



2020 | Μάιος | Φάση 3 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Γ' Γενικού Λυκείου
Γενικής Παιδείας

Παρασκευή 22 Μαΐου 2020 | Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1: Α,

A2: Γ,

A3: ,Γ

A4: Β,

A5: Δ

ΘΕΜΑ Β

B1. 5 - 2 - 3 - 4 - 1.

B2. Πρώτη εναλλακτική πορεία:

Ο κορυφαίος καταναλωτής πεθαίνει.

Αποικοδομητές μετατρέπουν τις οργανικές αζωτούχες ενώσεις του νεκρού οργανισμού σε ανόργανες (αμμωνία).

Νιτροποιητικά βακτήρια μετατρέπουν την αμμωνία σε νιτρικά ιόντα.

Απόνιτροποιητικά βακτήρια μετατρέπουν τα νιτρικά ιόντα σε μοριακό άζωτο, το οποίο επιστρέφει στην ατμόσφαιρα.



2020 | Μάιος | Φάση 3 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

Ηλεκτρικές εκκενώσεις της ατμόσφαιρας μετατρέπουν το μοριακό άζωτο σε νιτρικά ιόντα και έτσι επιστρέφει στο έδαφος.

Τα νιτρικά ιόντα απορροφώνται από το ριζικό σύστημα φυτού παραγωγού.

Μεταβολικές αντιδράσεις σύνθεσης μετατρέπουν τα νιτρικά ιόντα σε πρωτεϊνικό συστατικό στο συγκεκριμένο φυτό.

Δεύτερη εναλλακτική πορεία:

Ο κορυφαίος καταναλωτής απεκρίνει άχρηστα προϊόντα μεταβολισμού (περιττώματα).

Αποικοδομητές μετατρέπουν τις οργανικές αζωτούχες ενώσεις των περιττωμάτων σε ανόργανες (νιτρικά ιόντα).

Τα νιτρικά ιόντα απορροφώνται από το ριζικό σύστημα φυτού παραγωγού.

Μεταβολικές αντιδράσεις σύνθεσης μετατρέπουν τα νιτρικά ιόντα σε πρωτεϊνικό συστατικό στο συγκεκριμένο φυτό.

- B3. I)** Η πρόταση είναι σωστή. Η φυσική επιλογή χρειάζεται δημιουργία νέων χαρακτηριστικών (γενετική ποικιλομορφία) για να μπορέσει να δράσει. Η γενετική ποικιλομορφία μπορεί να δημιουργηθεί κατά κύριο λόγο από τις μεταλλάξεις.
- II)** Η πρόταση είναι σωστή. Όταν υπάρχει μειωμένη δραστηριότητα των Τ βοηθητικών λεμφοκυττάρων, η γενικότερη λειτουργία του ανοσοβιολογικού συστήματος είναι μειωμένη. Επομένως υπάρχει αυξημένη δυσκολία στη παραγωγή και ενεργοποίηση των Τ κυτταροτοξικών λεμφοκυττάρων τα οποία, μεταξύ άλλων, αναγνωρίζουν και καταπολεμούν προκαρκινικά και καρκινικά κύτταρα. Κατά συνέπεια υπάρχει αυξημένη πιθανότητα δημιουργίας καρκίνου.



2020 | Μάιος | Φάση 3 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

III) Η πρόταση είναι λάθος. Η αυξημένη συχνότητα του συγκεκριμένου αλληλόμορφου στην κεντρική Αφρική σχετίζεται με την ανθεκτικότητα που προσδίδει στα άτομα φορείς σε προσβολή από το πλασμίδιο, το οποίο προκαλεί ελονοσία. Στην κεντρική Αφρική συχνά εμφανίζονται επιδημίες ελονοσίας, οπότε οι φορείς της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας αποκτούν πλεονέκτημα επιβίωσης (φυσική επιλογή). Με τον τρόπο αυτό αυξάνεται η συχνότητα του συγκεκριμένου αλληλόμορφου.

B4 Α 4, Β 1, Γ 6, Δ 8, Ε 2, ΣΤ 3, Ζ 5, Η 7.

B5. Τα πτηνά του οικοσυστήματος επηρεάστηκαν από την ύπαρξη του μη βιοδιασπώμενου εντομοκτόνου, το οποίο καθώς δεν μπορεί να αποκοδομηθεί αυξάνει την συγκέντρωσή του στην βιομάζα των οργανισμών των ανώτερων τροφικών επιπέδων του οικοσυστήματος. Συγκεκριμένα η συγκέντρωση δεκαπλασιάζεται για κάθε επίπεδο που ανεβαίνουμε. Επομένως καθώς τα παρυδάτια πτηνά αποτελούν τους κορυφαίους καταναλωτές θα έχουν στους ιστούς τους τη μέγιστη συγκέντρωση της τοξικής ουσίας, η οποία τελικά είναι υπεύθυνη για το θάνατό τους. Το συγκεκριμένο φαινόμενο είναι το φαινόμενο της βιοσυσώρευσης. Καθώς η συγκέντρωση του εντομοκτόνου στα πτηνά είναι 100.000 φορές υψηλότερη από ότι στους παραγωγούς του οικοσυστήματος (φυτοπλαγκτόν), προκύπτει πως το συγκεκριμένο οικοσύστημα αποτελείται συνολικά από έξι τροφικά επίπεδα.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. α. Όπως είναι προφανές από τη μελέτη του γενεαλογικού δέντρου που δίνεται οι πλέον συγγενικοί οργανισμοί είναι αφενός το τσακάλι και ο σκύλος, και αφετέρου το πρόβατο και το κατσίκι, καθώς οι κοινοί τους πρόγονοι (οργανισμοί 3 και 4 αντίστοιχα) έζησαν πολύ πρόσφατα κατά το παρελθόν. Όπως είναι γνωστό όσο πιο παλιά έχουν διαχωριστεί δύο οργανισμοί, τόσο περισσότερο διαφέρουν μεταξύ τους. Όταν ο διαχωρισμός έχει γίνει πρόσφατα, υπάρχει αυξημένος βαθμός συγγένειας.

β. Ο κοινός πρόγονος του προβάτου και του σκύλου είναι ο οργανισμός 2, όπως προκύπτει από το δεδομένο γενεαλογικό δέντρο.



2020 | Μάιος | Φάση 3 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

- γ. Τίποτα από τα παραπάνω. Το φύλο είναι η ανώτερη συστηματική βαθμίδα και η κλάση η αμέσως κατώτερη. Εφόσον οι δύο οργανισμοί ανήκουν σε διαφορετικές κλάσεις δεν μπορούν να έχουν τίποτα άλλο κοινό.
- Γ2.** Η γεωγραφική απομόνωση δύο πληθυσμών του ίδιου είδους, τελικά οδηγεί και στην γενετική τους απομόνωση, καθώς οι δύο πληθυσμοί δεν μπορούν να έρθουν σε επικοινωνία και επαφή μεταξύ τους, λόγω κάποιου φυσικού ή τεχνητού εμποδίου. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να μην μπορεί να γίνει ανταλλαγή γονιδίων μεταξύ των δύο πληθυσμών. Επομένως οι μεταλλαγές οι οποίες δημιουργούνται τυχαία στους δύο πληθυσμούς, κρίνονται με διαφορετικό τρόπο από τη φυσική επιλογή (οι δύο πληθυσμοί βρίσκονται σε διαφορετικά περιβάλλοντα και επομένως δέχονται διαφορετική εξελικτική πίεση). Το αποτέλεσμα του παραπάνω φαινομένου είναι να δημιουργούνται καινούργια χαρακτηριστικά στους δύο πληθυσμούς, τα οποία όμως είναι διαφορετικά μεταξύ τους. Αρχικά δημιουργούνται μορφολογικές διαφορές ανάμεσα στους δύο πληθυσμούς, οι οποίοι στη συνέχεια διαφοροποιούνται σε ξεχωριστά υποείδη και τελικά σε διαφορετικά είδη.
- Γ3. α.** Η γονοκοκκική ουρηθρίτιδα είναι λοίμωξη του ουροποιητικού συστήματος και των γεννητικών οργάνων. Θεωρείται σεξουαλικά μεταδιδόμενο νόσημα. Ο μικροοργανισμός ο οποίος την προκαλεί είναι ο γονόκοκκος, ένας προκαρυωτικός οργανισμός. Άλλοι μικροοργανισμοί που προσβάλλουν το συγκεκριμένο σύστημα είναι οι ακόλουθοι:
Τριχομονάδες, Χλαμύδια, το Σπειρύλιο της Σύφιλης, Κάντιντα, Έρπης γεννητικών οργάνων και ο ιός HIV (AIDS).
- β.** Όπως είναι γνωστό οι ιντερφερόνες παράγονται μόνο στην περίπτωση λοίμωξης από κάποιον ιό. Επομένως ιντερφερόνες θα παραχθούν μόνο σε περίπτωση προσβολής από τον έρπητα και τον HIV. Οι ιντερφερόνες παράγονται και εκκρίνονται από τα κύτταρα τα οποία έχουν μολυνθεί από τον ιό και λειτουργούν ως μήνυμα προειδοποίησης προς τα γειτονικά υγιή κύτταρα.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Η τροφική πυραμίδα του οικοσυστήματος είναι η ακόλουθη:

ΦΥΤΑ → ΚΑΜΠΙΕΣ → ΣΠΟΥΡΓΙΤΙΑ → ΓΕΡΑΚΙΑ

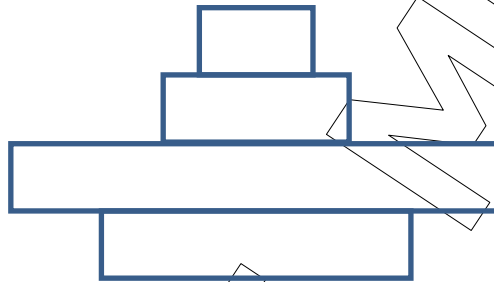
Η πυραμίδα πληθυσμού είναι η ακόλουθη:

ΓΕΡΑΚΙΑ 50

ΣΠΟΥΡΓΙΤΙΑ 2000

ΚΑΜΠΙΕΣ 100.000

ΦΥΤΑ 10.000



Όπως είναι προφανές υπάρχει μια αναστροφή στη μορφή της πυραμίδας μεταξύ επιπέδου φυτών και καμπίων. Αυτό συμβαίνει διότι οι κάμπιες αποτελούν παράσιτα των φυτών (όταν υπάρχουν παρασιτικές σχέσεις στο οικοσύστημα η μορφή της πυραμίδας πληθυσμού είναι ανεστραμμένη).

Δ2. Υπάρχουν 2000 σπυργίτια στο οικοσύστημα οπότε η συνολική τους βιομάζα θα είναι: $2000 \times 0,05\text{kg} = 100\text{kg}$.

Καθώς τα γεράκια είναι το αμέσως ανώτερο τροφικό επίπεδο από τα σπυργίτια, η συνολική βιομάζα των γερακιών θα είναι υποδεκαπλάσια αυτής των σπυργιτιών. Επομένως η συνολική βιομάζα των γερακιών θα είναι 10 kg, και το κάθε γεράκι ζυγίζει: $10\text{ kg}/50 = 200$ γραμμάρια.

Τα φυτά αποτελούν τους παραγωγούς του οικοσυστήματος και θα έχουν δεκαπλάσια βιομάζα από αυτήν των καμπίων, οι οποίες με την σειρά τους θα έχουν δεκαπλάσια βιομάζα από αυτή των σπυργιτιών. Επομένως τα φυτά θα έχουν 100 φορές μεγαλύτερη βιομάζα από τα σπυργίτια, δηλαδή η βιομάζα τους θα είναι 10.000 kg.

Σε όλους τους παραπάνω υπολογισμούς χρησιμοποιούμε το γνωστό κανόνα της μεταφοράς μόνο του 10% της διαθέσιμης ενέργειας ή βιομάζας από επίπεδο σε επίπεδο.



2020 | Μάιος | Φάση 3 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

Δ3. Η μη βιοδιασπώμενη ουσία μεταφέρεται όλη σε κάθε τροφικό επίπεδο. Επομένως αρκεί να υπολογίσουμε την ποσότητά της στο τροφικό επίπεδο των σπυργιτιών:

$10\text{mg} \times 2000 \text{ σπυργίτια} = 20000 \text{ mg}$ ή 20 γραμμάρια.

Αυτή είναι η ποσότητα της μη βιοδιασπώμενης ουσίας η οποία διέρρευσε στο εν λόγω οικοσύστημα.

Η βιομάζα στο επίπεδο των καμπίων είναι υποδεκαπλάσια αυτής των φυτών δηλαδή 1.000 kg.

Άρα η συγκέντρωση της ουσίας στις κάμπιες είναι: $20\text{γρ} / 1.000 \text{ kg} = 0.02\text{γρ} / \text{kg}$ ή 20mg/kg.

Δ4. Τα σπυργίτια αποτελούν την τροφή για τα γεράκια. Επομένως σε περίπτωση που ο πληθυσμός των θηρευτών τους μειωθεί, ο δικός τους πληθυσμός αναμένεται να αυξηθεί. Καθώς η μείωση του πληθυσμού των γερακιών θα είναι σημαντική (60%), ανάλογα μεγάλη θα είναι και η αύξηση του πληθυσμού των σπυργιτιών, χωρίς όμως να μπορούμε να την υπολογίσουμε με ακρίβεια.