

ΤΑΞΗ: Γ' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ: ΣΠΟΥΔΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΑΠΟΦΟΙΤΟΙ

Ημερομηνία: Κυριακή 24 Μαΐου 2020
Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

- A1.** δ (Οι αποικοδομητές δεν συμπεριλαμβάνονται στις τροφικές σχέσεις)
- A2.** δ (Τα είδη 4 και 6 έχουν κοινό πρόγονο το 8. Τα είδη 1 και 3 έχουν κοινό πρόγονο το 7. Το είδος 8 δεν υπάρχει σήμερα. Το είδος 9 αποτελεί κοινό πρόγονο των ειδών 1 και 6)
- A3.** γ (*Hylobates laur* = γίββωνας, *Canis lupus* = σκύλος, *Clostridium tetani* = βακτήριο του τετάνου, *Biston betularia* = πεταλούδα)
- A4.** β (Οι αποικοδομητές μετατρέπουν την νεκρή οργανική ύλη σε αμμωνία. Τα αζωτοδεσμευτικά βακτήρια μετατρέπουν το μοριακό άζωτο σε νιτρικά ιόντα. Οι παραγωγοί μετατρέπουν τα νιτρικά ιόντα σε πρωτεΐνες και νουκλεϊκά οξέα.)
- A5.**
- 1.** Σ. Πολλοί ιοί είναι νοσογόνοι ή /και θανατογόνοι για τους ξενιστές τους. Έτσι οι ιοί μπορούν να ελέγξουν το μέγεθος του πληθυσμού των ξενιστών τους σε ένα οικοσύστημα.
 - 2.** Σ. Ο μικρός χρόνος ζωής των φυτοπλακτονικών και ζωοπλακτονικών οργανισμών πυροδοτεί την υπέρμετρη αύξηση των αποικοδομητών, εξαιτίας των θανάτων των πλακτονικών οργανισμών, ενός μικρού και κλειστού υδάτινου οικοσυστήματος, οπού μπορεί να εμφανιστεί ευτροφισμός.
 - 3.** Σ. Και τα δυο αυτά πρωτόζωα προσβάλλουν το ήπαρ του ανθρώπου.
 - 4.** Λ. Το LSD δεν είναι κατευναστική ουσία, αλλά ναρκωτική ουσία.
 - 5.** Σ. Σύμφωνα με την ταξινομική το είδος *Homo sapiens* κατατάσσεται στο φύλο των χορδωτών στο υποφύλο των σπονδυλωτών.

ΘΕΜΑ Β

B1.



B2.

Οργανισμοί	Μάζα βιοδιασπώμενης ουσίας	Μάζα μη βιοδιασπώμενης ουσίας
Παραγωγοί	100 α g	β g
Πρωτογενείς καταναλωτές	10 α g	β g.
Δευτερογενείς καταναλωτές	α g	β g
Τριτογενείς καταναλωτές	1/10 α g	β g

Μη βιοδιασπώμενες ουσίες λέγονται οι ουσίες οι οποίες δεν διασπώνται από τα ενζυμικά συστήματα των οργανισμών, με αποτέλεσμα όταν προσλαμβάνονται από τους οργανισμούς, δεν μεταβολίζονται και παραμένουν στους ιστούς τους καθώς επίσης συνήθως δεν απορρίπτονται στο έδαφος με τις απεκκρίσεις. Οπότε, όταν ένας οργανισμός χρησιμοποιηθεί ως τροφή από κάποιον άλλον, τότε η ποσότητα της μη βιοδιασπώμενης ουσίας περνά αμετάβλητη στον επόμενο οργανισμό. Θεωρώντας ότι ολόκληροι οι οργανισμοί τρώγονται, τότε η ποσότητα β g της μη βιοδιασπώμενης ουσίας μεταφέρεται αμετάβλητη από το ένα τροφικό επίπεδο στο άλλο.

Αντίθετα μια βιοδιασπώμενη ουσία θα μεταβολίζεται και θα αποβάλλεται από έναν οργανισμό, άρα η ποσότητά της θα ακολουθεί την μείωση βιομάζας που παρατηρείται στις τροφικές πυραμίδες από το ένα τροφικό επίπεδο στο άλλο.

Γνωρίζουμε από την θεωρία, πως κατά την μεταφορά της ενέργειας από το ένα τροφικό επίπεδο στο άλλο, χάνεται το 90% της ενέργειας και αξιοποιείται το 10% της μεταφερόμενης ενέργειας. 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. Βάσει αυτού συμπληρώνεται η στήλη της βιοδιασπώμενης ουσίας.

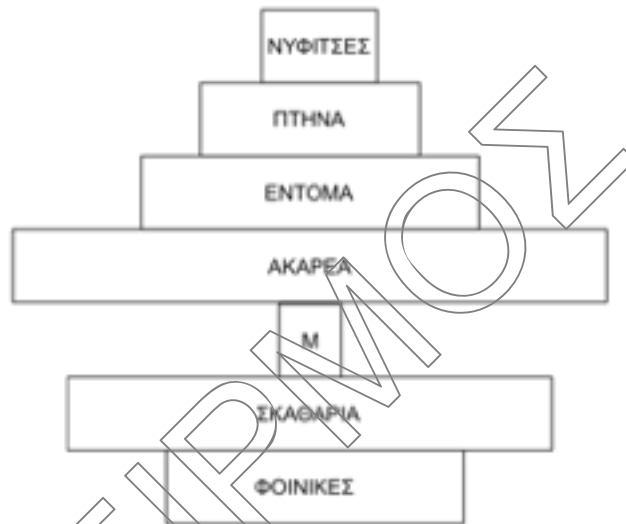
- B3.** α) Η εξάρτηση διακρίνεται σε ψυχική και σωματική.
β) Όσον αφορά την ψυχική εξάρτηση, ο χρήστης, όταν δε λαμβάνει την ουσία που του έχει προκαλέσει εθισμό, εκδηλώνει επιθετικότητα ή γίνεται μελαγχολικός, είναι μάλιστα ικανός να φθάσει σε αξιόποινες πράξεις προκειμένου να την αποκτήσει. Όσον αφορά τη σωματική εξάρτηση, ο χρήστης εκδηλώνει όλα τα χαρακτηριστικά της ψυχικής εξάρτησης, σ' αυτά όμως προστίθενται και διάφορα οργανικά συμπτώματα, όπως είναι η ναυτία, η τάση για εμετό, οι σωματικοί πόνοι, η διάρροια κ.ά.
γ) Η απεξάρτηση, η απαλλαγή δηλαδή του ατόμου από την ανάγκη χρήσης της ουσίας που του έχει προκαλέσει εθισμό, δεν είναι εύκολη διαδικασία καθώς συχνά έχει μεγάλη διάρκεια και είναι επίπονη.
- B4.** Ο πρόγονος μας που πιθανόν είχε δυνατότητα ομιλίας και δεν έτρωγε ωμό κρέας είναι ο *Homo erectus*. Ο πρόγονος μας, που πραγματοποιούσε τελετές ταφής των νεκρών του και φαίνεται ότι μπορεί να είχε πιστέψει την έννοια του μεταφυσικού ήταν ο *Homo sapiens neanderthalensis*.

ΘΕΜΑ Γ

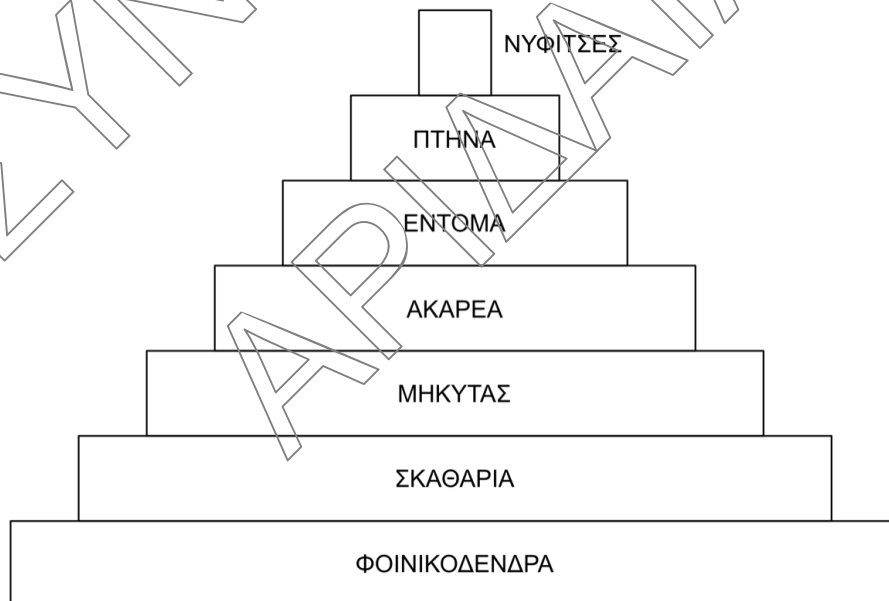
- Γ1. α.** Όπως κάθε τροφική πυραμίδα ενέργειας και βιομάζας και αυτές της συγκεκριμένης τροφικής αλυσίδας είναι ορθές. Εδώ η κάθε τροφική πυραμίδα θα είναι με επτά επάλληλα τροφικά επίπεδα, εμβαδού 1/10 του εμβαδού του αμέσως προηγούμενου επιπέδου για κάθε αμέσως επόμενο τροφικό επίπεδο της καθεμίας από τις δυο αυτές πυραμίδες. Η τροφική πυραμίδα πληθυσμού είναι μερικώς ανεστραμμένη με την αναστροφή να εμφανίζεται μεταξύ δυο τροφικών επιπέδων που εμφανίζεται παρασιτική τροφική σχέση.

**Φοίνικες-> σκαθάρια-> εντομοβόρος υφομήκυτας -> μηκυτοφάγα
ακάρεα-> ακαριοβόρα έντομα-> εντομοφάγα πτηνά-> νυφίτσες.**

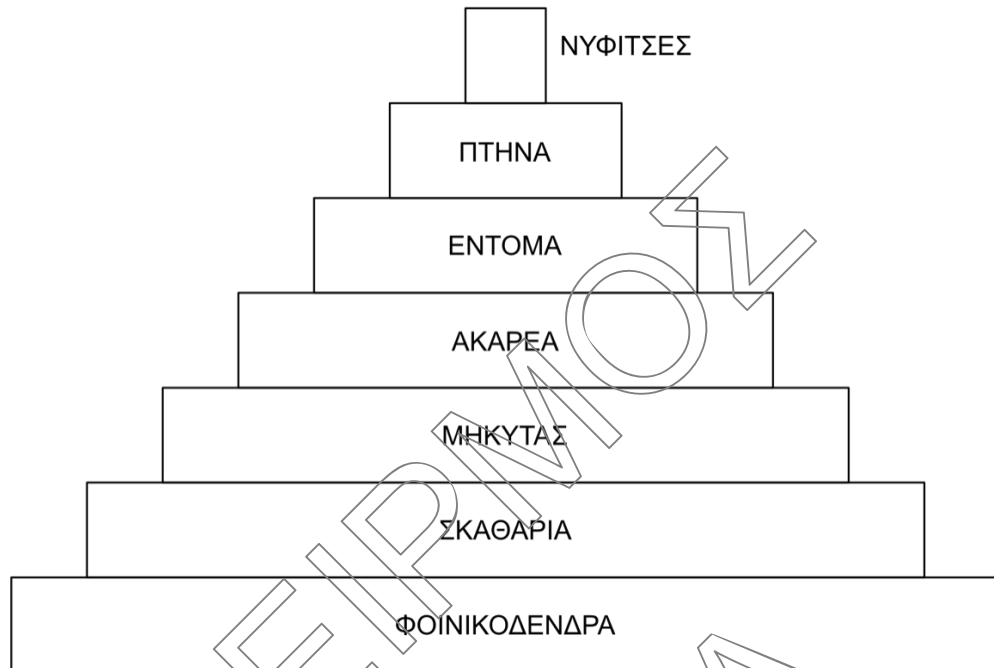
ΠΥΡΑΜΙΔΑ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ



ΠΥΡΑΜΙΔΑ ΒΙΟΜΑΖΑΣ



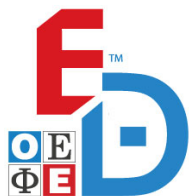
ΠΥΡΑΜΙΔΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ



- β. Το διάγραμμα Α είναι το διάγραμμα που περιγράφει την μεταβολή του πληθυσμού των σκαθαριών που εισήχθησαν στο οικοσύστημα του Βάι και την εγκατάστασή του σε αυτό.

Προφανώς η εκθετική αύξηση του πληθυσμού των εντομών δεν μπορεί πάρα να αποτελεί ένα βραχύβιο φαινόμενο, που διαρκεί μέχρι να επιτευχθεί ο μέγιστος πληθυσμός που μπορεί να επιβιώσει και να αναπαράγεται στο δεδομένο περιβάλλον, με δεδομένους φυσικούς πόρους για τον πληθυσμό των εντόμων και με δεδομένη ισορροπία θηραμάτων – θηρευτών. Οπότε, όταν ο πληθυσμός των σκαθαριών έφτασε στο μέγιστο πληθυσμό που μπορεί να υπάρξει στο δεδομένο οικοσύστημα, τότε αποκαθίσταται μια νέα ισορροπία στο οικοσύστημα, μέρος της οποίας είναι πλέον και αυτό το είδος σκαθαριού, με τον πληθυσμό του σε μια δεδομένη μέγιστη τιμή. Φυσικά το μέγεθος του πληθυσμού της ισορροπίας αυτής για το σκαθάρι, παρουσιάζει εποχικές διακυμάνσεις, δηλαδή αυξομειώνεται γύρω από την τιμή αυτής της ισορροπίας. Μέχρι την οριστική επίτευξη της ισορροπίας στο οικοσύστημα, η διακύμανση αυτή πρέπει να έχει μεγαλύτερο εύρος, το οποίο βαθμιαία περιορίζεται.

Η καμπύλη Β απορρίπτεται, διότι όταν το μέγεθος ενός πληθυσμού συρρικνωθεί πάρα - πολύ παρουσιάζονται διάφορα εμπόδια στην αύξηση του. Για παράδειγμα, τα ενήλικα άτομα εφόσον είναι πολύ λίγα, ίσως δυσκολεύονται να βρουν ταίρι κατά την περίοδο της αναπαραγωγής. Ακόμη, είναι πολύ εύκολο, ο πληθυσμός να εξαφανιστεί εάν ο πληθυσμός

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2020**
Β' ΦΑΣΗ**E_3.Βλ3Γ(α)**

των θηρευτών του παραμένει ακόμη υψηλός (έχοντας και άλλες πηγές τροφής για αυτόν) κ.α. Γενικά, ισχύει ότι υπάρχει για κάθε πληθυσμό σε κάθε οικοσύστημα, ένα κατώτερο όριο πληθυσμού, κάτω από το οποίο ο πληθυσμός είναι καταδικασμένος σε εξαφάνιση.

- Γ2.** Το φωτοχημικό νέφος. Το νέφος που κάλυψε το Λονδίνο το 1952 ήταν ένα αέριο μείγμα διοξειδίου του θείου και άλλων προϊόντων ατελούς καύσης των ορυκτών καυσίμων. Αντίθετα, το νέφος του Λος Άντζελες, με το χαρακτηριστικό καφετί χρώμα, που συχνά γίνεται αντιληπτό και στην ατμόσφαιρα της Αθήνας, προκαλείται από την αντίδραση μιας σειράς ουσιών, οι οποίες παράγονται από τις μηχανές εσωτερικής καύσης (αυτοκινήτων, αεροπλάνων, εργοστασίων), με το οξυγόνο της ατμόσφαιρας, κάτω από την επίδραση της ηλιακής ακτινοβολίας. Στις ουσίες αυτές, που ονομάζονται πρωτογενείς ρύποι, συγκαταλέγονται τα οξείδια του αζώτου, το μονοξείδιο του άνθρακα και διάφοροι υδρογονάνθρακες. Στα προϊόντα της αντίδρασής τους, τους δευτερογενείς ρύπους, ανήκουν το όζον και το νιτρικό υπεροξυακετύλιο (PAN). Μερικοί από τους υδρογονάνθρακες που περιέχονται στους ατμοσφαιρικούς ρύπους, όπως το βενζοπυρένιο, έχουν καρκινογόνο δράση.
- Η εξασθένηση της στιβάδας του όζοντος. Αν και το όζον στα κατώτερα επίπεδα της ατμόσφαιρας αποτελεί ρύπο, στα ανώτερα επίπεδα της ατμόσφαιρας, σε ύψος 15 με 30 Km (κατώτερη στρατόσφαιρα), σχηματίζει μια στιβάδα που διαδραματίζει σπουδαίο ρόλο στη διατήρηση της ζωής, καθώς απορροφά ένα σημαντικό μέρος της υπεριώδους ακτινοβολίας. Η ακτινοβολία αυτή έχει θανατηφόρο δράση στους μονοκύτταρους οργανισμούς, προκαλεί μεταλλάξεις στο DNA, προκαλεί καταρράκτη (προκαλείται και αυτοάνοσα) και καρκίνο του δέρματος.
- Ρύπανση των Υδάτων: Σοβαρή πηγή ρύπανσης είναι και η βιομηχανική δραστηριότητα. Στα απόβλητά της περιέχεται ένα πλήθος από διαφορετικές χημικές ουσίες –όπως είναι τα βαρέα μέταλλα (ο μόλυβδος, ο υδράργυρος, ο ψευδάργυρος κ.ά.), οι οργανικοί διαλύτες και τα πετρελαιοειδή– οι οποίες, όταν εισάγονται στα υδάτινα οικοσυστήματα, διαταράσσουν την ισορροπία τους και εγκυμονούν κινδύνους για τη ζωή των υδρόβιων οργανισμών. Ιδιαίτερα τα βαρέα μέταλλα και οι σύνθετες οργανικές ουσίες που δε διαλύονται στο νερό μπορούν να περάσουν μέσω των τροφικών αλυσίδων στον άνθρωπο, με δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία του, όπως την εμφάνιση διαφόρων τύπων καρκίνου.

ΘΕΜΑ Δ

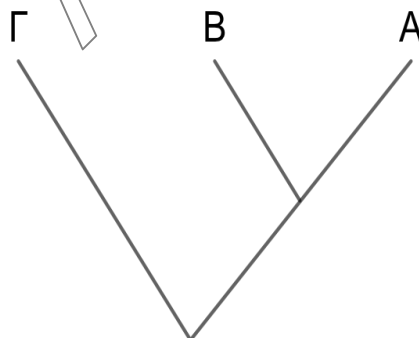
- Δ1.** Οι παθογόνοι μικροοργανισμοί μεταδίδονται στον άνθρωπο με την τροφή και το νερό, με την επαφή με μολυσμένα ζώα, με τα σταγονίδια του βήχα ασθενούς ατόμου, με την άμεση επαφή με μολυσμένα άτομα, καθώς και με την έμμεση επαφή με αντικείμενα που έχουν χρησιμοποιηθεί από μολυσμένο άτομο. Συνήθως εισέρχονται στον οργανισμό από κάποια ασυνέχεια του δέρματος ή από τους βλεννογόνους που υπάρχουν σε κοιλότητες του οργανισμού όπως το στόμα, το στομάχι, ο κόλπος.
- Δ2.** Η πρόληψη των μολύνσεων από παθογόνους μικροοργανισμούς αλλά και η αντιμετώπιση των λοιμώξεων προϋποθέτουν τη γνώση των μηχανισμών ανάπτυξης και πολλαπλασιασμού των συγκεκριμένων μικροβίων. Η γνώση αυτή αποτέλεσε ένα σημαντικό όπλο στην προσπάθεια του ανθρώπου να αντιμετωπίσει πολλές μεταδοτικές ασθένειες. Η υιοθέτηση και η τήρηση των κανόνων προσωπικής και δημόσιας υγιεινής αποτελούν αναγκαίες προϋποθέσεις για την αποφυγή μετάδοσης ασθενειών που οφείλονται σε παθογόνους μικροοργανισμούς. Το δέρμα, τα μαλλιά και ειδικά τα χέρια πρέπει να πλένονται τακτικά. Τρόφιμα, όπως τα λαχανικά, θα πρέπει να πλένονται καλά, ενώ άλλα, όπως το γάλα, θα πρέπει να παστεριώνονται. Με την παστερίωση το γάλα θερμαίνεται στους 62 °C για μισή ώρα, οπότε καταστρέφονται όλα τα παθογόνα αλλά και τα περισσότερα μη παθογόνα μικρόβια, ενώ συγχρόνως διατηρείται η γεύση του. Το νερό θα πρέπει να χλωριώνεται και η χλωρίωσή του να ελέγχεται συνεχώς, έτσι ώστε να μην υπάρχει η δυνατότητα ανάπτυξης παθογόνων μικροοργανισμών. Για την αποφυγή των σεξουαλικά μεταδιδόμενων νοσημάτων συνιστάται η χρήση προφυλακτικού κατά τη σεξουαλική επαφή. Γνωρίζοντας ότι στο δέρμα υπάρχουν μη παθογόνοι μικροοργανισμοί οι οποίοι συμβάλλουν στη καταπολέμηση των παθογόνων και αποτελούν, μαζί με τη δομή του δέρματος και του αδένες του, τους τρόπους με τους οποίους αυτό συμμετέχει στην άμυνα του οργανισμού, το πλύσιμο των χεριών πάρα πολλές φορές και η υπέρμετρη απολύμανση του μπορεί να μειώσει τον πληθυσμό των μη παθογόνων μικροοργανισμών του δέρματος με αποτέλεσμα να είναι ευκολότερο για τους παθογόνους μικροοργανισμούς να εγκατασταθούν σε αυτό προκαλώντας λοίμωξη.
- Δ3.** Μεγαλύτερη ταύτιση σε επίπεδο πρωτεϊνών, σημαίνει μεγαλύτερη εξελικτική συγγένεια (Επειδή στο σύνολο του το DNA των οργανισμών δεν αποτελείται μόνο από γονίδια, αλλά κυρίως από περιοχές που δεν είναι γονίδια (στους οργανισμούς κατά κανόνα ισχύει, ότι αυξανόμενης της εξελικτικής πολυπλοκότητας, αυξάνεται το μέγεθος του γενετικού υλικού τους, αλλά μειώνεται και η πυκνότητά του σε γονίδια), είναι πολύ πιθανό δυο οργανισμοί

(είδη) να εμφανίζουν μεγαλύτερη διαφορά σε επίπεδο DNA από ότι σε επίπεδο πρωτεϊνών, οι οποίες αποτελούν τα κύρια δομικά και λειτουργικά συστατικά των οργανισμών. Μικρότερες διαφορές σε επίπεδο DNA, παρατηρούνται ακόμη και μεταξύ των γονιδίων που κωδικοποιούν για πρωτεΐνες με όμοιες λειτουργίες στους δυο οργανισμούς, ενώ οι πρωτεΐνες αφού εκτελούν όμοιες λειτουργίες έχουν και όμοια ή πολύ παρόμοια δομή. Οι ιοί δεν είναι βεβαίως οργανισμοί και το γονιδίωμα τους είναι εξαιρετικά μικρό και αναλογικά πολύ πιο πυκνό σε γονίδια σε σχέση με αυτό των οργανισμών, ωστόσο μεταξύ διαφορετικών στελεχών ενός είδους ιού, ειδικότερα αν αυτός προσβάλλει ευκαρυωτικούς οργανισμούς, μεγαλύτερη ταύτιση σε επίπεδο πρωτεϊνών, σημαίνει μεγαλύτερη εξελικτική συγγένεια.). [Το κείμενο με πλάγια γραφή δεν είναι απαραίτητο στην απάντηση του μαθητή.]

Συγκρίνοντας αλληλουχίες νουκλεοτιδίων μπορούμε να βγάλουμε συμπεράσματα για τις εξελικτικές σχέσεις ανάμεσα στα είδη. Έτσι οι οργανισμοί που είναι λιγότερο συγγενικοί μεταξύ τους έχουν περισσότερες διαφορές στην αλληλουχία του DNA τους, ενώ οι οργανισμοί που είναι περισσότερο συγγενικοί μεταξύ τους έχουν λιγότερες. Η σύγκριση όμως των πρωτεϊνών που έχουν παρόμοια λειτουργία σε διαφορετικά είδη οργανισμών παρέχει ακόμη πιο χρήσιμες πληροφορίες για τις εξελικτικές σχέσεις τους. Για παράδειγμα, τα κυτοχρώματα του ανθρώπου και του χιμπατζή διαφέρουν κατά ένα μόνο αμινοξύ, του ανθρώπου και του σκύλου κατά 11 αμινοξέα και του ανθρώπου και της μαγιάς κατά 45 αμινοξέα, πράγμα που υποδηλώνει τις φυλογενετικές σχέσεις που υπάρχουν μεταξύ τους.

Οι επιστήμονες κατασκευάζουν φυλογενετικά δέντρα και με τη σύγκριση των πρωτεϊνών.

Τα συμπεράσματα στα οποία καταλήγουμε για τις φυλογενετικές σχέσεις μεταξύ των οργανισμών προέρχονται συνήθως από τη σύνθεση των πληροφοριών που μας παρέχει η σύγκριση όχι ενός αλλά πολλών διαφορετικών πρωτεϊνών τους.



- Δ4. Α. Το πρώτο άτομο (Raffaello) εμφανίζει ευαισθησία στην ελιά και στο πεύκο. Το δεύτερο άτομο (Angelo) δεν εμφανίζει ευαισθησία σε κανένα από τα αλλεργιογόνα καθώς δε διαπιστώνεται αντίδραση αλλεργιογόνου - αντισώματος σε καμία από τις δοκιμασίες. Το τρίτο άτομο (Anna) εμφανίζει ευαισθησία στο φυστίκι και στο γρασίδι.
- Β. Το πρώτο άτομο (Raffaello) εμφανίζει ευαισθησία στο πεύκο μόνο κατά τη δεύτερη φορά και όχι κατά την πρώτη. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι την πρώτη φορά το άτομο δεν είχε έρθει σε επαφή με το συγκεκριμένο αλλεργιογόνο, και δεν είχε ευαισθητοποιηθεί. Αυτό συνέβη στο χρονικό διάστημα των δύο (2) ετών που μεσολάβησε ώστε κατά τη δεύτερη δοκιμασία να υπάρξει αντίδραση ανάμεσα στο αλλεργιογόνο (πεύκο) και στα αντισώματα του πρώτου ατόμου.
- Γ. Εκτός της πρώτης επαφής με το αλλεργιογόνο, ένας άνθρωπος δεν εκδηλώνει συμπτώματα, αν και μολύνεται πρώτη φορά, στις περιπτώσεις του εμβολιασμού και της χορήγησης ορού.

Ειδικότερα, όταν το άτομο εμβολιάζεται του χορηγούνται νεκροί μικροοργανισμοί ή τμήματα αυτών, όποτε ο μικροοργανισμός δεν έχει τη δυνατότητα πολλαπλασιαστεί και δεν εκδηλώνονται συμπτώματα της ασθένειας.

Στην παθητική ανοσία το άτομο είτε διαθέτει τα αντισώματα της μητέρας (φυσικός τρόπος) είτε του χορηγούνται αντισώματα με τη χρήση ορού (τεχνητός τρόπος) με αποτέλεσμα το αντιγόνο να αντιμετωπιστεί άμεσα και να μην εμφανιστούν τα συμπτώματα της ασθένειας.