

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΚΑΙ ΕΠΑΛ (ΟΜΑΔΑ Β')**
ΤΕΤΑΡΤΗ 20 ΜΑΪΟΥ 2015 - ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΘΕΜΑ Α

1. → γ, 2. → Α, 3. → β, 4. → β, 5. → δ

ΘΕΜΑ Β

B1. 1. → Β, 2. → Α, 3. → Α, 4. → Β 5. → Β, 6. → Α, 7. → Α, 8. → Β

B2. Το γενετικό υλικό ενός ιού διαθέτει πληροφορίες για:

- α. σύνθεση πρωτεϊνών περιβλήματος και
- β. σύνθεση κάποιων ενζύμων απαραίτητων για τον πολλαπλασιασμό του. (σελίδα 18 του σχολικού βιβλίου)

B3. Τα ενδοσπόρια σχηματίζονται σε αντίξοες συνθήκες όπως ακραίες θερμοκρασίες ή υπό τη δράση ακτινοβολιών. Τα ενδοσπόρια είναι αφυδατωμένα κύτταρα με ανθεκτικά τοιχώματα και χαμηλούς μεταβολικούς ρυθμούς. Όταν οι συνθήκες ξαναγίνουν ευνοϊκές κάθε ενδοσπόριο βλαστάνει και δίνει από ένα βακτήριο. (σελίδα 13 του σχολικού βιβλίου)

B4. Οι συνέπειες της όξινης βροχής είναι:

- α. η καταστροφή του φυλλώματος δένδρων
- β. η μείωση γονιμότητας εδάφους (οι δύο ανωτέρω συνέπειες οδηγούν στην ερημοποίηση των οικοσυστημάτων)
- γ. ο θάνατος των φυτικών και ζωικών οργανισμών των υδάτινων οικοσυστημάτων
- δ. η διάβρωση από τα οξέα των εξωτερικών επιφανειών των μνημείων και των έργων τέχνης τα οποία είναι φτιαγμένα από μάρμαρο. (σελίδα 107 του σχολικού βιβλίου.)

B5. Οι θεμελιώδεις γενικεύσεις στις οποίες βασίζεται η Βιολογία είναι:

- η Κυτταρική Θεωρία η οποία υποστηρίζει ότι όλα τα έμβια όντα αποτελούνται από κύτταρα και προϊόντα κυττάρων, και
- η Θεωρία της Εξέλιξης η οποία υποστηρίζει όλα τα έμβια όντα είναι προϊόν εξέλιξης που υπέστησαν προγενέστεροι οργανισμοί. (σελίδα 120 του σχολικού βιβλίου.)

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Στη συγκεκριμένη περίπτωση αντιστοιχεί το διάγραμμα 4, καθώς πρόκειται για δευτερογενή ανοσοβιολογική απόκριση καθώς έχει προηγηθεί προηγούμενη μόλυνση από τον ιό.

Η δευτερογενής ανοσοβιολογική απόκριση ενεργοποιείται κατά την επαφή του οργανισμού με το ίδιο αντιγόνο για δεύτερη (ή επόμενη) φορά. Στην περίπτωση αυτή ενεργοποιούνται τα κύτταρα μνήμης, ξεκινά αμέσως η έκκριση αντισωμάτων. Όπως παρατηρούμε από το διάγραμμα υπάρχει ήδη μικρή συγκέντρωση αντισωμάτων κατά την είσοδο του αντιγόνου (μόλυνση), η οποία αυξάνεται αμέσως και οδηγεί σε υψηλή συγκέντρωση των αντισωμάτων.

Γ2. Στη συγκεκριμένη περίπτωση αντιστοιχεί το διάγραμμα 3, καθώς πρόκειται για εμβόλιο και παρουσιάζεται η καμπύλη των μικροοργανισμών (αντιγόνων). Το εμβόλιο περιέχει νεκρούς

ή εξασθενημένους μικροοργανισμούς ή τμήματά τους (τεχνητός τρόπος). Το εμβόλιο, όπως θα έκανε και ο ίδιος ο μικροοργανισμός, ενεργοποιεί τον ανοσοβιολογικό μηχανισμό, για να παράγει αντισώματα

Όπως αντιστοιχεί στο διάγραμμα εισέρχεται υψηλή ποσότητα μικροοργανισμών η οποία παραμένει σταθερή για μερικές μέρες (περίπου 5 ημέρες). Εφόσον πρόκειται για νεκρούς ή εξασθενημένους μικροοργανισμούς ή τμήματά τους, είναι ανίκανοι να πολλαπλασιαστούν και γι αυτό το λόγο μέχρι να προκληθεί η ανοσοβιολογική απόκριση η συγκέντρωσή τους παραμένει σταθερή. Το εμβόλιο προκαλεί πρωτογενή ανοσοβιολογική απόκριση, επομένως παραγωγή αντισωμάτων ειδικών για το συγκεκριμένο αντιγόνο, μετά από μερικές ημέρες. Τα αντισώματα ενώνονται με τα αντιγόνα και τα εξουδετερώνουν. Συνεπώς η συγκέντρωση των αντιγόνων σταδιακά μειώνεται και τελικά μηδενίζεται.

Γ3. Στη συγκεκριμένη περίπτωση αντιστοιχεί το διάγραμμα 1.

Το εμβόλιο ενεργοποιεί το ανοσοβιολογικό σύστημα και προκαλεί πρωτογενή ανοσοβιολογική απόκριση. Η παραγωγή αντισωμάτων αρχίζει περίπου 5 ημέρες μετά την είσοδο του αντιγόνου και η συγκέντρωσή τους στη συνέχεια αυξάνεται. Ο χρόνος που απαιτείται από τη στιγμή της μόλυνσης έως την παραγωγή των αντισωμάτων αντιστοιχεί στα παρακάτω στάδια:

Ενεργοποίηση των Βοηθητικών Τ-λεμφοκυττάρων από το εκτεθειμένο στην επιφάνεια των μακροφάγων τμήμα του αντιγόνου, ενεργοποίηση των Β-λεμφοκυττάρων από χημικές ουσίες που εκκρίνουν τα Βοηθητικά Τ-λεμφοκύτταρα, πολλαπλασιασμός και διαφοροποίησή τους σε πλασματοκύτταρα τα οποία παράγουν και εκκρίνουν μεγάλες ποσότητες αντισωμάτων. Μετά την επιτυχή εξουδετέρωση του αντιγόνου επέρχεται τερματισμός της ανοσοβιολογικής απόκρισης, σταματά η παραγωγή αντισωμάτων και η συγκέντρωσή τους μειώνεται σταδιακά.

Γ4. Στη συγκεκριμένη περίπτωση το διάγραμμα 2.

Η συγκέντρωση των κυτταροτοξικών Τ-λεμφοκυττάρων παραμένει σταθερή, καθώς πολλαπλασιασμός τους δεν ενεργοποιείται από βακτήριο.

Στην περίπτωση που το αντιγόνο είναι καρκινικό κύτταρο ή κύτταρο μεταμοσχευμένου ιστού ή κύτταρο μολυσμένο με ιό τα Βοηθητικά Τ-λεμφοκύτταρα βοηθούν στην εργοποίηση και τον πολλαπλασιασμό μια ειδικής κατηγορίας Τ-λεμφοκυττάρων, τα κυτταροτοξικά Τ-λεμφοκύτταρα.

Γ5. 1ος τρόπος:

Ο άνθρωπος δεν εμφάνισε συμπτώματα της ασθένειας διότι διέθετε κύτταρα μνήμης από προηγούμενη έκθεσή του στο ίδιο αντιγόνο (είτε με φυσικό είτε με τεχνητό τρόπο) και άρχισε αμέσως η έκκριση αντισωμάτων και έτσι δεν προλαβαν να εμφανιστούν τα συμπτώματα της ασθένειας (δευτερογενή ανοσοβιολογική απόκριση).

2ος τρόπος:

Να έχει δεχθεί το βακτήριο με τη μορφή ποσότητας εμβολίου. Το εμβόλιο περιέχει νεκρούς ή εξασθενημένους μικροοργανισμούς ή τμήματά τους (τεχνητός τρόπος). Το εμβόλιο, όπως θα έκανε και ο ίδιος ο μικροοργανισμός, ενεργοποιεί τον ανοσοβιολογικό μηχανισμό, για να παράγει αντισώματα. Το άτομο που εμβολιάζεται δεν εμφανίζει συνήθως τα συμπτώματα της ασθένειας.

3ος τρόπος:

Να πρόκειται για παθητική ανοσία. Σε ένα ενήλικο άτομο παθητική ανοσία μπορεί να επιτευχθεί τεχνητά με τη χορήγηση ορού ο οποίος περιέχει έτοιμα αντισώματα τα οποία έχουν παραχθεί σε κάποιο άλλο άτομο ή ζώο. Η δράση της παθητικής ανοσίας είναι άμεση και δεν εμφανίζονται τα συμπτώματα της ασθένειας.

Σχόλιο: Άλλοι πιθανοί λόγοι μπορεί να είναι η χορήγηση αντιβιοτικού στον ασθενή **αμέσως** μετά τη μόλυνση καθώς και να έχει επιτευχθεί μόλυνση χωρίς να κατόρθωσε να γίνει λοίμωξη (είτε λόγω της μικρής ποσότητας των εισελθόντων βακτηρίων είτε λόγω άμεσης δράσης των μηχανισμών δεύτερης γραμμής άμυνας πλην του πυρετού)

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Οι τροφικές πυραμίδες αποτελούν απεικονίσεις των ποσοτικών σχέσεων που υπάρχουν μεταξύ των οργανισμών ενός οικοσυστήματος. Μια τροφική πυραμίδα αποτελείται από τροφικά επίπεδα (επάλληλα ορθογώνια), σε καθένα από τα οποία περιλαμβάνονται όλοι οι οργανισμοί που τρέφονται απέχοντας «ίδιο αριθμό βημάτων» από τον ήλιο.

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. Το εμβαδόν που δίνεται σε κάθε ορθογώνιο είναι ανάλογο με το μέγεθος της μεταβλητής που απεικονίζεται στο συγκεκριμένο τροφικό επίπεδο.

Οι τροφικές πυραμίδες πληθυσμού εμφανίζουν πτωτική τάση από τροφικό επίπεδο σε τροφικό επίπεδο. Εδώ όμως παρατηρείται μια ενδιαφέρουσα εξαίρεση. Όταν σε ένα οικοσύστημα υπάρχουν παρασιτικές τροφικές σχέσεις, ο πληθυσμός των ανώτερων επιπέδων γίνεται ολοένα μεγαλύτερος από τον πληθυσμό των κατώτερων. Τα πρωτόζωα, δηλαδή παρασιτούν στα γράκια.



Δ2. Η ενέργεια, με τη μορφή της χημικής ενέργειας που εμπεριέχεται στην τροφή των οργανισμών, περνάει από το κατώτερο τροφικό επίπεδο (των παραγωγών) στο ανώτερο. Έχει υπολογιστεί ότι μόνο το 10% περίπου της ενέργειας ενός τροφικού επιπέδου περνάει στο επόμενο, καθώς το 90% της ενέργειας χάνεται. Αυτό οφείλεται στο ότι:

- Ένα μέρος της χημικής ενέργειας μετατρέπεται με την κυτταρική αναπνοή σε μη αξιοποιήσιμες μορφές ενέργειας (π.χ. θερμότητα).
- Δεν τρώγονται όλοι οι οργανισμοί.
- Ορισμένοι οργανισμοί πεθαίνουν.
- Ένα μέρος της οργανικής ύλης αποβάλλεται με τα κόπρανα, τα οποία αποικοδομούνται.

Σε γενικές γραμμές, η ίδια πτωτική τάση (της τάξης του 90%) που παρουσιάζεται στις τροφικές πυραμίδες ενέργειας εμφανίζεται και στις τροφικές πυραμίδες βιομάζας, καθώς, όταν μειώνεται η ενέργεια που προσλαμβάνει κάθε τροφικό επίπεδο από το προηγούμενό του, είναι λογικό να μειώνεται και η ποσότητα της οργανικής ύλης που μπορούν να συνθέσουν οι οργανισμοί του και συνεπώς μειώνεται η βιομάζα του.

Σύμφωνα με τα δεδομένα που δίνονται από την εκφώνηση έχουμε:

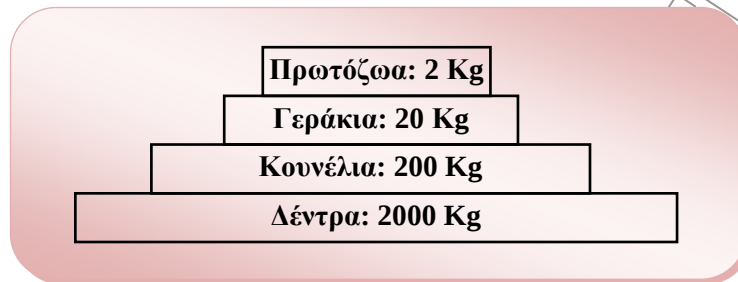
Βιομάζα κουνελιού = $1 \text{ kg} \times 200 = 200 \text{ kg}$

Βιομάζα δέντρων = $100/10 \times \text{βιομάζα κουνελιών} = 2000 \text{ kg}$

Βιομάζα γερακιών = $10/100 \times \text{βιομάζα κουνελιών} = 20 \text{ kg}$

Βιομάζα πρωτοζώων = $10/100 \times \text{βιομάζας γερακιών} = 2 \text{ kg}$

Συνεπώς η τροφική πυραμίδα βιομάζας θα έχει τη μορφή:



Ενώ η μέση βιομάζα του γερακιού θα είναι:

Μέση βιομάζα γερακιού = $20 \text{ kg} : 10 = 2 \text{ kg}$

Δ3. Εφόσον επέρχεται μείωση των παραγωγών χρειάζεται να επαναυπολογιστεί η βιομάζα των γερακιών κρατώντας τα ίδια δεδομένα των τροφικών σχέσεων της υποτιθέμενης τροφικής αλυσίδας.

Βιομάζα κουνελιών = $100/10 \times \text{βιομάζα δέντρων} = 40 \text{ kg}$

Βιομάζα γερακιών = $100/10 \times \text{βιομάζα κουνελιών} = 4 \text{ kg}$

Συνεπώς το πλήθος των γερακιών τα οποία πια μπορεί να θρέψει το οικοσύστημα είναι:

Αριθμός γερακιών = $4 \text{ kg} : 2 \text{ kg} = 2 \text{ γεράκια}$

Η φυσική επιλογή είναι η διαδικασία με την οποία οι οργανισμοί οι οποίοι είναι περισσότερο προσαρμοσμένοι στο περιβάλλον τους επιβιώνουν και αναπαράγονται περισσότερο από τους λιγότερο προσαρμοσμένους. Σημειώνεται ότι η δράση της φυσικής επιλογής είναι τοπικά και χρονικά προσδιορισμένη. Οι συνθήκες του περιβάλλοντος διαφέρουν από περιοχή σε περιοχή και από χρονική στιγμή σε χρονική στιγμή. Έτσι είναι δυνατόν ένα χαρακτηριστικό που αποδεικνύεται προσαρμοστικό σε μια περιοχή μια καθορισμένη χρονική στιγμή να είναι άχρηστο ή και δυσμενές σε μια άλλη περιοχή ή σε μια άλλη χρονική στιγμή.

Τα άτομα ενός είδους δεν είναι όμοια. Στους πληθυσμούς υπάρχει μια τεράστια ποικιλομορφία όσον αφορά τα φυσικά χαρακτηριστικά των μελών τους. Τα περισσότερα από τα χαρακτηριστικά των γονέων κληροδοτούνται στους απογόνους τους. Η επιτυχία στον αγώνα για επιβίωση δεν είναι τυχαία. Αλλά αντιθέτως εξαρτάται από το είδος των χαρακτηριστικών που έχει κληρονομήσει ένας οργανισμός από τους προγόνους του. Οι οργανισμοί που έχουν κληρονομήσει χαρακτηριστικά που τους βοηθούν να προσαρμόζονται καλύτερα στο περιβάλλον τους επιβιώνουν περισσότερο ή και αφήνουν μεγαλύτερο αριθμό απογόνων από τους οργανισμούς που έχουν κληρονομήσει λιγότερο ευνοϊκά για την επιβίωσή τους χαρακτηριστικά.

Η εξήγηση του φαινομένου βρίσκεται στη δράση της φυσικής επιλογής. Πριν από τη μετανάστευση το έδαφος στο οποίο διαβίωσαν τα κουνέλια ήταν σκουρόχρωμο. Τα σκουρόχρωμα κουνέλια διακρίνονταν δυσκολότερα από τους θηρευτές τους, τα γεράκια, σε σχέση με τα ανοιχτόχρωμα. Για το λόγο αυτό επικράτησαν στους τοπικούς πληθυσμούς των

κουνελιών, αφού είχαν μεγαλύτερες πιθανότητες επιβίωσης και αναπαραγωγής. Συνεπώς μεταβίβαζαν το χαρακτηριστικό τους (σκούρο χρώμα) στις επόμενες γενιές με μεγαλύτερη συχνότητα από ότι τα ανοιχτόχρωμα.

Όταν μετανάστευσαν σε ανοιχτόχρωμο έδαφος, η δράση της φυσικής επιλογής αντιστράφηκε. Το προσαρμοστικό πλεονέκτημα το είχαν πλέον τα ανοιχτόχρωμα κουνέλια, που ήταν περισσότερο δυσδιάκριτα από τα σκουρόχρωμα. Έτσι βαθμιαία άρχισαν να επικρατούν αριθμητικά, καθώς επιβίωναν περισσότερο και μεταβίβαζαν με μεγαλύτερη συχνότητα το χρωματισμό τους στις επόμενες γενιές από τα σκουρόχρωμα.

Πρέπει όμως στο σημείο αυτό να γίνει μια επισήμανση προκειμένου να αποφευχθούν πιθανές παρανοήσεις για το μηχανισμό με τον οποίο προχωρεί η εξέλιξη. Τα κουνέλια δεν ανταποκρίθηκαν στη μεταβολή του περιβάλλοντος (ανοιχτόχρωμο έδαφος) αναπτύσσοντας ένα γνώρισμα που δεν υπήρχε προηγουμένως (όπως θα μπορούσε να ισχυριστεί ένας οπαδός της θεωρίας του Λαμάρκ), καθώς η ανοιχτόχρωμη παραλλαγή τους προϋπήρχε της μετανάστευσης. Απλώς η φυσική επιλογή έδρασε ευνοώντας από τα υπάρχοντα κληρονομήσιμα χαρακτηριστικά εκείνο που προσέδιδε μεγαλύτερες πιθανότητες επιβίωσης στο φορέα του (σκούρος χρωματισμός όταν το έδαφος ήταν σκούρο και ανοιχτός χρωματισμός όταν το έδαφος έγινε ανοιχτόχρωμο).

Επιμέλεια απαντήσεων:
Πούλος Κωνσταντίνος – Βιολόγος M.Sc
Φροντιστήριο Μ.Ε. «ΕΠΙΛΟΓΗ» - Καλαμάτα
<http://www.epil.gr>