σε εκείνο της Εξέλιξης.

α. Να ορίσετε την έννοια του “πληθυσμού” (μονάδες 3) και να εξηγήσετε γιατί ο πληθυσμός αποτελεί τη μικρότερη μονάδα η οποία μπορεί να εξελιχθεί με τη δράση της φυσικής επιλογής (μονάδες 4).

β. Να εξηγήσετε γιατί ο πληθυσμός δεν αποτελεί κατάλληλη ταξινομική βαθμίδα για τη μελέτη της εξέλιξης των οργανισμών (μονάδες 6).

Μονάδες 13

20131-Λύση

2.1

α. Άλλοι παράγοντες που μπορεί να διαταράξουν την ομοιόσταση είναι οι ακραίες μεταβολές των περιβαλλοντικών συνθηκών (θερμοκρασία, ακτινοβολίες, διαθεσιμότητα οξυγόνου), καθώς και ο τρόπος ζωής ενός ατόμου (κάπνισμα, αλκοόλ κτλ.). Το ανοσοβιολογικό σύστημα αποτελεί μία ιδιαίτερη περίπτωση ομοιοστατικού μηχανισμού με τον οποίο αναγνωρίζονται και εξουδετερώνονται οι παθογόνοι μικροοργανισμοί.

β. Η αδυναμία αποκατάστασης της ομοιόστασης μπορεί να οδηγήσει σε ανεπανόρθωτη βλάβη του οργανισμού, ακόμη και στο θάνατο.

2.2

α. Οι οργανισμοί ενός οικοσυστήματος οι οποίοι ανήκουν στο ίδιο είδος αποτελούν έναν πληθυσμό. Σύμφωνα με την εξελικτική θεωρία, η φυσική επιλογή δρα στον πληθυσμό και συνεπώς, ο πληθυσμός αντιπροσωπεύει τη μικρότερη δυνατή μονάδα που μπορεί να εξελιχθεί. Αυτό εξηγείται από το γεγονός ότι ένα μεμονωμένο άτομο μπορεί να παρουσιάσει ένα, το πολύ, νέο χαρακτηριστικό είτε λόγω μεταβολής του γενετικού υλικού του (μετάλλαξη) είτε λόγω της επίδρασης του περιβάλλοντός του (επίκτητο γνώρισμα). Αντιθέτως η εξέλιξη απαιτεί συσσώρευση πολλών νέων κληρονομήσιμων χαρακτηριστικών που έχουν εδραιωθεί στους πληθυσμούς διαδοχικών γενεών με τη δράση της φυσικής επιλογής.

β. Η έννοια του πληθυσμού δεν έχει πολύ αυστηρά όρια. Για παράδειγμα, ένα ζώο που ανήκει σε έναν πληθυσμό, π.χ. μια γάτα της συνοικίας μας, δεν αναπαράγεται με τις γάτες άλλων συνοικιών που ανήκουν σε άλλους πληθυσμούς, όσο δεν έρχεται σε επαφή μαζί τους. Αν όμως μεταφερθεί σε άλλη συνοικία γίνεται μέλος του πληθυσμού των γατιών της συνοικίας, καθώς μπορεί να αναπαραχθεί με τις υπόλοιπες. Συνεπώς, δεν μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τον πληθυσμό ως ταξινομική μονάδα, διότι χρειαζόμαστε μια πιο γενική έννοια που να περιλαμβάνει όλους τους πληθυσμούς ατόμων που όταν έρχονται σε επαφή μεταξύ τους, μπορούν να αναπαραχθούν και να αποκτήσουν γόνιμους απογόνους. Η έννοια αυτή είναι το είδος.

ΘΕΜΑ 2

2.1 Αν, παρά τους φραγμούς που προστατεύουν τον ανθρώπινο οργανισμό, ένα μικρόβιο καταφέρει να εισέλθει στον οργανισμό, θα έρθει αντιμέτωπο με μια δεύτερη γραμμή αμυντικών μηχανισμών, στους οποίους ανήκει η φαγοκυττάρωση, η φλεγμονώδης αντίδραση, ο πυρετός και η δράση ορισμένων αντιμικροβιακών ουσιών.

α. Να αναφέρετε πώς θα μπορούσε να οριστεί η φαγοκυττάρωση (μονάδες 3) και να εξηγήσετε τον τρόπο που συνδέεται με την ειδική άμυνα (μονάδες 3).

β. Να ονομάσετε τις αντιμικροβιακές ουσίες που ανήκουν στη δεύτερη γραμμή αμυντικών μηχανισμών (μονάδες 3) και να εξηγήσετε ποιες από αυτές λειτουργούν συνδυαστικά (μονάδες 3).

Μονάδες 12

2.2 Τα χαρακτηριστικά των οικοσυστημάτων είναι: i. το μέγεθος και τα όρια, ii. η ισορροπία στις σχέσεις που αναπτύσσονται μεταξύ των διαφόρων βιοτικών και αβιοτικών παραγόντων τους και iii. η ποικιλότητα.

α. Να εξηγήσετε πώς καθορίζεται κάθε φορά το μέγεθος και τα όρια ενός οικοσυστήματος (μονάδες 4) και να αναφέρετε ένα παράδειγμα οικοσυστήματος του οποίου τα όρια μπορούν να καθοριστούν με σχετική ακρίβεια (μονάδες 2).

β. Να εξηγήσετε τον όρο ποικιλότητα ενός οικοσυστήματος (μονάδες 2) και να περιγράψετε τον τρόπο με τον οποίο η ποικιλότητα καθιστά τα φυσικά οικοσυστήματα, όπως ένα δάσος, περισσότερο σταθερά από τα τεχνητά οικοσυστήματα, όπως ένας καλλιεργούμενος αγρός (μονάδες 5).

Μονάδες 13

20923-Λύση

2.1

α. Ως φαγοκυττάρωση θα ορίζαμε την καταστροφή των μικροοργανισμών, αλλά και των ιών, από εξειδικευμένα κύτταρα της άμυνας του οργανισμού, τα φαγοκύτταρα, τα οποία εγκλωβίζουν τα μικρόβια και τα καταστρέφουν. Μια κατηγορία φαγοκυττάρων, τα μακροφάγα, εγκλωβίζουν το μικροοργανισμό, τον καταστρέφουν και εκθέτουν στην επιφάνειά τους κάποια τμήματά του, από τα οποία στη συνέχεια ενεργοποιούνται οι μηχανισμοί ειδικής άμυνας. (Συγκεκριμένα ενεργοποιούνται τα Τ-βοηθητικά λεμφοκύτταρα).

β. Ουσίες με αντιμικροβιακή δράση είναι οι ιντερφερόνες, το συμπλήρωμα και η προπερδίνη. Η προπερδίνη δρα σε συνδυασμό με τις πρωτεΐνες του συμπληρώματος για την καταστροφή των μικροβίων.

2.2

α. Το μέγεθος και τα όρια ενός οικοσυστήματος καθορίζονται κάθε φορά αυθαίρετα από τον ερευνητή που το μελετά. Ένα παράδειγμα οικοσυστήματος, του οποίου τα όρια μπορούν να καθοριστούν με σχετική ακρίβεια είναι ένα νησί (εναλλακτικά: μία γλάστρα με ένα φυτό, στου οποίου τα φύλλα ζουν κάποιοι μικροοργανισμοί).

β. Ο όρος «ποικιλότητα» αναφέρεται στα διαφορετικά είδη οργανισμών που υπάρχουν σε ένα οικοσύστημα. Τα φυσικά οικοσυστήματα, όπως ένα δάσος, έχουν μεγαλύτερη ποικιλότητα και επομένως παρουσιάζουν και μεγαλύτερη ποικιλία σχέσεων μεταξύ των βιοτικών παραγόντων τους συγκριτικά με ένα τεχνητό οικοσύστημα, όπως ένας καλλιεργούμενος αγρός. Έτσι, όποτε μια μεταβολή τείνει να διαταράξει την ισορροπία ενός φυσικού οικοσυστήματος, υπάρχουν αρκετοί διαθέσιμοι μηχανισμοί αυτορρύθμισης που την αποκαθιστούν.