



Γ' ΤΑΞΗ  
ΓΕΝΙΚΗ ΠΑΙΔΕΙΑ  
ΒΙΟΛΟΓΙΑ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

1<sup>ο</sup> ΘΕΜΑ

1. α
2. β
3. δ
4. α
5. γ

2<sup>ο</sup> ΘΕΜΑ

1. Οι ασθένειες που προκαλούνται από τα παθογόνα πρωτόζωα είναι:
  - α. Η ελονοσία που προκαλείται από το πλασμώδιο και μεταδίδεται από τα κουνούπια.
  - β. Η ασθένεια του ύπνου που προκαλείται από το τρυπανόσωμα και μεταδίδεται από τη μύγα τσε-τσε.
  - γ. Η αμοιβαδοειδής δυσεντερία που προκαλείται από την ιστολυτική αμοιβάδα.
  - δ. Ασθένειες σε βασικά όργανα όπως οι πνεύμονες, το ήπαρ και ο σπλήνας, καθώς και αποβολές στις εγκύους. Προκαλούνται από το τοξόπλασμα που μεταδίδεται από τα κατοικίδια ζώα.
  - ε. Λοίμωξη από τριχομόναδα. Ανήκει στα σεξουαλικά μεταδιδόμενα νοσήματα. Μεταδίδεται επομένως με σεξουαλική επαφή, καθώς επίσης και μέσω του αίματος ή των παραγώγων του (π.χ. σε περίπτωση μετάγγισης ή χρήσης μολυσμένης σύριγγας), καθώς και από τη μολυσμένη μητέρα στο έμβρυο.
2. Το γενετικό υλικό ενός ιού μπορεί να είναι DNA ή RNA. Διαθέτει πληροφορίες για τη σύνθεση των πρωτεϊνών του περιβλήματος αλλά και τη σύνθεση κάποιων ενζύμων απαραίτητων για τον πολλαπλασιασμό τους. Οι ιοί εξασφαλίζουν από τον ξενιστή τους μηχανισμούς αντιγραφής, μεταγραφής και μετάφρασης, καθώς και τα περισσότερα ένζυμα και υλικά που τους είναι απαραίτητα για τις λειτουργίες αυτές. Για το λόγο αυτό χαρακτηρίζονται ως υποχρεωτικά ενδοκυτταρικά παράσιτα.
3. Ο HIV προσβάλλει κυρίως τα βοηθητικά T-λεμφοκύτταρα, καθώς και άλλα είδη κυττάρων, όπως είναι τα κυτταροτοξικά T-λεμφοκύτταρα και τα νευρικά κύτταρα. Ο ιός εισβάλλει στα κύτταρα αυτά, αφού προσδεθεί στους ειδικούς υποδοχείς που υπάρχουν στην επιφάνειά τους. Όταν ο HIV εισέλθει στον ανθρώπινο οργανισμό μολύνει περιορισμένο αριθμό βοηθητικών T-λεμφοκυττάρων. Αρκετά χρόνια μετά την είσοδό του στον ανθρώπινο οργανισμό (συνήθως 7 έως 10), ο ιός μολύνει και καταστρέφει όλο και περισσότερα βοηθητικά T-λεμφοκύτταρα, με αποτέλεσμα να εξασθενεί η λειτουργία του ανοσοβιολογικού συστήματος. Με την πάροδο

του χρόνου τα συμπτώματα της ασθένειας (υψηλός πυρετός, έντονες λοιμώξεις, διάρροιες) γίνονται έντονα και το άτομο οδηγείται τελικά στο θάνατο.

### 3<sup>ο</sup> ΘΕΜΑ

#### A.

1. Τα φαγοκύτταρα αποτελούν μια κατηγορία λευκών αιμοσφαιρίων και διακρίνονται στα ουδετερόφιλα και στα μονοκύτταρα. Τα τελευταία αφού διαφοροποιηθούν σε μακροφάγα εγκαθίστανται στους ιστούς.
2. Τα φαγοκύτταρα ενεργοποιούνται μετά την εμφάνιση ενός παθογόνου μικροοργανισμού στο εσωτερικό του οργανισμού μας. Επίσης ενεργοποιούνται από αντιμικροβιακές ουσίες που περιέχονται στο πλάσμα οι οποίες επιπλέον καταστρέφουν τους μικροοργανισμούς. Τα φαγοκύτταρα προσελκύονται στη περιοχή της φλεγμονής από χημικές ουσίες, που απελευθερώνονται είτε από τα τραυματισμένα κύτταρα είτε από τους μικροοργανισμούς. Τα φαγοκύτταρα φτάνουν μέσω της κυκλοφορίας του αίματος στο σημείο της φλεγμονής όπου δρουν καταστρέφοντας τους παθογόνους μικροοργανισμούς. Συγκεκριμένα εγκλωβίζουν το μικροοργανισμό και τον καταστρέφουν. Τα μακροφάγα επιπλέον εκθέτουν στην επιφάνειά τους κάποια τμήματα του, ενεργοποιώντας με τον τρόπο αυτό τους μηχανισμούς ειδικής άμυνας. Με φαγοκυττάρωση αντιμετωπίζονται και οι ιοί.
3. Ένας τρόπος είναι ο πυρετός, δηλ. η μη φυσιολογική αύξηση της θερμοκρασίας του σώματος. Είναι αποτέλεσμα γενικευμένης μικροβιακής μόλυνσης. Ένας άλλος τρόπος είναι η παραγωγή των αντισωμάτων από τα πλασματοκύτταρα. Τα αντισώματα συνδέονται με τα αντιγόνα με αποτέλεσμα - εκτός των άλλων - την αναγνώριση του μικροοργανισμού από τα μακροφάγα με σκοπό την ολοκληρωτική καταστροφή του.

#### B.

Το ανοσοβιολογικό σύστημα αποτελείται από τα πρωτογενή λεμφικά όργανα, που είναι ο μυελός των οστών και ο θύμος αδένας και τα δευτερογενή λεμφικά όργανα, που είναι οι λεμφαδένες, ο σπλήνας, οι αμυγδαλές και ο λεμφικός ιστός κατά μήκος των οργάνων του γαστρεντερικού σωλήνα.

Ο μυελός των οστών αποτελεί το κέντρο της αιμοποίησης. Όλα τα κύτταρα που συμμετέχουν στους μηχανισμούς άμυνας του οργανισμού μας προκύπτουν από τη διαφοροποίηση πολυδύναμων αιμοποιητικών κυττάρων, τα οποία βρίσκονται στο μυελό των οστών. Έτσι τα Β - και τα Τ - λεμφοκύτταρα παράγονται στο μυελό των οστών. Τα πρώτα, επίσης, διαφοροποιούνται και ωριμάζουν στο μυελό των οστών, ενώ τα δεύτερα διαφοροποιούνται και ωριμάζουν στο θύμο αδένα.

Στα δευτερογενή λεμφικά όργανα πραγματοποιείται η ανοσολογική απόκριση.

### 4<sup>ο</sup> ΘΕΜΑ

#### A.

Τα σαρκοφάγα ζώα τρώνε τα φυτοφάγα και τα φυτοφάγα τρέφονται με παραγωγούς. Για την απεικόνιση αυτής της τροφικής αλληλεξάρτησης

κατασκευάζουμε την τροφική αλυσίδα της οποίας τα βέλη δείχνουν τη ροή ενέργειας (και βιομάζας) ανάμεσα στους οργανισμούς που έχουν σχέση καταναλισκόμενου – καταναλωτή.



Βιομάζα φυτοφάγων: 100.000kg

Βιομάζα φυτών:  $100.000\text{kg} : (10:100) = 100.000\text{kg} \times 10 = 1.000.000\text{kg}$

Βιομάζα σαρκοφάγων:  $100.000\text{kg} \times (10:100) = 10.000\text{kg}$



Είναι γνωστό ότι από τροφικό επίπεδο σε τροφικό επίπεδο μεταφέρεται μόνο το 10% περίπου της ενέργειας. Η πτωτική αυτή τάση (της τάξης του 90%) που παρουσιάζεται στις τροφικές πυραμίδες ενέργειας εμφανίζεται και στις τροφικές πυραμίδες βιομάζας, καθώς, όταν μειώνεται η ενέργεια που προσλαμβάνει κάθε τροφικό επίπεδο από το προηγούμενο του, είναι λογικό να μειώνεται και η ποσότητα της οργανικής ύλης που μπορούν να συνθέσουν οι οργανισμοί του και συνεπώς μειώνεται η βιομάζα του. Η μείωση της βιομάζας κατά 90% οφείλεται στο ότι:

1. Ένα μέρος της χημικής ενέργειας που είναι δεσμευμένο στη βιομάζα των οργανισμών μετατρέπεται με την κυτταρική αναπνοή σε μη αξιοποιήσιμες μορφές ενέργειας (π.χ. θερμότητα).
2. Δεν τρώγονται όλοι οι οργανισμοί.
3. Ορισμένοι οργανισμοί πεθαίνουν.
4. Ένα μέρος της οργανικής ύλης αποβάλλεται με τα κόπρανα και τα ούρα (απεκρίσεις), τα οποία αποικοδομούνται.

Το εμβαδόν των επάλληλων ορθογωνίων μειώνεται καθώς μεταφέρεται η βιομάζα από τα φυτά στα σαρκοφάγα ζώα, καθώς το εμβαδόν σε κάθε ορθογώνιο είναι ανάλογο με το μέγεθος της βιομάζας που απεικονίζεται σε κάθε τροφικό επίπεδο.

## B.

Τα φυτοφάγα για να αυξήσουν τη βιομάζα τους κατά 1 κιλό, θα πρέπει να καταναλώσουν 10 κιλά από τα φυτά, τα οποία βεβαίως θα περιέχουν 10mg της ουσίας. Αφού το DDT δεν μπορεί να διασπαστεί και να αποβληθεί από το φυτοφάγο οργανισμό, η συγκέντρωσή του στους ιστούς του θα φτάσει τα 10 mg ανά κιλό. Ομοίως, τα σαρκοφάγα για να αυξήσουν τη βιομάζα τους κατά 1 κιλό, θα πρέπει να καταναλώσουν 10 κιλά από τα φυτοφάγα, τα οποία περιέχουν 100 mg DDT. Το φαινόμενο αυτό κατά το οποίο αυξάνεται η συγκέντρωση τοξικών χημικών ουσιών στους ιστούς των οργανισμών καθώς προχωρούμε κατά μήκος της τροφικής αλυσίδας ονομάζεται βιοσυσσώρευση.

Οφείλεται στο γεγονός ότι το DDT δεν μπορεί να διασπαστεί (μη βιοδιασπώμενη ουσία) από τους οργανισμούς, με αποτέλεσμα, ακόμη και αν βρίσκεται σε χαμηλές συγκεντρώσεις, να συσσωρεύονται στους κορυφαίους καταναλωτές, καθώς περνούν από τον ένα κρίκο της τροφικής αλυσίδας στον επόμενο.

### 2<sup>ος</sup> τρόπος υπολογισμού

Σε 1kg φυτών περιέχεται 1mg DDT

$$\frac{1.000.000\text{kg}}{x}$$

$X = (1.000.000 \text{ kg} \times 1\text{mg}) : 1\text{kg} = 1.000.000 \text{ mg DDT}$  (στη συνολική βιομάζα των φυτών).

Επειδή το DDT ανήκει στις τοξικές – μη βιοδιασπώμενες ουσίες -, ολόκληρη η ποσότητα, (1.000.000 mg), θα περάσει στο επίπεδο των φυτοφάγων και στη συνέχεια σταδιακά θα καταλήξει στο επίπεδο με τα σαρκοφάγα.

Επομένως

Στα 100.000 kg φυτοφάγων ζώων θα περιέχονται 1.000.000mg DDT

$$\frac{1\text{kg}}{\psi}$$

$\psi = (1.000.000\text{mg} \times 1\text{kg}) : 100.000\text{kg} = 10 \text{ mg DDT}$  (σε 1kg φυτοφάγων ζώων).

Στα 10.000 kg σαρκοφάγων ζώων θα περιέχονται 1.000.000mg DDT

$$\frac{1\text{kg}}{z}$$

$z = (1.000.000 \text{ kg} \times 1\text{kg}) : 10.000\text{kg} = 100 \text{ mg DDT}$  (σε ένα κιλό σαρκοφάγων ζώων).

**Παρατήρηση:** Ο υπολογισμός μπορεί να στηριχθεί και στον παρακάτω συλλογισμό.

Εάν τα φυτοφάγα ζώα καταναλώσουν 1kg από τα φυτά, (περιέχει 1mg DDT), θα προσθέσουν στη βιομάζα τους 0,1kg. Επομένως σε 1 kg φυτοφάγων υπάρχουν 10 mg DDT.

Τα σαρκοφάγα ζώα καταναλώνοντας 0,1kg από τα φυτοφάγα, (περιέχει 1 mg DDT), προσθέτουν στη βιομάζα τους 0,01 kg. Επομένως σε 1kg σαρκοφάγων ζώων υπάρχουν 100mg DDT).