

**Βιολογία**  
**Γενικής Παιδείας**  
**Γ' Λυκείου 2001**

**ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ**

**Ζήτημα 1ο**

**A.** Στις ερωτήσεις **1-3**, να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα του το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

**1.** Το τρυπανόσωμα προκαλεί:

- α.** δυσεντερία
- β.** ελονοσία
- γ.** ασθένεια του ύπνου
- δ.** χολέρα

Μονάδες 4

**2.** Η εξασθένηση της στοιβάδας του όζοντος προκαλείται από:

- α.** διοξείδιο του άνθρακα
- β.** διοξείδιο του αζώτου
- γ.** χλωροφθοράνθρακες
- δ.** διοξείδιο του θείου

Μονάδες 4

**3.** Παθητική ανοσία επιτυγχάνεται με χορήγηση:

- α.** ορού αντισωμάτων
- β.** εμβολίου
- γ.** αντιβιοτικού
- δ.** ιντερφερόνης

Μονάδες 4

**B.** Να απαντήσετε στις ερωτήσεις **1** και **2**.

**1.** Ποιος είναι ο ρόλος των παραγωγών, των καταναλωτών και των αποικοδομητών σ' ένα οικοσύστημα;

Μονάδες 6

**2.** Τι είναι τα ενδοσπόρια;

Μονάδες 2

Κάτω από ποιες περιβαλλοντικές συνθήκες σχηματίζονται τα ενδοσπόρια;

Μονάδες 2

Ποιος είναι ο ρόλος των ενδοσπορίων;

Μονάδες 3

**Ζήτημα 2ο**

**1.** Να περιγράψετε τον πολλαπλασιασμό των ιών που το γενετικό τους υλικό είναι:

**α.** DNA

Μονάδες 6

**β.** RNA.

Μονάδες 6

2. Να ορίσετε το φαινόμενο της οικολογικής διαδοχής.

Μονάδες 3

Να περιγράψετε ένα παράδειγμα οικολογικής διαδοχής.

Μονάδες 5

3. Πώς παρεμβαίνει ο άνθρωπος στο βιογεωχημικό κύκλο του άνθρακα;

Μονάδες 5

### Ζήτημα 3ο

1. Πώς εξηγείται το φαινόμενο κατά το οποίο άνθρωποι οι οποίοι εκτέθηκαν στον ιό του AIDS δεν μολύνθηκαν;

Μονάδες 4

2. Να εξηγήσετε το ρόλο των μακροφάγων κυττάρων στην άμυνα του ανθρώπινου οργανισμού.

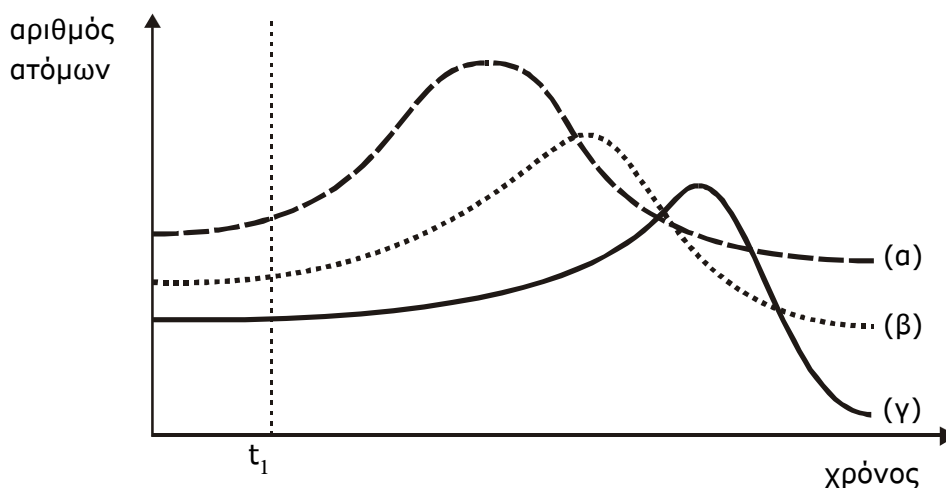
Μονάδες 9

3. Να εξηγήσετε τις δυσάρεστες συνέπειες για τον ανθρώπινο οργανισμό από την ενεργοποίηση του ανοσοποιητικού του συστήματος που δεν οφείλεται σε παθογόνους μικροοργανισμούς.

Μονάδες 12

### Ζήτημα 4ο

Σε μία λίμνη που περιβάλλεται από χωράφια τα οποία καλλιεργούνται συστηματικά με χρήση λιπασμάτων, διοχετεύονται πολλά από τα νερά της βροχής που δέχεται η περιοχή αυτή. Να θεωρήσετε ότι στη λίμνη υπάρχουν υδρόβιοι φωτοσυνθετικοί οργανισμοί, ζωοπλαγκτόν και ψάρια που αποτελούν τροφική αλυσίδα. Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνεται η μεταβολή στον πληθυσμό των οργανισμών αυτών μετά το τέλος της περιόδου των βροχοπτώσεων.



- $t_1$ : τέλος περιόδου βροχοπτώσεων.  
(α): υδρόβιοι φωτοσυνθετικοί οργανισμοί.  
(β): ζωοπλαγκτόν.  
(γ): ψάρια.

1. Να ερμηνεύσετε τη μορφή των καμπυλών του παραπάνω διαγράμματος.

Μονάδες 12

**2.** Να περιγράψετε το φαινόμενο το οποίο προκαλεί τις μεταβολές στις καμπύλες του παραπάνω διαγράμματος.

Μονάδες 7

**3.** Να εξηγήσετε πώς μεταβάλλεται ο πληθυσμός των αποικοδομητών σ' αυτή τη λίμνη.

Μονάδες 6

## ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

### Ζήτημα 1ο

A. 1: γ. 2: γ. 3: α.

B.

1. Σελ. 76 (Σχολικού Βιβλίου): «Τους οργανισμούς που φωτοσυνθέτουν τους ονομάζουμε αυτότροφους ή **παραγωγούς**, γιατί παράγουν οργανική ύλη από απλές ανόργανες ενώσεις. Αυτότροφοι οργανισμοί είναι κυρίως τα πράσινα φυτά, τὰ φύκη και ορισμένοι μονοκύτταροι οργανισμοί (φωτοσυνθετικά βακτήρια, κυανοφύκη). Όλοι οι άλλοι οργανισμοί είναι ετερότροφοι και διακρίνονται σε καταναλωτές και αποικοδομητές. **Καταναλωτές** είναι τα ζώα τα οποία εξασφαλίζουν την ενέργεια που τους είναι απαραίτητη τρώγοντας άλλους οργανισμούς. Οι καταναλωτές μπορεί να είναι πρώτης τάξης (φυτοφάγα ζώα), δεύτερης τάξης (σαρκοφάγα ζώα που τρέφονται με φυτοφάγα), τρίτης τάξης (σαρκοφάγα που τρέφονται με σαρκοφάγα) ή και τέταρτης τάξης (μεγάλα σαρκοφάγα που τρέφονται με μικρότερα σαρκοφάγα). Οι **αποικοδομητές** (βακτήρια και μύκητες) εξασφαλίζουν ενέργεια μετατρέποντας οργανικές ουσίες που υπάρχουν στη νεκρή οργανική ύλη σε απλές ανόργανες, οι οποίες μπορούν να ξαναχρησιμοποιηθούν από τους παραγωγούς. Νεκρή οργανική ύλη υπάρχει στα τμήματα οργανισμών που απομακρύνονται από αυτούς (π.χ. φύλλα), στα απεκκρίματα των ζωικών οργανισμών και στους νεκρούς οργανισμούς.»

και σελ. 83: « Οι παραγωγοί χρησιμοποιούν χημικά στοιχεία, όπως αυτά που αναφέρθηκαν, για να συνθέσουν πολύπλοκα μόρια που τους είναι απαραίτητα. Αυτά στη συνέχεια, μέσω της τροφικής αλυσίδας, περνούν από το ένα τροφικό επίπεδο στο άλλο και καταλήγουν και πάλι στο αβιοτικό μέρος του οικοσυστήματος μέσω των αποικοδομητών, οι οποίοι αποικοδομούν τη νεκρή οργανική ύλη. Από εκεί παραλαμβάνονται από τους παραγωγούς, για να ακολουθήσουν και πάλι την ίδια κυκλική πορεία. Οι πορείες που απεικονίζουν το πέρασμα των διάφορων χημικών στοιχείων από το αβιοτικό περιβάλλον στους οργανισμούς και πάλι στο αβιοτικό περιβάλλον ονομάζονται βιογεωχημικοί κύκλοι.»

Σημείωση: Πρέπει να τονιστεί (απλή αναφορά) ο ρόλος των παραγωγών:

- α) Στην μεταφορά της ηλιακής ενέργειας μέσα στα οικοσυστήματα με τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης.
- β) Στον εμπλουτισμό του ατμοσφαιρικού αέρα με οξυγόνο (φωτοσύνθεση).
- γ) Στον περιορισμό του φαινομένου του θερμοκηπίου (με την δέσμευση του CO<sub>2</sub> για την επιτέλεση της φωτοσύνθεσης).
- δ) Στην ρύθμιση των κλιματολογικών συνθηκών του πλανήτη (τροπικά δάση).
- ε) Στο πέρασμα των χημικών στοιχείων από το αβιοτικό περιβάλλον στους οργανισμούς (βιογεωχημικοί κύκλοι των στοιχείων).  
(Σελίδες Σχ. Βιβλ. 75, 76, 83, 114)

Ρόλος καταναλωτών: Είναι υπεύθυνοι για τη ροή ενέργειας και βιομάζας.

1. Σελ. 75-76 Σχολικού βιβλίου:

Παραγωγοί: Παγιδεύουν την ηλιακή ενέργεια και την χρησιμοποιούν για τη μετατροπή απλών ανόργανων ενώσεων (CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O), σε οργανικές ενώσεις, πλούσιες σε ενέργεια (φωτοσύνθεση). Ταυτόχρονα παράγουν και οξυγόνο με το οποίο εμπλουτίζουν την ατμόσφαιρα.

Καταναλωτές: Εξασφαλίζουν την ενέργεια που τους είναι απαραίτητη τρώγοντας άλλους οργανισμούς.

Αποικοδομητές: Εξασφαλίζουν ενέργεια μετατρέποντας οργανικές ουσίες που υπάρχουν στη νεκρή οργανική ύλη, σε απλές ανόργανες, οι οποίες μπορούν να ξαναχρησιμοποιηθούν από τους παραγωγούς.

2. Σελ. 18-19: "Ορισμένα είδη βακτηρίων έχουν την ικανότητα να επιβιώνουν κάτω από πολύ δύσκολες γι' αυτά συνθήκες περιβάλλοντος (π.χ. υπό τη δράση χημικών ουσιών, όπως τα απολυμαντικά, σε ακραίες συνθήκες θερμοκρασίας, υπό τη δράση ακτινοβολιών κτλ.). Αυτό το επιτυγχάνουν με το να δημιουργούν στο εσωτερικό ένα σχηματισμό με παχιά και ανθεκτικά τοιχώματα, το ενδοσπόριο. Το ενδοσπόριο περιέχει ένα αντίγραφο του DNA του βακτηρίου. Μετά το σχηματισμό του ενδοσπορίου το υπόλοιπο βακτηριακό κύτταρο καταστρέφεται. Τα ειδικά τοιχώματα προφυλάσσουν το ενδοσπόριο από την επίδραση των συσμενών παραγόντων του περιβάλλοντος, ενώ, όταν αυτό βρεθεί και πάλι σε κατάλληλες συνθήκες, αναπρύσσεται και δίνει ένα κανονικό βακτήριο, που αρχίζει να αναπαράγεται, ακολουθώντας φυσιολογικά τον κύκλο ζωής του είδους του."

## Ζήτημα 2ο

1.

- α. Σελ. 15-16: "Ο πολλαπλασιασμός του ιού γίνεται επίσης με διάφορους τρόπους. Αν το νουκλεϊκό οξύ του ιού είναι DNA, τότε μπορεί να αρχίσει άμεσα ο πολλαπλασιασμός του ιού. Μπορεί όμως το DNA του ιού να ενσωματωθεί στο γενετικό υλικό του ξενιστή και να παραμείνει στην κατάσταση αυτή ανενεργό (προϊός) για κάποιο χρονικό διάστημα (μικρό ή μεγάλο) ή για πάντα. Στην πρώτη περίπτωση το DNA του ιού δρα σαν «καλούπι», για να δημιουργηθεί mRNA (μεταγραφή), το οποίο στη συνέχεια μεταφράζεται, και έτσι συντίθενται οι ιικές πρωτεΐνες. Οι πρωτεΐνες αυτές είναι ένζυμα, που βοηθούν τη σύνθεση μεγάλου αριθμού αντιγράφων του ιικού DNA (αντιγραφή), ή δομικές πρωτεΐνες του περιβλήματός τους. Όταν πλέον έχουν σχηματιστεί αρκετά αντίγραφα του νουκλεϊκού οξέος του ιού και του πρωτεϊνικού του περιβλήματος, γίνεται συνδυασμός τους και σχηματίζονται κανονικού ιοί. Στη φάση αυτή οι ιοί είναι ορατοί με το ηλεκτρονικό μικροσκόπιο. Οι νέοι ιοί απελευθερώνονται από το κύτταρο είτε με εξωκύτωση είτε, τις περισσότερες φορές, με λύση του κυττάρου-ξενιστή. Η αλληλουχία των γεγονότων που συνθέτουν αυτό τον τρόπο πολλαπλασιασμού του ιού ονομάζεται **λυτικός κύκλος** και διαρκεί περίπου μισή ώρα.

Στην περίπτωση που το DNA του ιού ενσωματωθεί στο κυτταρικό DNA (προϊός) και διπλασιαστεί μαζί του, χωρίς να εκφραστεί, η ενεργοποίησή του μπορεί να γίνει οποτεδήποτε. Από τη στιγμή που θα ενεργοποιηθεί ακολουθείται η διαδικασία που αναφέρθηκε προηγουμένως. Αυτός ο τρόπος πολλαπλασιασμού του ιού ονομάζεται **λυσιγονικός κύκλος**".

- β. Σελ. 16: "Όταν το νουκλεϊκό οξύ του ιού είναι RNA, τότε μπορεί να συμβεί κάτι ασυνήθιστο. Με τη βοήθεια ενός ενζύμου, της αντίστροφης μεταγραφάσης, γίνεται σύνθεση DNA από RNA. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται **αντίστροφη μεταγραφή**. Το DNA που συντίθεται είναι μονίκλωνο, στη συνέχεια γίνεται δίκλωνο με το σχηματισμό της συμπληρωματικής του αλυσίδας."

Σημείωση: Μπορεί επίσης να αναφερθεί σελ. 48: "... Τό δίκλωνο DNA, το οποίο σχηματίζεται, ενσωματώνεται στο DNA του κυττάρου - ξενιστή (προϊός). Εκεί παραμένει ανενεργό για μικρό ή μεγάλο διάστημα ή και για πάντα. Είναι το διάστημα κατά το οποίο το μολυσμένο άτομο θεωρείται φορέας του ιού. Αν κάποια στιγμή ο ιός ενεργοποιηθεί, αρχίζει να πολλαπλασιάζεται φτιάχνοντας αντίγραφα του, τα οποία απελευθερώνονται από το κύτταρο, έτοιμα να μολύνουν άλλα (όχι Τ λεμφοκύτταρα) κύτταρα".

2. Σελ. 86-87: "Τα οικοσυστήματα δεν είναι στατικά, αλλά μεταβάλλονται μέσα στο χώρο και στο χρόνο. Όταν οι μεταβολές αυτές είναι φυσικές, γίνονται δηλαδή χωρίς την ανθρώπινη παρέμβαση, έχουμε το φαινόμενο της οικολογικής διαδοχής. Είναι μια διαδικασία κατά την οποία διάφορα είδη οργανισμών ενός οικοσυστήματος αντικαθίστανται από άλλα, οδηγώντας σε περισσότερο σταθερές μορφές οικοσυστημάτων. Το φαινόμενο αυτό έχει μελετηθεί σε αμμοθίνες, σε νεοσχηματιζόμενες ακτές, σε εγκαταλειμμένους αγρούς, σε μεσογειακά

οικοσυστήματα μετά από φωτιά κ.ά. Οι δύο τελευταίες περιπτώσεις έχουν ιδιαίτερη σημασία για την Ελλάδα, αφ' ενός γιατί υπάρχουν πολλοί εγκαταλειμμένοι αγροί, κυρίως στα νησιά, και αφ' ετέρου γιατί η φωτιά έχει παίξει σημαντικό ρόλο στην εξέλιξη των μεσογειακών οικοσυστημάτων.

Ως παράδειγμα οικολογικής διαδοχής μπορούμε να αναφέρουμε τη σταδιακή αντικατάσταση των ειδών τα οποία φύονται σε έναν εγκαταλειμμένο αγρό: τα ετήσια πούδη φυτά αντικαθίστανται από πολυετή πούδη, αυτά σταδιακά παραχωρούν τη θέση τους στους θάμνους, για να καταλήξει τελικά το οικοσύστημα, αν δεν παρέμβει ο άνθρωπος, να διαθέτει δένδρα. Οι αλλαγές στα είδη των ζωικών οργανισμών είναι ανάλογες."

3. Σελ. 84: "Στον κύκλο του άνθρακα παρεμβαίνει, σε σημαντικό βαθμό αρνητικά, ο άνθρωπος. Οι παρεμβάσεις του έχουν σχέση με δύο κυρίως διαδικασίες, στις οποίες δεν εμπλέκονται άλλοι οργανισμοί. Η πρώτη αφορά την καύση των ορυκτών καυσίμων (γαιάνθρακα, πετρελαίου, υγραερίου), η οποία άρχισε να γίνεται όλο και εντονότερη μετά τη βιομηχανική επανάσταση. Η δεύτερη αφορά την αποψίλωση δασών, η οποία έχει ως στόχο, εκτός από την εκμετάλλευση της ξυλείας, και την εξοικονόμηση χώρου για καλλιέργεια και χτίσιμο κατοικιών. Με την καύση όμως των ορυκτών καυσίμων τεράστιες ποσότητες CO<sub>2</sub> διοχετεύονται στον ατμοσφαιρικό αέρα, ενώ με την καταστροφή των δασών μειώνεται σημαντικά ο συνολικός αριθμός φωτοσυνθετικών οργανισμών οι οποίοι δεσμεύουν το CO<sub>2</sub>, με αποτέλεσμα την αύξηση της συγκέντρωσής του στον ατμοσφαιρικό αέρα."

Σημείωση: Μπορεί επίσης να αναφερθεί από τη σελ. 105 (Φαινόμενο του θερμοκηπίου): "Ένα μέρος της ηλιακής ακτινοβολίας που φτάνει στη Γη επανακτινοβολείται με τη μορφή υπέρυθρης ακτινοβολίας και διαφεύγει στο διάστημα. Σε φυσιολογικές συνθήκες, ένα ποσοστό αυτής της υπέρυθρης ακτινοβολίας δεσμεύεται από τους υδρατμούς (H<sub>2</sub>O) και το διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) που υπάρχουν στον ατμοσφαιρικό αέρα και επανεκπέμπεται προς τη Γη, θερμαίνοντας την επιφάνειά της. Στην περίπτωση όμως που στον ατμοσφαιρικό αέρα το διοξείδιο του άνθρακα υπάρχει σε αυξημένες ποσότητες (ατμοσφαιρική ρύπανση), δεσμεύεται πολύ μεγαλύτερο μέρος της υπέρυθρης ακτινοβολίας. Η ακτινοβολία αυτή γίνεται αιτία να αυξηθεί σημαντικά η θερμοκρασία της ατμόσφαιρας και αυτό επηρεάζει αρνητικά τους οργανισμούς."

## Ζήτημα 3ο

1. Σελ. 51: «Όσοι εκτεθούν στον ιό δε μολύνονται ούτε νοσούν υποχρεωτικά. Το 5% περίπου των ατόμων που μολύνθηκε πριν από 12-15 χρόνια παραμένει υγιές μέχρι σήμερα. Στην Αφρική έχουν αναφερθεί περιπτώσεις ατόμων που εκτέθηκαν επανειλημμένα στον ιό και ποτέ δε μολύνθηκαν. Επίσης έχουν καταγραφεί περιπτώσεις ατόμων που μολύνθηκαν από τον ιό κατά τη γέννησή τους και στη συνέχεια τον «έχασαν». Τα άτομα αυτά είχαν άφθονα αντισώματα έναντι του ιού και, παράλληλα, βοηθητικά T λεμφοκύτταρα. Σε δύο από τους ασθενείς αυτούς βρέθηκε ότι ο ιός είχε χάσει ένα τμήμα κάποιου γονιδίου του και αυτό είχε ως συνέπεια την εξασθένησή του. Το 1996 βρέθηκε ότι το 1% των ατόμων της καυκάσιας φυλής που ζει στις Η.Π.Α. έχει υποστεί μια μετάλλαξη στο γενετικό της υλικό, στην οποία οφείλονται οι αλλαγές που εμφανίζονται σε ορισμένους υποδοχείς της πλασματικής μεμβράνης των βοηθητικών T λεμφοκυττάρων της. Τα άτομα αυτά δε μολύνονται από τον ιό, διότι αυτός δεν αναγνωρίζει τους αλλαγμένους υποδοχείς των T λεμφοκυττάρων, με αποτέλεσμα να μην μπορεί να εισέλθει σ' αυτά».

Σημείωση: Μπορεί επίσης να αναφερθεί σελ. 50: «Δεν έχει παρατηρηθεί μετάδοση του ιού διαμέσου της αναπνευστικής ή της εντερικής οδού. Επίσης δε φαίνεται να μεταδίδεται με μια τυχαία επαφή σε οποιοδήποτε κοινωνικό περιβάλλον (π.χ. σχολικό, εργασιακό κτλ.). Αυτό σημαίνει ότι από τις συμβατικές κοινωνικές εκδηλώσεις (χειραψίες, αγκαλιάσματα κ.ά.), όπως επίσης από τα δάκρυα, το βήχα, το φτέρνισμα, τον ιδρώτα, δε μεταδίδεται ο ιός. Επίσης δε φαίνεται να μεταδίδεται ο ιός

από τα κουνούπια ή άλλα έντομα (κοριούς, ψείρες).». Δικαιολόγηση: «στο σάλιο, στα δάκρυα, στον ιδρώτα παρατηρείται μειωμένη μεταδοτικότητα, επειδή η συγκέντρωση του ιού σ' αυτά είναι μικρή».

- 2.** Σελ. 35: «Με την εμφάνιση ενός αντιγόνου τα κύτταρα που ενεργοποιούνται πρώτα είναι τα μακροφάγα. Τα κύτταρα αυτά έχουν τη δυνατότητα να καταστρέφουν καθετί ξένο για τον οργανισμό αλλά και τα υπολείμματα δικών του κυττάρων, αν υπάρχουν τέτοια (π.χ. τα νεκρά λεμφοκύτταρα μετά από μία φλεγμονή). Στη συνέχεια τα μακροφάγα ενεργοποιούν τα Τ λεμφοκύτταρα. Η ενεργοποίηση των Τ λεμφοκυττάρων επιτυγχάνεται με την «έκθεση» στην επιφάνεια των μακροφάγων ενός τμήματος της επιφάνειας του εισβολέα (αντιγόνου), τον οποίο προηγουμένως τα μακροφάγα έχουν εγκλωβίσει και καταστρέψει. Το αντιγόνο, στην επιφάνεια του μακροφάγου, εμφανίζεται συνδεδεμένο με μια πρωτεΐνη χαρακτηριστική των λευκών αιμοσφαιρίων του κάθε ατόμου, η οποία ονομάζεται αντιγόνο ιστοσυμβατότητας.

Από την έκθεση του αντιγόνου στην επιφάνεια του μακροφάγου ενεργοποιούνται πρώτα τα βοηθητικά Τ λεμφοκύτταρα ( $T_4$ ), αναγνωρίζοντας τόσο το αντιγόνο όσο και τις συνδεδεμένες μ' αυτό χαρακτηριστικές πρωτεΐνες του μακροφάγου».

Επίσης σελ. 37: «Τα αντισώματα, συνδεδεμένα με το αντιγόνο στην επιφάνεια του παθογόνου μικροοργανισμού, συμβάλλουν στην αναγνώρισή του από τα μακροφάγα, τα οποία στη συνέχεια τον καταστρέφουν».

Αυτό επιτυγχάνεται με τη διαδικασία της φαγοκυττάρωσης κατά την οποία ... σελ. 30 «Η φαγοκυττάρωση είναι ένας μηχανισμός του οργανισμού μας, ο οποίος στηρίζεται στη δράση ειδικών κυττάρων, των φαγοκυττάρων. Τα φαγοκύτταρα έχουν τη δυνατότητα να εγκλωβίζουν και να διασπούν ξένα κύτταρα ή σωματίδια. Ανήκουν στα λευκά αιμοσφαίρια και διακρίνονται στα κοκκιώδη (ουδετερόφιλα, ιωσινόφιλα, βασεόφιλα) και στα μη κοκκιώδη, που περιλαμβάνουν τα λεμφοκύτταρα και τα μονοκύτταρα, τα οποία διαφοροποιούνται σε μακροφάγα. Ορισμένα φαγοκύτταρα παραμένουν καθηλωμένα στους ιστούς. Άλλα, όπως τα ουδετερόφιλα κατά τα μακροφάγα, μετακινούνται και, με την ικανότητά τους να διαπερνούν τα τοιχώματα των αιμοφόρων αγγείων, μπορούν να φτάνουν στη περιοχή όπου έχει εμφανιστεί η μόλυνση. Εκεί παγιδεύουν τους μικροοργανισμούς στο εσωτερικό τους και τους καταστρέφουν με τη βοήθεια των ενζύμων που περιέχονται στα λυσοσώματά τους.» και σελ. 32: "Κατά τη φλεγμονή η συγκέντρωση φαγοκυττάρων ολοκληρώνεται μέσα σε μία ώρα από τη στιγμή της κάκωσης του ιστού. Η διαδικασία αυτή φαίνεται ότι ενεργοποιείται από χημικές ουσίες οι οποίες απελευθερώνονται είτε από τα τραυματισμένα κύτταρα (π.χ. ισταμίνη) είτε από τους ίδιους τους μικροοργανισμούς".

### **3.**

- α)** Μεταμοσχεύσεις Σελ. 40: «Όταν ένας ζωντανός ιστός μεταμοσχεύεται από ένα άτομο σε άλλο που τον έχει ανάγκη, τα Τ λεμφοκύτταρα του δέκτη τον αναγνωρίζουν ως ένα σύνολο αντιγόνων και προσπαθούν να τον καταστρέψουν. Αυτή η διαδικασία εξόντωσης του μοσχεύματος ονομάζεται «απόρριψη του μοσχεύματος» και συμβαίνει πάντα, εκτός αν δότης και δέκτης έχουν ίδια αντιγόνα ιστοσυμβατότητας.

Παρ' όλα αυτά σήμερα γίνεται με επιτυχία μεταμόσχευση ιστών και οργάνων (ήπατος, νεφρών κ.ά.). Η επιτυχία οφείλεται στην προσεκτική επιλογή του δότη και του δέκτη σε ό,τι αφορά τα αντιγόνα ιστοσυμβατότητας. Ταυτόχρονα χορηγούνται στο δέκτη ανοσοκατασταλτικά φάρμακα για την προσωρινή καταστολή της δράσης του ανοσοποιητικού του μηχανισμού. Συνέπεια αυτού βέβαια είναι την περίοδο αυτή ο δέκτης να γίνεται ευάλωτος στη δράση παθογόνων μικροοργανισμών, κάτι που μπορεί να προκαλέσει σ' αυτόν σοβαρές ασθένειες (π.χ. πνευμονία).

Οι επιστήμονες, μετά από επίπονες ερευνητικές προσπάθειες, έχουν πλέον τη δυνατότητα να μειώνουν σημαντικά τις πιθανότητες απόρριψης τους μοσχεύματος και παράλληλα να διατηρούν τον ανοσοποιητικό μηχανισμό του δέκτη σε λειτουργία.».

- β)** Αυτοανοσία, Σελ. 40: «Υπάρχουν περιπτώσεις στις οποίες ο ανοσοποιητικός μηχανισμός στρέφει τη δράση του εναντίον συστατικών του ίδιου του οργανισμού, φαινόμενο το οποίο ονομάζεται **αυτοανοσία**. Για τα συστατικά αυτά, τα οποία αναγνωρίζει ως ξένα, παράγει αντισώματα, τα οποία ονομάζονται **αυτοαντισώματα**. Τα αυτοαντισώματα καταστρέφουν κύτταρα ή συστατικά του ίδιου του οργανισμού, με αποτέλεσμα να παρεμποδίζονται λειτουργίες του. Τα συμπτώματα αυτής της διαταραχής του οργανισμού εξαρτώνται από το είδος των κυττάρων ή των συστατικών εναντίον των οποίων στρέφεται ο ανοσοποιητικός μηχανισμός.

Γιατί όμως, ο ανοσοποιητικός μηχανισμός στρέφεται εναντίον συστατικών του ίδιου του οργανισμού; Μια πιθανή εξήγηση είναι ότι κάποιος ιός, κατά τον πολλαπλασιασμό του μέσα στον οργανισμό, «δανείζεται» πρωτεΐνες από τα κύτταρα του ξενιστή και τις ενσωματώνει στη δική του επιφάνεια (έλυτρο). Όταν ο ανοσοποιητικός μηχανισμός αναγνωρίσει ως ξένα τα συστατικά (κυρίως τις πρωτεΐνες) της επιφάνειας του ιού, στρέφεται εναντίον του. Επειδή όμως κάποια από τα συστατικά αυτά, όπως αναφέρθηκε, προέρχονται από τα κύτταρα – ξενιστές, ο ανοσοποιητικός μηχανισμός στρέφεται εναντίον εκείνων από τα κύτταρά του τα οποία φέρουν τις ειδικές αυτές πρωτεΐνες. Μια άλλη πιθανή εξήγηση είναι ότι τα T λεμφοκύτταρα ορισμένων ατόμων δεν έχουν «μάθει» να διακρίνουν τα κύτταρα του οργανισμού από τα ξένα, με αποτέλεσμα να επιτίθενται εναντίον ορισμένων από αυτά. Μια τρίτη εξήγηση για την αυτοανοσία είναι το γεγονός ότι συστατικά των μικροοργανισμών, που δρουν ως αντιγόνα, μπορεί να μοιάζουν με συστατικά οργανισμού. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν κάποια συστατικά κυττάρων των βαλβίδων της καρδιάς τα οποία μοιάζουν με συστατικά της επιφάνειας ορισμένων βακτηρίων που δρουν ως αντιγόνα. Στην περίπτωση που κάποιο άτομο μολυνθεί από ένα τέτοιο βακτήριο, παράγονται ειδικά γι' αυτό αντισώματα, τα οποία στη συνέχεια είναι πιθανό να στραφούν και εναντίον των κυττάρων των βαλβίδων της καρδιάς.»

- γ)** Αλλεργία Σελ. 41: «Σε ορισμένα άτομα ο ανοσοποιητικός μηχανισμός είναι τόσο ευαίσθητος, που ενεργοποιείται και από παράγοντες μη παθογόνους, που αφθονούν στο περιβάλλον μας (σκόνη, γύρη, τρίχες ζώων κ.ά.), ή αποτελούν συστατικά των τροφών μας. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται **αλλεργία**. Οι αβλαβείς αυτοί παράγοντες που ενεργοποιούν τον ανοσοποιητικό μηχανισμό ονομάζονται **αλλεργιογόνα**. Αποτέλεσμα της δράσης ενός αλλεργιογόνου στον οργανισμό είναι η έκκριση ουσιών (π.χ. ισταμίνης) οι οποίες αυξάνουν τη διαπερατότητα των αιμοφόρων αγγείων, τη σύσπαση των λείων μυϊκών ινών, ενώ παράλληλα διεγείρουν τους αδένες των βλενογόνων. Τα συμπτώματα μιας αλλεργικής αντίδρασης εξαρτώνται από το σημείο του σώματος όπου εκκρίνεται η ισταμίνη. Επειδή αυτό, λόγω της φύσης των αλλεργιογόνων, γίνεται συνήθως στο δέρμα, στην αναπνευστική οδό και στο γαστρεντερικό σωλήνα, οι αλλεργίες τείνουν να προσβάλλουν κυρίως τα όργανα που έχουν σχέση με αυτά, προκαλώντας καταρροή, άσθμα, ναυτία, ζάλη και διάρροια. Με τη χορήγηση αντιισταμινικών φαρμάκων μειώνονται τα συμπτώματα της αλλεργίας.»

## Ζήτημα 4ο

- 1. Υδρόβιοι φωτοσυνθετικοί οργανισμοί:** Τα λιπάσματα από τα χωράφια παρασύρονται από τα νερά της βροχής και φθάνουν στη γειτονική λίμνη. Αυτό σημαίνει αύξηση των νιτρικών και φωσφορικών ενώσεων στην λίμνη που οδηγεί αρχικά σε υπερανάπτυξη των παραγωγών. Στη συνέχεια οι παραγωγοί μειώνονται λόγω της αύξησης του ζωοπλαγκτού που ακολουθεί αμέσως μετά, για το οποίο αποτελούν τροφή και επειδή βρισκόμαστε στο τέλος της περιόδου των βροχοπτώσεων οπότε και η συρροή λιπασμάτων σταματά.

**Ζωοπλαγκτό:** αρχικά αυξάνεται επειδή το φυτοπλαγκτό που είναι η τροφή του, είχε επίσης αυξηθεί, αλλά φυσικά με μια "διαφορά φάσης" από αυτό που οφείλεται στο χρόνο που χρειάζεται για να αφομοιωθεί και να αξιοποιηθεί τη διαθέσιμη σε αυτό ενέργεια. Στη συνέχεια μειώνεται λόγω της αύξησης των ψαριών που ακολουθεί, τα οποία αποτελούν τους θηρευτές τους.



Ψάρια: Αρχικά αυξάνονται λόγω αύξησης της τροφής τους, δηλαδή του ζωοπλαγκτού, επίσης με μια "διαφορά φάσης" από αυτό. Στη συνέχεια όμως παρατηρούμε μία απότομη μείωση στον αριθμό των ψαριών η οποία οφείλεται σε ασφυξία από έλλειψη οξυγόνου. Η έλλειψη αυτή του οξυγόνου επήλθε λόγω της προηγούμενης αύξησης των παραγωγών και του ζωοπλαγκτού και της συνεπακόλουθης αύξησης των αποικοδομητών στη λίμνη, πράγμα που οδήγησε σε υπερκατανάλωση οξυγόνου.

2. Σελ. 110-112: "Τα αστικά απόβλητα που χύνονται στους υδάτινους αποδέκτες (λίμνες, θάλασσες κτλ.), αλλά και τα λιπάσματα που παρασύρονται από τα νερά της βροχής και φτάνουν σ' αυτούς περιέχουν ενώσεις του αζώτου ή του φωσφόρου, οι οποίες αποτελούν θρεπτικές ουσίες για τους υδρόβιους φωτοσυνθετικούς οργανισμούς (π.χ. φύκη), οι πληθυσμοί των οποίων αυξάνονται υπέρμετρα. Η αύξηση των παραγωγών οδηγεί αφ' ενός σε αύξηση των ετερότροφων οργανισμών (καταναλωτών πρώτης τάξης), αφ' ετέρου σε αύξηση των αποικοδομητών οι οποίοι αποικοδομούν τους αυτότροφους οργανισμούς που πεθαίνουν. Και οι δύο όμως κατηγορίες οργανισμών (καταναλωτές πρώτης τάξης, αποικοδομητές) καταναλώνουν οξυγόνο και μάλιστα περισσότερο από όσο αναλογεί σ' αυτούς στο συγκεκριμένο οικοσύστημα (η ικανότητα του νερού να συγκρατεί οξυγόνο είναι δεδομένη και αυτό που είναι διαλυμένο στο νερό πρέπει να καλύπτει τις ανάγκες όλων των οργανισμών του οικοσυστήματος). Έτσι το οξυγόνο που μένει για τους υπόλοιπους οργανισμούς περιορίζεται σημαντικά, με αποτέλεσμα αυτοί είτε να εγκαταλείπουν το οικοσύστημα (αν αυτό μπορεί να γίνει) είτε να πεθαίνουν από έλλειψη οξυγόνου. Το φαινόμενο που περιγράφηκε παραπάνω ονομάζεται ευτροφισμός και παρατηρείται πολύ συχνά σε λίμνες και ποτάμια. Χαρακτηριστικό των ευτροφικών συστημάτων αποτελεί το γεγονός ότι είναι πλούσια σε οργανική ύλη και έχουν μεγάλο αριθμό παραγωγών".

### 3. Αποικοδομητές

Γνωρίζουμε ότι οι αποικοδομητές τρέφονται με την νεκρή οργανική ύλη όλων των οργανισμών του οικοσυστήματος. Όσο λοιπόν αυξάνει ο αριθμός τους, τόσα περισσότερα πτώματα θα αποτελούν τροφή για τους αποικοδομητές.

Άρα: Αρχικά ο αριθμός των αποικοδομητών ήταν σταθερός. Όμως λίγο μετά την αύξηση των υδρόβιων φωτοσυνθετικών οργανισμών θα ξεκινήσει η αύξηση των αποικοδομητών. Η αύξηση αυτή θα ελαττώσει το ρυθμό της σιγά - σιγά, αλλά οι αποικοδομητές θα διατηρηθούν σε υψηλά επίπεδα, τροφοδοτούμενοι στη συνέχεια από τα πτώματα του ζωοπλαγκτού και των ψαριών.

Η ελάττωση αυτή στο ρυθμό της αύξησης των αποικοδομητών και η σταθεροποίηση του αριθμού τους σε υψηλά επίπεδα δικαιολογείται από το γεγονός ότι ο συνολικός αριθμός ζωοπλαγκτού και ψαριών της λίμνης είναι εξ' αρχής μικρότερος από αυτόν των φωτοσυνθετικών οργανισμών.

Μετά όμως και τη μείωση του αριθμού του ζωοπλαγκτού και των ψαριών ο αριθμός των ατόμων των αποικοδομητών θα μειωθεί, λόγω μείωσης των συνολικών οργανισμών του οικοσυστήματος, άρα και της νεκρής οργανικής ύλης που τους παρέχεται ως τροφή.