

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο – ΖΩΝΤΑΝΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ

1. Για να καταλήξετε σε ένα συμπέρασμα σχετικά με το αν η άμορφη μάζα είναι ένας ζωντανός οργανισμός, μπορείτε να εξετάσετε διάφορα χαρακτηριστικά, όπως είναι:
 - Παρατηρήστε τη μάζα, για να διαπιστώσετε αν υπάρχουν ενδείξεις κίνησης ή αντίδρασης σε εξωτερικά ερεθίσματα, όπως η αφή ή η έκθεση σε φως. Προσπαθήστε να διεγείρετε τη μάζα με προσοχή, για παράδειγμα, με την προσθήκη νερού ή ελαφριάς θερμότητας, για να δείτε αν υπάρχει κάποια αντίδραση. Ελέγξτε για τυπικά χαρακτηριστικά ζωής, όπως αναπνοή, κίνηση. Ίσως να μην είναι εφικτό να διαπιστώσετε όλα αυτά τα χαρακτηριστικά επιτόπου, μπορείτε να ψάξετε για ενδείξεις ανάπτυξης ή μεταβολικής δραστηριότητας.
 - Εξετάστε τη μάζα, για να δείτε αν μπορείτε να αναγνωρίσετε οποιαδήποτε δομικά χαρακτηριστικά που είναι συνήθη σε ζωντανούς οργανισμούς, όπως κύτταρα, ιστούς ή επιμέρους οργανισμούς. Εάν είναι δυνατόν, χρησιμοποιήστε μικροσκόπιο για να εξετάσετε δείγματα της μάζας. Αυτό μπορεί να σας βοηθήσει να διαπιστώσετε την παρουσία κυττάρων, το βασικό συστατικό των ζωντανών οργανισμών.
 - Κάντε έρευνα, για να δείτε αν η μάζα μοιάζει με οποιονδήποτε γνωστό ζωντανό οργανισμό. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε βιβλία βιολογίας ή διαδικτυακές πηγές για να βρείτε πληροφορίες. Εάν είναι εφικτό, συμβουλευτείτε ειδικούς ή επιστήμονες στον τομέα της βιολογίας ή της θαλάσσιας βιολογίας για να λάβετε την γνώμη τους.

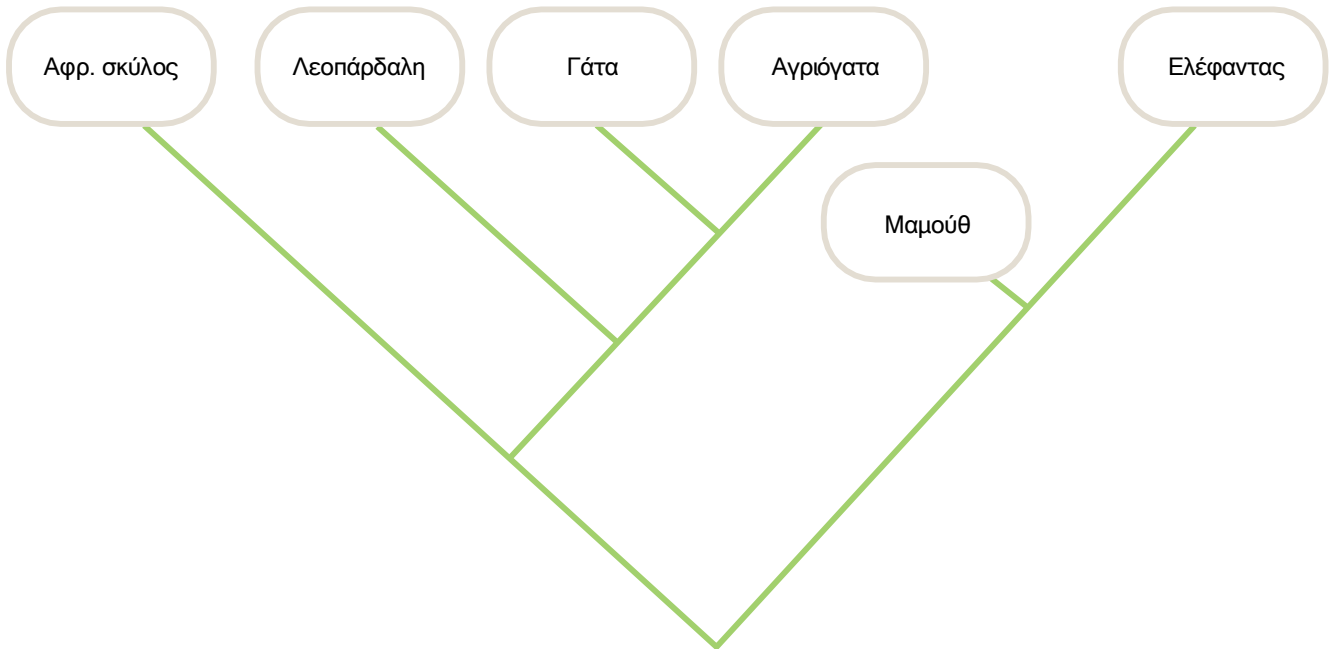
2. Γένος: 3
Βασίλειο: 6
Οργανισμός: 1
Τάξη: 5
Είδος: 2
Οικογένεια: 4

3. Κατάταξη σε βασιλεία:
Γαιοσκώληκας: Ζώα
Μανιτάρι: Μύκητες
Φάλαινα: Ζώα
Φύκος: Φυτά
Τριανταφυλλιά: Φυτά
Βακτήριο: Προκαρυωτικοί

Ζευγάρια με τους περισσότερο συγγενικούς οργανισμούς:
Γαιοσκώληκας - Φάλαινα
Τριανταφυλλιά - Φύκος

4. β.

5.



6.

α. Ελάφι - Πλατώνι

β. 6

γ. Βίσωνας και ελάφι, διότι ο κοινός τους πρόγονος (5) είναι πιο κοντινός από τον κοινό πρόγονο της αγελάδας και της καμήλας (που σύμφωνα με το φυλογενετικό δένδρο είναι ο 6).

7.

α. Η ζέβρα και το άλογο, διότι ο κοινός τους πρόγονος είναι πιο κοντινός από τους κοινούς προγόνους των άλλων ειδών.

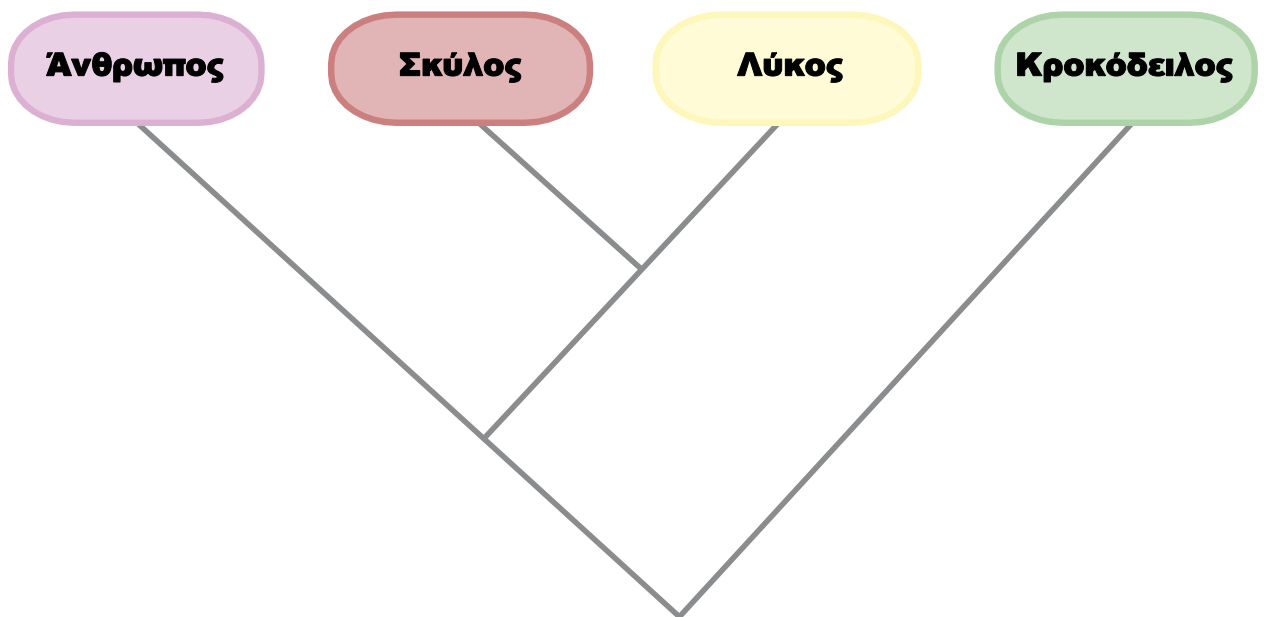
β. Ο οργανισμός 2 που αντιστοιχεί στη θέση 2.

γ. iii. Το βασίλειο είναι ανώτερη ταξινομική βαθμίδα από την τάξη.

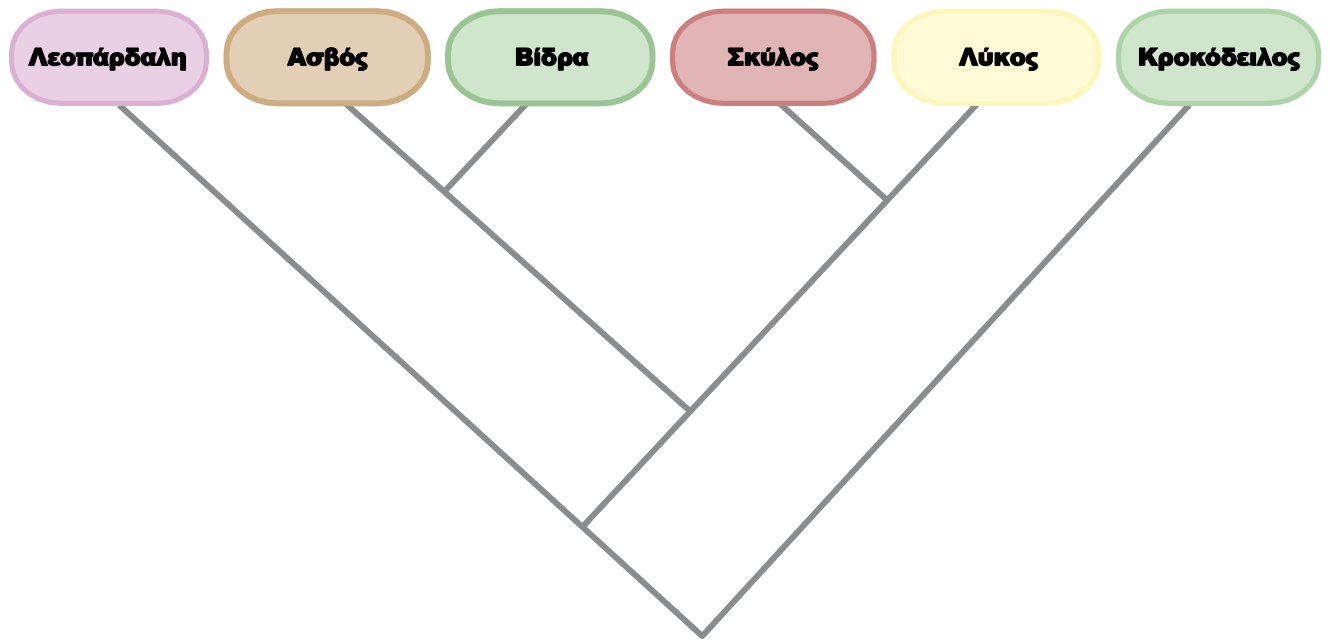
8.

α. *Canis familiaris* και *Canis lupus*, διότι ανήκουν στο ίδιο γένος.

β.



9.



10. α - Λάθος, β - Σωστό, γ - Λάθος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο – ΦΥΤΙΚΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ

ΕΝΟΤΗΤΑ 2.1

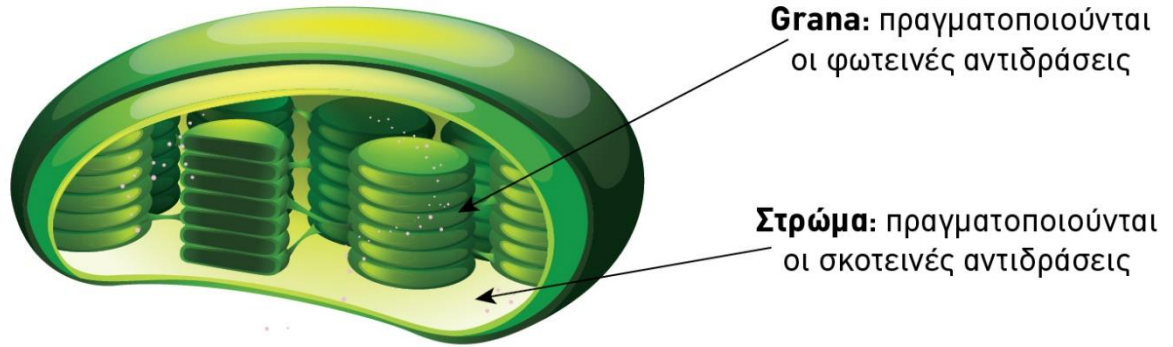
1. α. Λάθος
β. Σωστό
γ. Λάθος
δ. Σωστό
ε. Σωστό
στ. Λάθος
ζ. Λάθος
η. Σωστό
2. 1-Γ, 2-Δ, 3-B, 4-A, 5-Γ, 6-Δ.
3. 1-Δ, 2-E, 3-A, 4-B.
4. Στρώμα - Χλωροπλάστης
Τονοπλάστης - Χυμοτόπιο
Εσωτερική και εξωτερική μεμβράνη - Χλωροπλάστης
Κυτταρίνη - Κυτταρικό τοίχωμα
Grana - Χλωροπλάστης
Διατήρηση κυτταρικού σχήματος - Κυτταρικό τοίχωμα
Αποθήκευση ουσιών – Χυμοτόπιο
Διάσπαση ουσιών - Χυμοτόπιο
5. Οι δύο τύποι αγωγού ιστού είναι το ξύλωμα και το φλοιώμα. Το ξύλωμα μεταφέρει κυρίως νερό και θρεπτικά συστατικά από τις ρίζες προς τα φύλλα, ενώ το φλοιώμα μεταφέρει τα σάκχαρα και άλλα θρεπτικά που συντίθενται στα φύλλα προς τα άλλα μέρη του φυτού.
6. Η κλιματική αλλαγή μπορεί να επηρεάσει την ανάπτυξη των φυτών μεταβάλλοντας τις συνθήκες του περιβάλλοντος, όπως τη θερμοκρασία, τη διαθεσιμότητα νερού, τα πρότυπα βροχόπτωσης και τη σύνθεση της ατμόσφαιρας, που μπορεί να επηρεάσουν τη φωτοσύνθεση και τους ρυθμούς μεταβολισμού.
7. Τα πλεονεκτήματα της εξειδίκευσης κυττάρων περιλαμβάνουν αυξημένη αποδοτικότητα και λειτουργικότητα, ενώ τα μειονεκτήματα περιλαμβάνουν την εξάρτηση από άλλα κύτταρα και την περιορισμένη ικανότητα ανταπόκρισης σε βλάβες ή αλλαγές.
8. Βλάστηση ονομάζουμε το σύνολο όλων των φυτικών οργανισμών που απαντούν σε μια συγκεκριμένη περιοχή. Η βλάστηση διαφέρει από τη χλωρίδα μιας περιοχής, όπου χλωρίδα είναι το σύνολο των διαφορετικών φυτικών ειδών μιας περιοχής μια συγκεκριμένη εποχή. Η βλάστηση επηρεάζεται από πλήθος παραγόντων, όπως οι κλιματολογικές συνθήκες, τα γεωλογικά χαρακτηριστικά της περιοχής και οι ανθρώπινες επεμβάσεις.
9. Για την εξοικονόμηση νερού σε κήπους και δημόσια πάρκα κατά την ξηρασία, προτιμώνται φυτά που επιδεικνύουν χαμηλές απαιτήσεις σε νερό, όπως ξηρόφυλλα ενδημικά είδη που έχουν προσαρμοστεί στις τοπικές συνθήκες. Τα φυτά αυτά συνήθως έχουν βαθύ ριζικό σύστημα, στενά φύλλα για μειωμένη εξάτμιση, και μπορεί να έχουν επιφάνειες που αντανakλούν το φως ή είναι καλυμμένες με ειδικές ουσίες για τη διατήρηση της υγρασίας.

- 10.** Η αποκατάσταση δασικής έκτασης μετά από πυρκαγιά περιλαμβάνει την αξιολόγηση της ποιότητας του εδάφους, για να διαπιστωθεί αν χρειάζεται αποκατάσταση θρεπτικών συστατικών, την επιλογή φυτών που είναι ανθεκτικά σε ξηρές συνθήκες και την ενθάρρυνση των ενδημικών και προσαρμοσμένων στην περιοχή ειδών. Πρέπει να λάβουμε υπόψη τη διαθεσιμότητα νερού και να προωθήσουμε τη φυσική αναγέννηση, εάν είναι δυνατόν, ή να προχωρήσουμε σε προσεκτική φύτευση ανθεκτικών ειδών, πάντα σε συνεννόηση με ειδικούς επιστήμονες που γνωρίζουν τις λεπτές ισορροπίες των συγκεκριμένων δασικών οικοσυστημάτων.

ΕΝΟΤΗΤΑ 2.2

1. α. Σωστό
β. Λάθος
γ. Σωστό
δ. Σωστό
ε. Λάθος
στ. Σωστό
ζ. Σωστό
η. Λάθος
2. Κυτταρόπλασμα - Γλυκόλυση
Μιτοχόνδριο - Κύκλος Krebs, οξειδωτική φωσφορυλίωση
Στρώμα - Σκοτεινές αντιδράσεις
Grana - Φωτεινές αντιδράσεις
3. α. Οργανίδιο I: Χλωροπλάστης - Φωτοσύνθεση
Οργανίδιο II: Μιτοχόνδριο - Κύκλος Krebs και οξειδωτική φωσφορυλίωση
β. Οργανίδιο I: Φωτοσύνθεση. Κατά τη φωτοσύνθεση δεσμεύεται CO₂, H₂O και ηλιακή ενέργεια και παράγεται γλυκόζη και οξυγόνο.
γ. E1: Ηλιακή ακτινοβολία
E2: Χημική ενέργεια
δ. A: Γλυκόζη
B: CO₂
ε. Ζητούνται οι εξισώσεις της φωτοσύνθεσης
 $6\text{CO}_2 + 12\text{H}_2\text{O} + \text{Ηλιακή ενέργεια} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
και της κυτταρικής αναπνοής
Οργανικές ενώσεις + Οξυγόνο \rightarrow CO₂ + H₂O + Ενέργεια
στ. Το κύτταρο είναι φυτικό επειδή περιέχει χλωροπλάστες.
4. Στον αναβολισμό περιλαμβάνονται οι αντιδράσεις σύνθεσης των μεγαλομοριακών ενώσεων του κυττάρου και στον καταβολισμό περιλαμβάνονται οι αντιδράσεις διάσπασης σύνθετων ενώσεων σε απλές με ταυτόχρονη απελευθέρωση ενέργειας.
5. Με τη μορφή ενός μορίου πλούσιου σε ενέργεια, του ATP (τριφωσφορική αδενοσίνη).
6. Κυτταρική αναπνοή ονομάζεται η διαδικασία κατά την οποία τα φυτά διασπούν τη γλυκόζη και άλλες οργανικές ενώσεις με ταυτόχρονη απελευθέρωση ενέργειας. Η κυτταρική αναπνοή γίνεται με τη βοήθεια του ατμοσφαιρικού οξυγόνου (αερόβια κυτταρική αναπνοή), ξεκινάει με τη γλυκόλυση στο κυτταρόπλασμα, συνεχίζεται στο εσωτερικό του μιτοχονδρίου (κύκλος του Krebs) και τελειώνει στις μεμβράνες του μιτοχονδρίου με την οξειδωτική φωσφορυλίωση.
7. Η διάσπαση (ή οξείδωση) της γλυκόζης γίνεται με το οξυγόνο που τα φυτά προσλαμβάνουν από την ατμόσφαιρα και για τον λόγο αυτό ονομάζεται αερόβια κυτταρική αναπνοή. Το οξυγόνο είναι απαραίτητο για την παραγωγή μορίων ATP.

8.



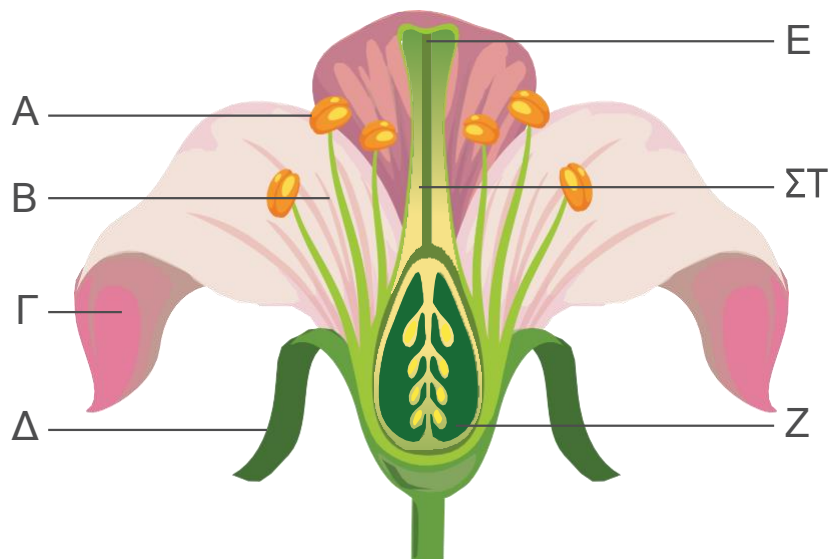
- 9.** Τα φυτά διαθέτουν χρωστικές που έχουν την ικανότητα να απορροφούν την ηλιακή ακτινοβολία. Οι κυριότερες είναι οι χλωροφύλλες που δίνουν το πράσινο χρώμα στα φυτά.
- 10.** Οι οργανικές ουσίες που παράγονται από τη φωτοσύνθεση στηρίζουν, έμμεσα ή άμεσα, όλους τους οργανισμούς και εμπλουτίζουν τους ωκεανούς και την ατμόσφαιρα με οξυγόνο που είναι απαραίτητο για την κυτταρική αναπνοή πολλών οργανισμών.
- 11.** Σήμερα γνωρίζουμε ότι οι ποσότητες νερού που μέσω της διαπνοής των φυτών διακινούνται καθημερινά στον πλανήτη είναι εντυπωσιακές. Οι ποσότητες νερού που διακινούνται μέσω της διαπνοής συμβάλλουν σημαντικά στον κύκλο του νερού στον πλανήτη.
- 12.** Η ανταλλαγή αερίων εξασφαλίζεται μέσω των στομάτων που κυρίως υπάρχουν στην επιδερμίδα των φύλλων των φυτών. Από τα στόματα των φύλλων εισέρχεται το διοξείδιο του άνθρακα και εξέρχεται το οξυγόνο που προκύπτει από τη διάσπαση του νερού.
- 13.** Η διαπνοή εξασφαλίζει την ανταλλαγή αερίων και διεγείρει την απορρόφηση νερού από τις ρίζες. Η φωτοσύνθεση αξιοποιεί την ηλιακή ενέργεια για την παραγωγή γλυκόζης που είναι σημαντικό θρεπτικό και δομικό συστατικό.
- 14.** Κατά τη φωτοσύνθεση παράγεται γλυκόζη, η οποία στη συνέχεια μετατρέπεται σε άλλα σάκχαρα. Οι οργανικές ουσίες που παράγονται από τη φωτοσύνθεση στηρίζουν, έμμεσα ή άμεσα, όλους τους οργανισμούς που στηρίζουν την πρόσληψη γλυκόζης από την τροφή τους (ετερότροφοι οργανισμοί).
- 15.** Στα περισσότερα φυλλοβόλα δέντρα και όσο αυτά διατηρούν τα φύλλα τους, οι χλωροφύλλες πλεονάζουν συγκριτικά με τα καροτενοειδή και τα φύλλα είναι πράσινα. Όταν όμως τα φύλλα πέφτουν, η χλωροφύλλη αποικοδομείται και τα φύλλα αποκτούν χρώμα κίτρινο-πορτοκαλί λόγω των καροτενοειδών. Ορισμένα φυτά διαθέτουν ξανθοφύλλες που τους προσδίδουν κίτρινα και καφέ χρώματα.

ΕΝΟΤΗΤΑ 2.3

1. Α. α
Β. δ
Γ. γ

2. α. Το σχήμα απεικονίζει μονογονική αναπαραγωγή του φυτού της πατάτας.
- β. Η διαδικασία της μονογονικής αναπαραγωγής της πατάτας περιλαμβάνει συνήθως την ανάπτυξη νέων φυτών από τα μέρη του μητρικού φυτού, όπως οι κόνδυλοι. Μπορούμε να εφαρμόσουμε αυτήν τη μέθοδο στο σπίτι μας.
- γ. Τα όργανα του φυτού της πατάτας που φαίνονται περιλαμβάνουν τους κονδύλους (τα υπογεια μέρη που αποθηκεύουν θρεπτικά συστατικά), τα φύλλα (τα πράσινα μέρη του φυτού που πραγματοποιείται φωτοσύνθεση), τις ρίζες (που απορροφούν νερό και θρεπτικά στοιχεία από το έδαφος). Επίσης, εμφανίζονται οι βλαστοί, που είναι τα μέρη που αναπτύσσονται πάνω από το έδαφος και φέρουν φύλλα, καθώς και τα άνθη.
- δ. Το φυτό της πατάτας μπορεί να αναπαραχθεί και αμφιγονικά μέσω των σπόρων που παράγονται από τα άνθη. Αυτή η μέθοδος είναι λιγότερο συνηθισμένη στην καλλιέργεια της πατάτας, επειδή είναι πιο χρονοβόρα και τα νέα φυτά μπορεί να μην διατηρούν τα ίδια χαρακτηριστικά με το φυτό γονέα. Ωστόσο, η αμφιγονική αναπαραγωγή είναι χρήσιμη για την ανάπτυξη νέων ποικιλιών πατάτας.

3. Α. Ανθήρας
Β. Νήμα
Γ. Πέταλο
Δ. Σέπαλο
Ε. Στίγμα
ΣΤ. Στύλος
Ζ. Ωοθήκη



4. Η επικονίαση είναι η διαδικασία κατά την οποία απελευθερώνεται η γύρη από τους στήμονες του άνθους και μεταφέρεται στο στίγμα του άνθους. Με την επικονίαση έρχεται σε επαφή η γύρη (που περιέχει τους γυρεόκοκκους) με το θηλυκό γαμέτη, το ωάριο, που βρίσκεται στην ωοθήκη. Η επικονίαση γίνεται επίσης με τον άνεμο, τα έντομα, τα πτηνά αλλά και μικρά θηλαστικά, όπως είναι τα τρωκτικά και οι νυχτερίδες.
5. Μια ενδεικτική απάντηση μπορεί να περιλαμβάνει:
- Οι μέλισσες είναι βασικοί επικονιαστές για πολλά φυτικά είδη. Η μείωση των μελισσών θα οδηγήσει σε μείωση της ανθοφορίας και των αποδόσεων των καλλιεργειών επηρεάζοντας πολλούς διαφορετικούς τομείς που αφορούν την ανθρωπότητα.
 - Παραγωγή τροφίμων: Πολλά φρούτα, λαχανικά και ξηροί καρποί εξαρτώνται από τις μέλισσες για την επικονίαση. Η εξαφάνισή τους θα είχε αντίκτυπο στην ποικιλία και διαθεσιμότητα των τροφίμων.

- **Οικονομία:** Η γεωργία συνεισφέρει σημαντικά στο ακαθάριστο εθνικό προϊόν πολλών χωρών. Η μείωση των μελισσών θα προκαλούσε άμεση οικονομική ζημιά στους αγρότες και έμμεσα στην ευρύτερη οικονομία.
- **Βιοποικιλότητα:** Οι μέλισσες συμβάλλουν στη διατήρηση της βιοποικιλότητας επικονιάζοντας τα φυτά, τα οποία με τη σειρά τους παρέχουν τροφή και καταφύγιο σε άλλα είδη.
- **Οικολογική ισορροπία:** Η μείωση των μελισσών θα διαταράξει τις οικολογικές αλυσίδες, με απρόβλεπτες συνέπειες για τις φυσικές ισορροπίες.
- **Παραγωγή μελιού:** Η εξαφάνιση των μελισσών θα οδηγήσει στην πλήρη εξαφάνιση της βιομηχανίας μελιού, επηρεάζοντας τα έσοδα και τις δραστηριότητες που εξαρτώνται από αυτήν.

6. Τα σπέρματα των γυμνόσπερμων βρίσκονται στους χαρακτηριστικούς κώνους, στους οποίους οφείλουν και το όνομά τους τα κωνοφόρα. Το γνωστό μας κουκουνάρι είναι ένας θηλυκός κώνος, καθώς στο εσωτερικό του αρχικά βρίσκονται τα ωάρια. Στο ίδιο φυτό όμως υπάρχουν και οι αρσενικοί κώνοι που φέρουν τη γύρη. Με τη βοήθεια του ανέμου η γύρη μεταφέρεται από τον αρσενικό στον θηλυκό κώνο και σχηματίζονται τα σπέρματα. Όταν ο θηλυκός κώνος ωριμάζει, ανοίγει και απελευθερώνονται τα σπέρματα στο περιβάλλον, από τη βλάστηση των οποίων θα προκύψουν νέα φυτά.

7. Ύπερος - Θηλυκό
Σέπαλα - Θηλυκό, Αρσενικό
Ανθήρας - Αρσενικό
Στίγμα - Θηλυκό
Πέταλα - Θηλυκό, Αρσενικό
Στύλος - Θηλυκό
Σπερμοβλάστης - Θηλυκό

8. Μονογονική Αναπαραγωγή

Πλεονέκτημα: Επιτρέπει τη γρήγορη και αποτελεσματική παραγωγή μεγάλου αριθμού φυτών που είναι γενετικά ίδια με το γονικό φυτό.

Μειονέκτημα: Η έλλειψη γενετικής ποικιλομορφίας μπορεί να κάνει τα φυτά πιο ευάλωτα σε ασθένειες και αλλαγές στο περιβάλλον.

Αμφιγονική Αναπαραγωγή

Πλεονέκτημα: Παρέχει γενετική ποικιλομορφία, η οποία βοηθά τα φυτά να προσαρμοστούν σε αλλαγές του περιβάλλοντος και να αντιμετωπίζουν ασθένειες πιο αποτελεσματικά.

Μειονέκτημα: Είναι μια πιο αργή διαδικασία σε σχέση με τη μονογονική αναπαραγωγή και απαιτεί περισσότερους πόρους, καθώς εμπλέκονται δύο γονείς για την παραγωγή του απογόνου.

9. Τα μεριστώματα ή μεριστωματικοί ιστοί. Τα μεριστώματα είναι σημαντικά για την ανάπτυξη του φυτού. Αποτελούνται από μη διαφοροποιημένα κύτταρα, που διαιρούνται διαρκώς με αποτέλεσμα να προστίθενται νέα κύτταρα στο φυτό. Μεριστωματικοί ιστοί βρίσκονται στα αναπτυσσόμενα άκρα των ριζών και των βλαστών συμβάλλοντας έτσι στην κατά μήκος ανάπτυξη του φυτού.

Επιπλέον, μεριστώματα είναι δυνατό να βρίσκονται στην περιφέρεια βλαστών και ριζών, ενδιάμεσα σε μόνιμους ιστούς, όπου και επάγουν την κατά πλάτος αύξηση του φυτού.

- 10.** Το αναπαραγωγικό όργανο των αγγειόσπερμων είναι το άνθος, μέσα στο οποίο υπάρχουν οι γαμέτες. Διακρίνουμε αρσενικά άνθη, θηλυκά άνθη και τέλεια άνθη, που φέρουν και τα δύο είδη γαμετών. Στην άκρη του αρσενικού στήμονα υπάρχει ο ανθήρας. Ο ανθήρας φέρει δυο γυρεόσακους, που αποτελούνται από διπλοειδή κύτταρα και με μείωση παράγουν τους γυρεόκοκκους (αρσενικό γαμετόφυτο). Στη βάση του θηλυκού στύλου υπάρχει η ωθήκη και περιέχει έναν ή περισσότερους σπερματοβλάστες, που παράγουν τα ωάρια (θηλυκό γαμετόφυτο).
- 11.** Τα ατελή άνθη έχουν μόνο στήμονες και παράγουν γυρεόκοκκους (αρσενικά άνθη) ή έχουν στίγμα, στύλο και ωθήκη και παράγουν ωάρια (θηλυκά άνθη). Τα τέλεια ή πλήρη άνθη έχουν στήμονες και ύπερο και παράγουν τόσο αρσενικούς όσο και θηλυκούς γαμέτες.
- 12.** Η γονιμοποίηση επιτυγχάνεται μετά τη διαδικασία της επικονίασης, που ονομάζεται η μεταφορά της γύρης (που περιέχει τους γυρεόκοκκους) στον θηλυκό γαμέτη, το ωάριο, που βρίσκεται στην ωθήκη του στύλου. Ακολουθεί η σύντηξη του ωαρίου με τον γυρεόκοκκο, που ονομάζεται γονιμοποίηση και η δημιουργία του ζυγωτού.

Το διπλοειδές ζυγωτό με συνεχείς μιτώσεις μετατρέπεται στο φυτικό έμβρυο. Η ωθήκη αρχίζει να μεταβάλλεται και μετασχηματίζεται σε καρπό. Στον καρπό περικλείονται ένα ή περισσότερα σπέρματα. Κάθε σπέρμα περικλείει ένα φυτικό έμβρυο, το οποίο με τη διαδικασία της βλάστησης θα εξελιχθεί σε νέο φυτό.
- 13.** Αυτό το είδος λουλουδιού που εκπέμπει έντονο άρωμα μόνο τη νύχτα φαίνεται να έχει εξελιχθεί ώστε να προσελκύει νυκτόβια ζώα, όπως οι σφήκες και οι νυκτοπεταλούδες, ως επικονιαστές. Το γεγονός ότι δεν έχει έντονα χρώματα αλλά εκπέμπει έντονο άρωμα κατά τη διάρκεια της νύχτας υποδηλώνει μια στρατηγική επικονίασης που εξυπηρετεί την προσέλκυση επικονιαστών, που βασίζονται στην όσφρηση περισσότερο από την όραση για την εύρεση τροφής. Η απουσία ανταγωνισμού από άλλα άνθη κατά τη διάρκεια της νύχτας μπορεί να αυξήσει τις πιθανότητες επιτυχούς επικονίασης.
- 14.** Σε έναν κήπο στον πλανήτη Άρη, προτείνεται η μονογονική αναπαραγωγή λόγω των περιορισμένων πόρων, των ακραίων περιβαλλοντικών συνθηκών, και της ανάγκης για ελεγχόμενη και αποτελεσματική παραγωγή τροφής. Η μονογονική αναπαραγωγή εξασφαλίζει ταχύτητα και αποτελεσματικότητα στην παραγωγή φυτών, διατηρεί τις γενετικές ιδιότητες που είναι ανθεκτικές στις συνθήκες του Άρη, και αποφεύγει την ανάγκη για επικονίαση από άλλους παράγοντες και ζώα που πιθανόν να εκλείπουν.
- 15.** Δημιουργήστε τεχνητά λουλούδια σε διάφορα χρώματα με ίδιο σχήμα και μέγεθος, κάθε ένα με ένα μικρό δοχείο γλυκού διαλύματος στο κέντρο του για να προσομοιώσετε το νέκταρ. Τοποθετήστε τα τεχνητά λουλούδια σε έναν ανοιχτό χώρο σε ομοιόμορφες αποστάσεις και παρακολουθήστε την προτίμηση των μελισσών, καταγράφοντας ποια χρώματα προτιμώνται για την επικονίαση.

ΕΝΟΤΗΤΑ 2.4

1. Η βιολογική διαδικασία κατά την οποία ένα φυτό μετατοπίζεται προς ή από ένα περιβαλλοντικό ερέθισμα ονομάζεται τροπισμός. Ο τροπισμός διακρίνεται σε θετικό τροπισμό, όταν το φυτό κατευθύνεται προς την κατεύθυνση του ερεθίσματος και αρνητικό τροπισμό, όταν το φυτό απομακρύνεται από το ερέθισμα. Οι κύριοι τροπισμοί είναι ο φωτοτροπισμός και ο γεωτροπισμός.
2. A-α
B-β
3. Η κίνηση που φαίνεται να επιτελεί το φυτό στρεφόμενο προς τον ήλιο είναι αποτέλεσμα της **άνισης** και **μη ομοιόμορφης** ανάπτυξης ενός μέρους του βλαστού του. Η μη ομοιόμορφη ανάπτυξη του βλαστού οφείλεται στη φυτική ορμόνη **αυξίνη**. Τα αναπτυσσόμενα μέρη των φυτών διαθέτουν ειδικές πρωτεΐνες, τις **φωτοτροπίνες**, οι οποίες λειτουργούν ως **φωτοϋποδοχείς**, προσλαμβάνουν τη φωτεινή ακτινοβολία και ενεργοποιούνται. Οι **φωτοτροπίνες** με τη σειρά τους ενεργοποιούν την **αυξίνη**, η οποία μετακινείται προς το μέρος του φυτού όπου υπάρχει λιγότερο φως. Η μετακίνηση αυτή προς το σημείο που φωτίζεται λιγότερο προκαλεί **επιμήκυνση** των κυττάρων και **κάμψη** του βλαστού προς το φως.
4. Γεωτροπισμός είναι η απάντηση των φυτών στο ερέθισμα της βαρύτητας. Ο γεωτροπισμός έχει μεγάλη σημασία για τα φυτά, δεδομένου ότι οι ρίζες κινούνται προς το έδαφος από το οποίο θα εξασφαλίσουν νερό και θρεπτικά συστατικά.
5. Για ένα πείραμα γεωτροπισμού:
 - Τοποθετήστε ένα φυτό σε γλάστρα οριζόντια, χρησιμοποιώντας ένα κουτί ή χαρτόκουτο, για να το στηρίξετε σε αυτή τη θέση.
 - Βεβαιωθείτε ότι το φυτό και η γλάστρα είναι ασφαλή και δεν θα μετατοπιστούν.
 - Παρατηρήστε την ανάπτυξη του φυτού για μερικές ημέρες.
6. Βαρύτητα, χημικό ερέθισμα, πηγή φωτός, θερμότητα, απτικά ερεθίσματα.
7. Η βαρύτητα έχει πάντα σταθερή κατεύθυνση και τα φυτά κατευθύνουν τις ρίζες τους προς το ερέθισμα της βαρύτητας (θετικός γεωτροπισμός), ενώ κατευθύνουν τους βλαστούς τους αντίθετα από τη βαρύτητα (αρνητικός γεωτροπισμός). Έτσι σε αυτή την περίπτωση οι ρίζες θα αναπτυχθούν ανάλογα με τον τρόπο ενεργοποίησης της αυξίνης.
8. Ενδεικτικές προτάσεις:
 - Βέλτιστη δυνατή έκθεση στο φως: Σχεδιάζοντας τη διάταξη των φυτών με βάση τις ανάγκες τους για φως, λαμβάνοντας υπόψη τον φωτοτροπισμό, για την ενίσχυση της ανάπτυξης και της παραγωγικότητας.
 - Διαμόρφωση του Εδάφους για Υποστήριξη Ριζών: Αξιοποιώντας τις αρχές του γεωτροπισμού, μπορούμε να διαμορφώσουμε το έδαφος, για να ευνοήσουμε την ανάπτυξη των ριζών κατά τρόπο που να βελτιώνει τη σταθερότητα και την απορρόφηση τροφής των φυτών.

- **Ενίσχυση Πολυκαλλιέργειας:** Λαμβάνοντας υπόψη την ανταπόκριση των φυτών στα ερεθίσματα, μπορεί να σχεδιαστεί ένας κήπος ή ένα αγρόκτημα όπου φυτά με διαφορετικές απαιτήσεις για φως και χώρο συνυπάρχουν αρμονικά.
- **Κατευθύνσεις Σποράς και Φύτευσης:** Οργάνωση της διάταξης των φυτών σε σχέση με την πηγή του φωτός και την κλίση του εδάφους, ώστε να εκμεταλλευτούμε τον φωτοτροπισμό και τον γεωτροπισμό για βέλτιστη ανάπτυξη.

ΕΝΟΤΗΤΑ 2.5

1. A. γ
B. γ
Γ. β
2. Η πρωτογενής παραγωγή που προέρχεται από τη σύγχρονη γεωργία στη χώρα μας καθορίζεται κυρίως από το ορεινό ανάγλυφο με τις λίγες πεδινές εκτάσεις και το μεσογειακό κλίμα με τις συνήθως περιορισμένες βροχοπτώσεις, παρότι λόγω της κλιματικής αλλαγής παρατηρούνται και κατακλυσμιαίες βροχοπτώσεις.
3. Βιοτεχνολογία είναι η επιστήμη η οποία σε συνδυασμό με τις τεχνικές της Γενετικής Μηχανικής, χρησιμοποιεί ζωντανούς οργανισμούς ή μέρη αυτών για την παραγωγή προϊόντων, τη βελτίωση των ιδιοτήτων φυτών και ζώων, την παραγωγή νέων φαρμάκων, εμβολίων και θεραπευτικών μεθόδων.

Γενετική Μηχανική είναι το σύνολο των εργαστηριακών τεχνικών που οδηγούν στη σκόπιμη τροποποίηση του γενετικού υλικού (DNA) ενός οργανισμού.

Διαγονιδιακό ή γενετικά τροποποιημένο ονομάζεται το φυτό στο οποίο ένα ή περισσότερα γονίδια έχουν προστεθεί στο DNA του με τις μεθόδους της Γενετικής Μηχανικής.

4. Ο όρος «μεταλλαγμένο φυτό» αναφέρεται γενικά σε ένα φυτό το οποίο έχει υποστεί μετάλλαξη, δηλαδή μόνιμες αλλαγές στη δομή του γενετικού του υλικού που οδηγούν σε αλλαγές στη γενετική πληροφορία που κωδικοποιεί. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει μεταλλάξεις που συμβαίνουν χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση, καθώς και τεχνητές μεταλλάξεις. Ωστόσο, ο όρος δεν διευκρινίζει τον τρόπο με τον οποίο έγινε η τροποποίηση. Από την άλλη πλευρά, ο όρος «διαγονιδιακό φυτό» αναφέρεται ειδικά σε φυτά τα οποία έχουν τροποποιηθεί με την τεχνική της διαγονιδιακής μεταφοράς, δηλαδή την εισαγωγή ξένου DNA από ένα διαφορετικό είδος στο γονιδίωμα του φυτού. Αυτός ο όρος είναι πιο ακριβής και περιγράφει μια συγκεκριμένη μέθοδο γενετικής μηχανικής.
5. Διαγονιδιακά φυτά που έχουν προκύψει με τις μεθόδους της Γενετικής Μηχανικής έχουν βελτιωμένες ιδιότητες, όπως:

- ανθεκτικότητα σε ασθένειες που οφείλονται σε έντομα ή μικροοργανισμούς,
- ανθεκτικότητα σε ακραίες συνθήκες (παγετός, ξηρασία),
- παράγουν καρπούς που καθυστερούν να ωριμάσουν,
- παράγουν προϊόντα με υψηλή θρεπτική αξία.

Οι κυριότεροι προβληματισμοί για την καλλιέργεια διαγονιδιακών φυτών και την ασφαλή κατανάλωση των προϊόντων τους αφορούν:

- επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία, όπως πρόκληση αλλεργιών,
- συνέπειες στο περιβάλλον, δεδομένου ότι τα διαγονιδιακά φυτά αλληλοεπιδρούν με τα άγρια φυτά και είναι πιθανή η μεταφορά γύρης σε αυτά και η υβριδοποίηση,
- την εμφάνιση ανθεκτικών εντόμων και παθογόνων μικροοργανισμών,
- την εξαφάνιση ωφέλιμων εντόμων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο – ΖΩΙΚΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ

ΕΝΟΤΗΤΑ 3.1

1. Μερικές τυπικές εξελικτικές εφαρμογές των ζώων είναι οι εξής:

- Είναι πολυκύτταροι οργανισμοί
- Είναι ετερότροφοι οργανισμοί
- Είναι αερόβιοι οργανισμοί, αναπνέουν με οξυγόνο
- Σχεδόν όλοι χαρακτηρίζονται από τη δυνατότητα μετακίνησης, τουλάχιστον σε κάποιο στάδιο της ζωής τους
- Τα κύτταρά τους δεν περιβάλλονται από κυτταρικό τοίχωμα
- Το σώμα τους αποτελείται από διαφορετικούς τύπους κυττάρων

2. 1-Γ
2-Δ
3-ΣΤ
4-Ε
5-Η
6-Α
7-Ζ
8-Β

3. Τα φυτικά και τα ζωικά κύτταρα διαθέτουν **μιτοχόνδρια** και **πυρήνα**. Τα φυτικά κύτταρα των πράσινων μερών του φυτού διαθέτουν **χλωροπλάστες**, ενώ όλα περιβάλλονται από **κυτταρικό τοίχωμα**, δομές που δεν παρατηρούνται στα ζωικά κύτταρα. Στην κυτταρική διαίρεση των ζωικών κυττάρων συμμετέχουν τα **κεντροσωμάτια**, δομές που δεν παρατηρούνται στα φυτικά κύτταρα. Τα κύτταρα των φυτών δεν φέρουν **βλεφαρίδες**, που παρατηρούνται σε ορισμένα ζωικά κύτταρα.

4. Το σύμπλεγμα Golgi επεξεργάζεται, ταξινομεί και τροποποιεί **πρωτεΐνες** και **λιπίδια** που συντίθενται στο **ενδοπλασματικό δίκτυο**. Το σύμπλεγμα Golgi αποτελείται από **διαδοχικές στοιβάδες** και συσκευάζει τα μόρια σε **κυστίδια** για μεταφορά στον προορισμό τους εντός ή εκτός του κυττάρου. Τα υπεροξειδισώματα είναι σφαιρικά **οργανίδια** στο κυτταρόπλασμα και περιέχουν πολλά **οξειδωτικά ένζυμα**, ένα εκ των οποίων είναι η **καταλάση** που διασπά το υπεροξείδιο του **υδρογόνου** που παράγεται από τον μεταβολισμό του κυττάρου. Στα **ηπατικά** και νεφρικά κύτταρα του ανθρώπου τα υπεροξειδισώματα μετατρέπουν την αλκοόλη σε **ακεταλδεύδη** και συμβάλλουν έτσι στην αποτοξίνωση του οργανισμού από αυτό.

5. 1-Δ
2-ΣΤ
3-Α, Β, Γ, Ε
4- Α, Ζ

ΕΝΟΤΗΤΑ 3.2

1. Τα ζώα ανάλογα με το είδος της τροφής τους διακρίνονται σε φυτοφάγα, σαρκοφάγα και παμφάγα.

Τα φυτοφάγα είναι ζώα των οποίων η κύρια πηγή τροφής είναι φυτική. Παραδείγματα φυτοφάγων περιλαμβάνουν σπονδυλωτά, όπως βοοειδή, ελάφια, κοάλα, ορισμένα είδη πουλιών, καθώς και ασπόνδυλα, όπως οι γρύλοι και οι κάμπιες. Τα ζώα αυτά διαθέτουν πεπτικό σύστημα ικανό να επεξεργάζεται μεγάλες ποσότητες φυτικού υλικού.

Τα σαρκοφάγα είναι ζώα που τρώνε άλλα ζώα. Η λέξη σαρκοφάγος προέρχεται από τα λατινικά και κυριολεκτικά σημαίνει «κρεατοφάγος». Τα μεγάλα αιλουροειδή, όπως τα λιοντάρια, οι λεοπαρδάλεις και οι τίγρεις είναι σαρκοφάγα σπονδυλωτά. Σε αυτά ανήκουν επίσης τα φίδια αλλά και υδρόβιοι οργανισμοί, όπως οι καρχαρίες. Σαρκοφάγα ασπόνδυλα -μεταξύ άλλων- είναι οι αράχνες, οι αστερίες και οι πασχαλίτσες.

Υποχρεωτικά σαρκοφάγα ονομάζονται τα ζώα που εξασφαλίζουν την τροφή τους αποκλειστικά από άλλα ζώα, όπως είναι τα μέλη της οικογένειας των αιλουροειδών.

Υπάρχουν ωστόσο και ζώα που είναι προαιρετικά σαρκοφάγα ή παμφάγα, καθώς ανάλογα με τη διαθεσιμότητα του περιβάλλοντος μπορεί να τρέφονται με ζωικούς ή φυτικούς οργανισμούς. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η αλεπού, η οποία τρέφεται με τρωκτικά, λαγούς, αμφίβια, μούρα και άλλους καρπούς.

Οι άνθρωποι, οι αρκούδες και τα κοτόπουλα είναι επίσης μερικά παραδείγματα παμφάγων σπονδυλωτών. Τα ασπόνδυλα παμφάγα περιλαμβάνουν τις κατσαρίδες και τις караβίδες.

2. Πασχαλίτσα: Σαρκοφάγο
Κοάλα: Φυτοφάγο
Καραβίδα: Παμφάγο
Αρκούδα: Παμφάγο
Γάτα: Σαρκοφάγο
Άνθρωπος: Παμφάγο

3. Φυτοφάγοι: Έχουν μακρύ πεπτικό σωλήνα για αποτελεσματικότερη πέψη φυτικών ινών και επίπεδα δόντια για το μάσημα φυτών.

Σαρκοφάγοι: Έχουν λιγότερο εκτεταμένο πεπτικό σωλήνα που προσαρμόζεται στην πέψη πρωτεϊνών και κοφτερά δόντια για τον τεμαχισμό της σάρκας.

Παμφάγοι: Έχουν πεπτικό σύστημα και δόντια που επιτρέπουν την πέψη και των δύο, φυτικών και ζωικών τροφών.

4. α. Το πεπτικό σύστημα των σπονδυλωτών ξεκινά από το **στόμα** όπου τα δόντια τεμαχίζουν την τροφή και **ένζυμα** του σάλιου διασπούν κάποια συστατικά, όπως η **αμυλάση** που διασπά το άμυλο. Η τροφή μέσω των περισταλτικών κινήσεων των λείων μυών του οισοφάγου προωθείται στον **στόμαχο**.

β. Περαιτέρω διάσπαση της τροφής λαμβάνει χώρα στο **λεπτό** έντερο όπου τα ένζυμα που παράγονται από το **ήπαρ**, το **λεπτό** έντερο και το **πάγκρεας** συνεχίζουν τη διαδικασία της πέψης. Η απορρόφηση των θρεπτικών συστατικών γίνεται από το **επιθήλιο** του λεπτού εντέρου.

5. Στο πεπτικό σύστημα είναι προσαρτημένοι ορισμένοι αδένες απαραίτητοι για τη λειτουργία του. Αυτοί είναι οι σιελογόνοι αδένες, το ήπαρ (συκώτι) και το πάγκρεας.

Οι σιελογόνοι αδένες βρίσκονται στη στοματική κοιλότητα και παράγουν το σάλιο. Το ήπαρ παράγει τη χολή που αρχικά αποθηκεύεται στη χοληδόχο κύστη και κατά τη διαδικασία της πέψης απελευθερώνεται στο λεπτό έντερο. Η χολή συμβάλλει στη διάσπαση του λίπους της τροφής σε μικρότερες ενώσεις. Το πάγκρεας παρέχει επιπλέον ένζυμα που βοηθούν στην πέψη κάθε είδους τροφής. Όλο το αίμα που φεύγει από τον στόμαχο και το έντερο μεταβιβάζεται στο ήπαρ. Το ήπαρ επεξεργάζεται το αίμα και διασπά τοξικές ουσίες και δημιουργεί τα θρεπτικά συστατικά. Επίσης μετατρέπει σε μη τοξικές μορφές τις χημικές ενώσεις που περιέχονται στα φάρμακα και το αλκοόλ.

6. Στόμα Οισοφάγος Στομάχι Δωδεκαδάκτυλο Λεπτό έντερο Παχύ έντερο

7. Στόμαχος με 4 θαλάμους: Μηρυκαστικά
Στόμαχος με 2 θαλάμους: Πτηνά
Πεπτικό σύστημα με τρία τμήματα: Έντομα
Προσθέντερο: Έντομα, Πτηνά
Αμάρα: Πτηνά

8. Α. Το μήκος του πεπτικού συστήματος του ανθρώπου είναι περίπου 6-9 μέτρα.
Β. Ο στόμαχος εκκρίνει υδροχλωρικό οξύ.
Γ. Μετά το στομάχι έπεται το δωδεκαδάκτυλο, που είναι το πρώτο τμήμα του λεπτού εντέρου.
Δ. Οι μικρολάχνες βρίσκονται στο λεπτό έντερο.
Ε. Το λεπτό έντερο είναι το μεγαλύτερο μέρος της γαστρεντερικής οδού.

ΕΝΟΤΗΤΑ 3.3

1. Σύμφωνα με τη θεωρία, το r συμβολίζει τον ρυθμό αναπαραγωγής (reproduction) και το K συμβολίζει τη φροντίδα που παρέχουν οι γονείς στους απογόνους τους για να εξασφαλίσουν ότι θα επιβιώσουν.
2. Η r -επιλογή χαρακτηρίζεται από υψηλούς αναπαραγωγικούς ρυθμούς, πολλούς απογόνους με ελάχιστη γονική φροντίδα και υψηλό ποσοστό θνησιμότητας, συνηθισμένη σε απρόβλεπτα περιβάλλοντα. Αντίθετα, η K -επιλογή αντιπροσωπεύει στρατηγικές με μικρό αριθμό απογόνων ανά γενεά, υψηλή γονική φροντίδα, ανεπτυγμένο νευρικό σύστημα και χαμηλή θνησιμότητα, ευδοκιμώντας σε προβλέψιμα περιβάλλοντα.
3. α. Σ
β. Λ
γ. Λ
δ. Σ
ε. Σ
4. Από την αγενή αναπαραγωγή προκύπτουν απόγονοι γενετικά πανομοιότυποι με τα γονικά άτομα, γεγονός που αποτελεί μειονέκτημα για την εξελικτική προσαρμοστικότητα των ειδών λόγω της μικρής γενετικής ποικιλομορφίας των απογόνων και της συσσώρευσης μεταλλάξεων. Ωστόσο, για τα ζώα που έχουν περιορισμένη ικανότητα προσέλκυσης συντρόφων, η αγενής αναπαραγωγή μπορεί να εξασφαλίσει γενετικό πολλαπλασιασμό.
5. Με τη μίτωση εξασφαλίζεται η μονογονική αναπαραγωγή ορισμένων ζωικών ειδών, η αύξηση του αριθμού των κυττάρων και συνεπώς η ανάπτυξη των οργανισμών, η αντικατάσταση των νεκρών και κατεστραμμένων κυττάρων στους ιστούς. Η μείωση αποσκοπεί στη δημιουργία των απλοειδών γαμετών κατά την αμφιγονική αναπαραγωγή.
6. α. 1-χρωμόσωμα, 2-κεντροσωμάτιο, 3-ομόλογα χρωμοσώματα.
β. το κύτταρο είναι ζωικό, διότι έχει κεντροσωμάτια.
γ. 2 χρωμοσώματα, διότι οι γαμέτες είναι απλοειδή κύτταρα.
7. Τα ομόλογα χρωμοσώματα είναι ομοιόμορφα μορφολογικά. Επίσης, σε κάθε χρωμόσωμα του ζεύγους παρατηρούνται ίδιοι γενετικοί τόποι, δηλαδή τόποι που φέρουν γενετικές πληροφορίες για την ίδια ιδιότητα. Κάθε χρωμόσωμα ενός ζεύγους ομολόγων έχει διαφορετική προέλευση, μητρική ή πατρική.

8.

	Μίτωση	Μείωση
Μία διαίρεση	+	
Δύο διαιρέσεις		+
Ανάπτυξη οργανισμού	+	
Παραγωγή γαμετών		+
Αντικατάσταση νεκρών κυττάρων	+	

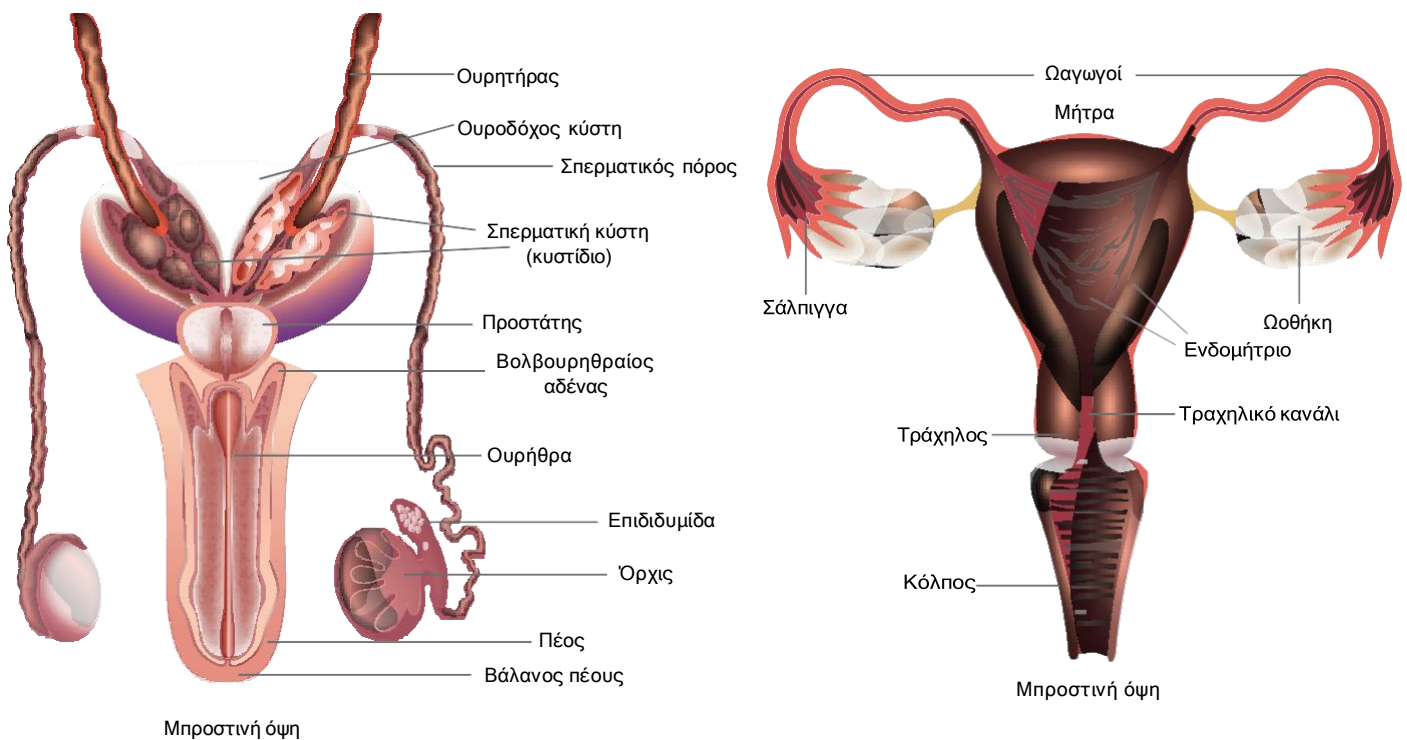
9. Η μείωση περιλαμβάνει δύο διαδοχικές διαιρέσεις που συμβαίνουν έπειτα από μία αντιγραφή του DNA, ενώ η μίτωση αποτελεί μία κυτταρική διαίρεση. Από τη μίτωση παράγονται κύτταρα με τον ίδιο αριθμό χρωμοσωμάτων με το γονικό κύτταρο, ενώ από τη μείωση παράγονται κύτταρα με τον μισό αριθμό χρωμοσωμάτων του αρχικού κυττάρου.

10. Σε ορισμένα είδη, από το ζυγωτό προκύπτουν αυγά, καλυμμένα με προστατευτικό περίβλημα (κέλυφος), στο εσωτερικό του οποίου υπάρχουν συστατικά για την ανάπτυξη του ατόμου. Τα αυγά γεννιούνται από το θηλυκό σε ασφαλές περιβάλλον και εκκολάπτονται έξω από το σώμα της μητέρας. Τα είδη που γεννούν αυγά ονομάζονται ωοτόκα και σε αυτά ανήκουν τα πτηνά, τα ερπετά, ορισμένα ψάρια και ασπόνδυλα.

Τα θηλυκά ορισμένων άλλων ζωικών ειδών όμως διατηρούν τα αυγά τους μέσα στο σώμα τους, όπου και εκκολάπτονται με θρεπτικά συστατικά που εξασφαλίζουν από τη μητέρα. Όταν η ανάπτυξη ολοκληρωθεί, από το σώμα της μητέρας γεννιούνται τα μικρά που είναι πλήρως λειτουργικά. Τα είδη αυτά χαρακτηρίζονται ως ωοζωοτόκα και παραδείγματα τέτοιων ειδών είναι ορισμένοι καρχαρίες και η οχιά.

Στα ζωοτόκα είδη τα έμβρυα αναπτύσσονται μέσα στο σώμα του θηλυκού και τρέφονται από τη μητέρα μέχρι τη γέννηση προσλαμβάνοντας θρεπτικές ουσίες από το αίμα της. Τα μικρά μπορεί να είναι πλήρως λειτουργικά μετά τη γέννηση ή να χρειάζονται για κάποιο χρονικό διάστημα γονική φροντίδα, όπως συμβαίνει με τα θηλαστικά, τα μικρά των οποίων τρέφονται από το γάλα της μητέρας.

11.



12. Στα αναπαραγωγικά όργανα των ανθρώπων αναπτύσσεται καρκίνος. Στις γυναίκες είναι συχνός ο καρκίνος του τραχήλου της μήτρας και στους άνδρες ο καρκίνος του πνεύμονα. Ο καρκίνος του τραχήλου της μήτρας αποτελεί τον δεύτερο σε συχνότητα καρκίνο στον γυναικείο πληθυσμό κάτω των 50 ετών, παρότι προσβάλλει και γυναίκες μεγαλύτερης ηλικίας. Ο τράχηλος της μήτρας εξωτερικά καλύπτεται από λεπτό ιστό, τα κύτταρα του οποίου είναι δυνατό να υποστούν αλλοιώσεις και να αλλάξουν από φυσιολογικά σε προ-καρκινικά και μετά σε καρκινικά, τα οποία και πολλαπλασιάζονται ανεξέλεγκτα. Η μετάβαση των κυττάρων από φυσιολογικά σε καρκινικά μπορεί να διαρκέσει χρόνια ή να συμβεί σε σχετικά μικρό χρονικό διάστημα. Η κύρια αιτία για τη μετατροπή τους σε καρκινικά είναι η μόλυνση από έναν ιό, τον HPV (ιό των ανθρώπινων θηλωμάτων), που μεταδίδεται με τη σεξουαλική επαφή, διεισδύει στα κύτταρα του τραχήλου και προκαλεί μεταλλάξεις στο DNA των κυττάρων. Αποτέλεσμα των μεταλλάξεων είναι ο διαρκής πολλαπλασιασμός των κυττάρων και η εμφάνιση αλλοιώσεων στον τράχηλο. Τα καρκινικά κύτταρα ανιχνεύονται ακόμη και από το πρώτο στάδιο εμ-

φάνισής τους με ειδικό τεστ που πραγματοποιείται από τους γυναικολόγους και ονομάζεται PAP test ή τεστ Παπανικολάου. Στην περίπτωση που ο καρκίνος του τραχήλου ανιχνευτεί έγκαιρα, η θεραπευτική αγωγή μπορεί να βοηθήσει στη θεραπεία του, η οποία μπορεί να περιλαμβάνει χειρουργική επέμβαση. Ωστόσο, σήμερα, οι νεαρές γυναίκες εμβολιάζονται νωρίς στη ζωή τους για τον HPV, ώστε να μειωθεί στο ελάχιστο η πιθανότητα εμφάνισης καρκίνου του τραχήλου. Ταυτόχρονα, εμβολιάζονται και οι νεαροί άνδρες για να περιοριστεί η μετάδοσή του από αυτούς προς τις ερωτικές τους συντρόφους.

Ο καρκίνος του πνεύμονα είναι η κυριότερη αιτία θανάτου λόγω καρκίνου στην Ελλάδα. Είναι 10 φορές πιο συχνός στους καπνιστές από ότι στους μη καπνιστές. Τα συμπτώματά του περιλαμβάνουν: έντονο βήχα που σε πιο προχωρημένο στάδιο συνοδεύεται από αποβολή αίματος, δύσπνοια, πόνο στο θώρακα, μυϊκή αδυναμία και απώλεια βάρους, βραχνάδα και συχνές λοιμώξεις του αναπνευστικού. Η εξέταση που θεωρείται ως η πιο αποτελεσματική για τη διάγνωση του καρκίνου του πνεύμονα σε πρώιμο στάδιο είναι η αξονική τομογραφία (CT - Computed Tomography) χαμηλής δόσης. Η πρώιμη διάγνωση του καρκίνου σημαίνει ότι οι θεραπείες μπορούν να λειτουργήσουν καλύτερα και ακόμη και να θεραπεύσουν τον καρκίνο του πνεύμονα, βελτιώνοντας τα αποτελέσματα για τα άτομα που ζουν με την ασθένεια και μειώνοντας το ιατρικό κόστος.

Ο καρκίνος του προστάτη αποτελεί τον δεύτερο συχνότερο καρκίνο των ανδρών του δυτικού κόσμου και τη δεύτερη αιτία θανάτου μετά τον καρκίνο του πνεύμονα. Ο καρκίνος του προστάτη σε πρώιμα στάδια δεν συνοδεύεται από συμπτώματα. Η εξέλιξή του είναι αργή και, εάν διαγνωστεί σε αρχικά στάδια, θεραπεύεται. Άνδρες που έχουν πρώτου βαθμού συγγενή εξ αίματος (πατέρα, θείο ή αδελφό) με καρκίνο του προστάτη έχουν 2-4 φορές μεγαλύτερες πιθανότητες να εμφανίσουν την πάθηση σε σχέση με άλλους άνδρες. Ο προληπτικός έλεγχος του προστάτη έχει καθιερωθεί και περιλαμβάνει κυρίως τη μέτρηση στο αίμα των ανδρών του ειδικού προστατικού αντιγόνου PSA (Prostate Specific Antigen) και τη βιοψία.

13. Στον άνθρωπο, όπως και σε πολλά άλλα ζωικά είδη, υπάρχουν τα πρωτογενή αναπαραγωγικά όργανα, που είναι οι όρχεις και οι ωθήκες σε αρσενικά και θηλυκά άτομα αντίστοιχα, όπου παράγονται οι γαμέτες. Από τους όρχεις και τις ωθήκες παράγονται επίσης ορμόνες που καθορίζουν τη λειτουργία του αρσενικού και του θηλυκού αναπαραγωγικού συστήματος, αντίστοιχα.

14. A: Από τη γονιμοποίηση προκύπτει το ζυγωτό.

B: Μίτωση, κάθε σωματικό κύτταρο προκύπτει από διαδοχικές κυτταρικές διαιρέσεις του ζυγωτού.

Γ: Πέντε περίπου ημέρες μετά τη γονιμοποίηση, το σύνολο των κυττάρων που έχουν προκύψει από το ζυγωτό αποτελεί μία βλαστοκύστη και μετακινείται προς τη μήτρα, όπου θα εμφυτευθεί στο τοίχωμά της.

ΕΝΟΤΗΤΑ 3.4

1. Στο νευρικό σύστημα παρατηρούνται δύο κύρια είδη κυττάρων, τα νευρικά κύτταρα (ή νευρώνες) και τα νευρογλοιακά κύτταρα. Τα νευρικά κύτταρα δέχονται ερεθίσματα και παράγουν τις νευρικές ώσεις. Ταυτόχρονα από τα νευρικά κύτταρα απελευθερώνονται ουσίες, οι νευροδιαβιβαστές, μέσω των οποίων γίνεται η επικοινωνία με άλλα νευρικά κύτταρα ή με κύτταρα των εκτελεστικών οργάνων. Τα νευρογλοιακά κύτταρα είναι περισσότερα από τους νευρώνες και υποστηρίζουν τη λειτουργία τους.
2. 1 - Δενδρίτες, 2 - Πυρήνας, 3 - Τελικά κομβία, 4 - Κυτταρικό σώμα, 5 - Νευράξονας ή νευρίτης.
3. α. Κυτταρικό σώμα.
β. Δενδρίτες.
γ. Τελικά κομβία.
4. Παράγουν τη νευρική ώση - Νευρικά κύτταρα
Είναι αριθμητικά περισσότερα - Νευρογλοιακά κύτταρα
Μέρος τους αποτελεί ο νευράξονας - Νευρικά κύτταρα
Διαθέτουν τελικά κομβία - Νευρικά κύτταρα
Διαθέτουν πυρήνα - Νευρικά κύτταρα, Νευρογλοιακά κύτταρα
Διαθέτουν δενδρίτες - Νευρικά κύτταρα
5. Μετωπιαίος λοβός: ελέγχει τις ακούσιες και ακούσιες κινήσεις και τον συντονισμό των σκελετικών μυών.
Βρεγματικός λοβός: αποτελεί το κέντρο των σωματικών (γενικών) αισθήσεων.
Κροταφικός λοβός: στον κροταφικό λοβό εντοπίζεται το κέντρο της ακοής.
Ινιακός λοβός: περιλαμβάνει το κέντρο της όρασης
6. Ο φλοιός των ημισφαιρίων αποτελείται από **φαιά ουσία**, η οποία δομείται από τα κυτταρικά **σώματα** νευρικών κυττάρων του εγκεφάλου. Προς το εσωτερικό του εγκεφάλου βρίσκονται οι **νευράξονες** των νευρώνων, οι οποίοι αποτελούν τη **λευκή ουσία**. Ο εγκέφαλος ανατομικά διαιρείται σε τέσσερις περιοχές, τα εγκεφαλικά **ημισφαίρια** τον **διάμεσο εγκέφαλο**, το **στέλεχος** και την **παρεγκεφαλίδα**.
7. α - Λ, β - Σ, γ - Λ, δ - Λ.

8.

Δομή	Ημισφαίρια	Διάμεσος εγκέφαλος	Στέλεχος
Ινιακός λοβός	+		
Μεσολόβιο	+		
Προμήκης			+
Γέφυρα			+
Θάλαμος		+	
Υποθάλαμος		+	

- 9.** Ορισμένες από τις ουσίες που προκαλούν εθισμό διεγείρουν λειτουργίες του εγκεφάλου, ενώ κάποιες άλλες τις καταστέλλουν. Ως εκ τούτου, οι ναρκωτικές ουσίες οδηγούν το άτομο σε σωματική και ψυχική εξάρτηση. Η δράση τους εντοπίζεται κυρίως στις συνάψεις, καθώς επηρεάζουν την παραγωγή των νευροδιαβιβαστικών ουσιών. Για παράδειγμα, η μορφίνη και τα παράγωγά της δρουν όπως οι ενδορφίνες, αλλά με ισχυρότερη δράση. Η παρατεταμένη χρήση της μορφίνης οδηγεί τον οργανισμό στην αναστολή της παραγωγής των ενδορφινών, καθώς οι υποδοχείς τους καλύπτονται από τη ναρκωτική ουσία. Έτσι, όταν το άτομο αποφασίσει να σταματήσει τη χρήση, η έλλειψη των ενδορφινών του οργανισμού οδηγεί σε συμπτώματα στέρησης, γεγονός που δυσχεραίνει την απεξάρτηση από την ουσία.
- 10.** Η νικοτίνη είναι η υπεύθυνη για τον εθισμό στο κάπνισμα. Η νικοτίνη φθάνει πολύ γρήγορα στον εγκέφαλο και συνδέεται με τους υποδοχείς που έχει ως αποτέλεσμα την απελευθέρωση ντοπαμίνης. Το κάπνισμα για πολλά χρόνια οδηγεί σε απευαισθητοποίηση των υποδοχέων.
- 11.** Στην καρδιά το συμπαθητικό σύστημα αυξάνει τον καρδιακό παλμό, ενώ το παρασυμπαθητικό τον μειώνει. Συνεπώς, όσο το παιδί τρέχει για να προλάβει το λεωφορείο το συμπαθητικό επιδρά στην καρδιά αυξάνοντας τον καρδιακό παλμό. Όταν αργότερα ανεβαίνει στο λεωφορείο και κάθεται ήρεμα στη θέση επιδρά στην καρδιά του το παρασυμπαθητικό και μειώνει τον καρδιακό παλμό.

ΕΝΟΤΗΤΑ 3.5

- 1.** Η ελεύθερα βοσκή αποτελεί μέθοδο κτηνοτροφίας κατά την οποία τα ζώα βόσκουν ελεύθερα στην ύπαιθρο, τουλάχιστον για ορισμένες ώρες της ημέρας. Πλεονεκτήματα αυτού του συστήματος εκτροφής αποτελούν η υψηλή ποιότητα των ζωικών προϊόντων και το γεγονός ότι έχουν παραχθεί με σεβασμό προς τη φύση. Μερικά από τα μειονεκτήματα της ελεύθερας βοσκής είναι η αυξημένη πιθανότητα μόλυνσης των ζώων από παθογόνους παράγοντες του περιβάλλοντος και η υπερβόσκηση των φυτών στο φυσικό περιβάλλον.
- 2.** Οι μέλισσες παρέχουν μια ζωτική υπηρεσία στα οικοσυστήματα, την επικονίαση και διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στην αναπαραγωγή πολλών φυτών, συμπεριλαμβανομένων πολλών καλλιεργειών που αποτελούν σημαντικό μέρος της διατροφής μας, όπως τα φρούτα, τα λαχανικά και οι ξηροί καρποί.
- 3.** Είδη που καλλιεργούνται στη σύγχρονη υδατοκαλλιέργεια είναι πολλά είδη ψαριών (τσιπούρα, λαβράκι, κ.ά.) και ορισμένα είδη μαλάκιων (όπως τα μύδια). Η ιχθυοκαλλιέργεια έχει σημαντική οικονομική σημασία τις τελευταίες δεκαετίες λόγω της αυξανόμενης ζήτησης για θαλασσινά και της μείωσης των αποθεμάτων άγριων ψαριών. Το ελεγχόμενο περιβάλλον της υδατοκαλλιέργειας επιτρέπει την αποτελεσματική παραγωγή και τη σταθερή προμήθεια θαλασσινών για την κάλυψη των παγκόσμιων διατροφικών αναγκών. Επίσης, ένα από τα βασικά οφέλη της υδατοκαλλιέργειας είναι η μείωση της υπεραλίευσης και της εξάντλησης των θαλάσσιων πόρων.
- 4.** Ζώα που χρησιμοποιούνται συνήθως ως πειραματόζωα είναι ποντίκια, αρουραίοι, κουνέλια, χοίροι, πίθηκοι. Τα ζώα αυτά επιλέγονται προσεκτικά με κριτήριο τις γενετικές τους ομοιότητες με τον άνθρωπο. Η χρήση ζώων στην έρευνα εγείρει σημαντικές ηθικές ανησυχίες. Η κοινωνία αναγνωρίζει την ανάγκη επίτευξης ισορροπίας μεταξύ της επιστημονικής προόδου και της καλής μεταχείρισης των ζώων. Για την αντιμετώπιση αυτών των ανησυχιών, έχουν εφαρμοστεί αυστηρές δεοντολογικές γραμμές και κανονισμοί για τη διασφάλιση της κατάλληλης μεταχείρισης των πειραματόζωων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο – ΜΥΚΗΤΕΣ

1. Α-δ, Β-β, Γ-β, Δ-δ, Ε-β

2. Ορισμένοι μύκητες αναπτύσσουν αμοιβαία επωφελείς σχέσεις με τα φυτά. Σε αυτούς ανήκουν και οι τρούφες, οι οποίες ζουν στο εσωτερικό ή στην επιφάνεια των ριζών των φυτών και η συνύπαρξη αυτή είναι γνωστή ως μυκόρριζα. Οι υφές του μύκητα σχηματίζουν ένα δίκτυο γύρω από τις ρίζες του φυτού ή ακόμη και μέσα σε αυτές δίχως όμως να τις καταστρέφουν. Οι λειχήνες είναι σύνθετοι οργανισμοί. Ένας λειχήνας αποτελείται από έναν μύκητα και έναν μονοκύτταρο φωτοσυνθετικό οργανισμό, όπως ένα φύκος ή ένα κυανοβακτήριο. Ο μύκητας αποτελεί το μεγαλύτερο μέρος του οργανισμού του λειχήνα και στην πραγματικότητα φιλοξενεί το φωτοσυνθετικό είδος και μοιράζεται μαζί του θρεπτικά συστατικά.

3. Ομοιότητες

- ετερότροφοι, ευκαρυωτικοί οργανισμοί
- αμφότεροι μπορεί να είναι πολυκύτταροι
- αμφότεροι μπορούν να επιτελούν αερόβια αναπνοή
- αμφότεροι διαθέτουν κυτταρικές δομές ευκαρυωτικών κυττάρων
- οι μύκητες και ορισμένα αρθρόποδα διαθέτουν χιτίνη

Διαφορές

- οι μύκητες αναπτύσσουν συμβιωτικές σχέσεις με φυτικούς οργανισμούς, ενώ οι ζωικοί οργανισμοί όχι.
- οι μύκητες αποτελούν σημαντικούς αποικοδομητές και τους μοναδικούς αποικοδομητές της ληγνίνης.
- οι μύκητες αναπαράγονται με αφυλετική ή/και φυλετική αναπαραγωγή με εκβλάστηση/διχοτόμηση ή με παραγωγή σπορίων. Οι ζωικοί αναπαράγονται με αμφιγονική ή μονογονική αναπαραγωγή, αλλά δεν σχηματίζουν σπόρια.
- Οι μύκητες είναι μονοκύτταροι ή πολυκύτταροι. Οι ζωικοί οργανισμοί που ανήκουν στο βασίλειο των ζώων είναι πολυκύτταροι.
- Οι μύκητες επιβιώνουν επιτελώντας αερόβια ή αναερόβια αναπνοή, ενώ οι ζωικοί μόνο αερόβια αναπνοή.
- οι μύκητες διαθέτουν κυτταρικό τοίχωμα.
- ορισμένοι μύκητες παράγουν αντιβιοτικά.

4. 1-Στ, 2-Ε, 3-Β, 4-Ζ, 5-Γ, 6-Δ, 7-Α, 8-Η, 9-Θ.

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

6. Ζυμομύκητες, μούχλες, μανιτάρια
Ζυγομύκητες, Ασκομύκητες, Βασιδιομύκητες

- 7.** **A.** *Saccharomyces cerevisiae* ή γενικά είδη του γένους *Saccharomyces* χρησιμοποιούνται από την αρχαιότητα για την παραγωγή ψωμιού και πολλών αλκοολούχων ποτών όπως κρασί και μπύρα.
- B.** Α- συγκέντρωση σακχάρων του μούστου (αντιδρών που καταναλώνεται κατά την αντίδραση), Β- αριθμός μικροοργανισμών (κατά την ανάπτυξή τους αυξάνει ο αριθμός τους), Γ- συγκέντρωση αιθυλικής αλκοόλης (παραγόμενο προϊόν της αντίδρασης).
- Γ.** CO₂, χρησιμοποιούνται επίσης στην αρτοποιία και την παραγωγή άλλων ουσιών όπως βιταμινών Β και D.
- 8.** Χλωροπλάστες: φυτικό κύτταρο
Χυμοτόπια: μύκητας, φυτικό
Μαστίγια: ζωικό
Κυτταρικό τοίχωμα: μύκητας, φυτικό
Διάφραγμα: μύκητας
Σωμάτιο κορυφής: μύκητας
Πυρήνας: όλα
Ριβοσώματα: όλα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο – ΑΡΧΑΙΑ ΒΑΚΤΗΡΙΑ

1. Α-δ, Β-γ, Γ-γ, Δ-α, Ε-γ

2. α. Σ, β. Λ, γ. Σ, δ. Σ, ε. Λ, στ. Λ

3. Ομοιότητες

- Προκαρυωτικοί οργανισμοί
- Διαθέτουν κυτταρικό τοίχωμα
- Μονογονική αναπαραγωγή

Διαφορές

- Διαφορετική σύσταση κυτταρικού τοιχώματος
- Γενετική ομοιότητα των αρχαίων με ευκαρυωτικά

4. α. 8.192

β. Διαθεσιμότητα θρεπτικού υλικού, κατάλληλες περιβαλλοντικές συνθήκες για την ανάπτυξη του (αερόβιες ή αναερόβιες, θερμοκρασία).

5. Το είδος εμφανίζει ανθεκτικότητα στο συγκεκριμένο αντιβιοτικό. Τα βακτήρια αλλάζουν με τρόπο, που τα αντιβιοτικά δεν τα βλάπτουν πια, με μηχανισμούς που είναι μελετημένοι από την επιστήμη, μεταξύ των οποίων είναι η ικανότητά τους να ανταλλάσσουν γενετικό υλικό με άλλα βακτήρια.

6. Η διαδικασία κατά την οποία η διάσπαση των οργανικών ουσιών γίνεται απουσία οξυγόνου ονομάζεται ζύμωση. Ένας τύπος ζύμωσης είναι η γαλακτική ζύμωση, κατά την οποία η γλυκόζη, που είναι από τα πιο σημαντικά συστατικά της τροφής, μετατρέπεται σε γαλακτικό οξύ. Η γαλακτική ζύμωση ορισμένων βακτηρίων, όπως τα βακτήρια του γένους *Lactobacillus*, χρησιμοποιείται ευρύτατα στη γαλακτοβιομηχανία για την παραγωγή τυριών και γιαουρτιού.

7. α. Τα αντιβιοτικά είναι ουσίες που καταστρέφουν ορισμένες κατηγορίες μικροοργανισμών, μεταξύ των οποίων και τα βακτήρια. Τα αντιβιοτικά αποτελούν σημαντικά εργαλεία στην καταπολέμηση βακτηριακών λοιμώξεων που μπορεί να αποβούν θανατηφόρες για τον άνθρωπο.

β. Κάθε φορά που χρησιμοποιούμε λανθασμένα ή σε μεγαλύτερες ποσότητες αντιβιοτικά, δίνουμε την ευκαιρία σε βακτήρια να γίνουν ανθεκτικότερα. Για αυτόν τον λόγο είναι εξαιρετικά σημαντικό να αναθεωρήσουμε τη χρήση τους και να συνειδητοποιήσουμε τον κίνδυνο που αυτή ενέχει. Επίσης η αυξημένη λήψη αντιβιοτικών διαταράσσει την εντερική μικροχλωρίδα με αποτέλεσμα την πρόκληση φλεγμονής στο έντερο.

γ. Το βακτήριο απέκτησε ανθεκτικότητα στο αντιβιοτικό και δεν αναστέλλεται η ανάπτυξή του από αυτό.

8. α. Ρ: το αντιβιοτικό Α, Λ: το αντιβιοτικό Β

β. Έχουν ανθεκτικότητα στο αντιβιοτικό Γ

γ. Αντιβιοτικά Α και Β.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6ο – ΠΡΩΤΙΣΤΑ

- 1.** Ορισμένα πρώτιστα πραγματοποιούν αερόβια κυτταρική αναπνοή, κατά την οποία οι χημικές αντιδράσεις για τη διάσπαση των οργανικών ενώσεων και την απελευθέρωση ενέργειας πραγματοποιούνται παρουσία οξυγόνου. Κάποια άλλα πρώτιστα επιτελούν αναερόβια κυτταρική αναπνοή, κατά την οποία η διάσπαση των οργανικών ενώσεων πραγματοποιείται απουσία οξυγόνου, αλλά με τελικό στόχο και πάλι την απελευθέρωση ενέργειας. Η δυνατότητα ορισμένων πρωτίστων για αερόβια και αναερόβια αναπνοή προσδίδει την ικανότητα επιβίωσης σε περιβάλλοντα με ποικίλες και μεταβαλλόμενες περιβαλλοντικές συνθήκες. Αυτός είναι και ένας από τους λόγους που τα πρώτιστα έχουν καταφέρει να εποικήσουν όλες σχεδόν τις περιοχές του φυσικού κόσμου (λίμνες, ποτάμια, ωκεανούς, έδαφος).
- 2.** Τα πρώτιστα επιβιώνουν σε ποικίλα περιβάλλοντα και συχνά σε αντίξοες συνθήκες, διότι διαθέτουν μηχανισμούς που βοηθούν στην ανταπόκρισή τους στο περιβάλλον και στην προσαρμογή τους σε αυτό. Μερικοί μηχανισμοί ανταπόκρισης των πρωτίστων στο περιβάλλον αποτελούν η μετακίνηση για αλλαγή περιβάλλοντος ή αποφυγή κινδύνων, η ωσμωρύθμιση στο υδάτινο περιβάλλον, η προσαρμογή του μεταβολισμού ανάλογα με τη διαθεσιμότητα οξυγόνου και η συμβίωση με άλλους οργανισμούς.
Σε ορισμένες περιπτώσεις στο εσωτερικό ενός οργανισμού είναι δυνατό να ζει ένας άλλος οργανισμός διαφορετικού είδους και η συμβιωτική αυτή σχέση είναι ωφέλιμη και για τους δύο οργανισμούς. Χαρακτηριστικό παράδειγμα συμβιωτικής σχέσης είναι το πρώτιστο *Paramecium bursaria*, στο εσωτερικό του οποίου συμβιώνουν χλωροφύκη του είδους *Chlorella vulgaris*. Η *Chlorella* διαθέτει χλωροπλάστες, συνεπώς φωτοσυνθέτει και εξασφαλίζει θρεπτικά συστατικά στο *Paramecium*. Αυτό με τη σειρά του βοηθά στη μετακίνηση της *Chlorella* και της προσφέρει προστασία από κινδύνους του περιβάλλοντος.
- 3.** α – Λ, β – Σ, γ – Λ, δ – Σ.
- 4.** Τα πρώτιστα είναι μονοκύτταροι ευκαρυωτικοί οργανισμοί, συνεπώς διαθέτουν καλά οργανωμένο πυρήνα και πυρηνική μεμβράνη που περιβάλλει το γενετικό τους υλικό (DNA). Επίσης, στο κυτταρόπλασμα των πρωτίστων παρατηρούνται μεμβρανώδη οργανίδια (όπως μιτοχόνδρια και χλωροπλάστες). Αντίθετα, τα βακτήρια αποτελούν μονοκύτταρους προκαρυωτικούς οργανισμούς που δεν διαθέτουν οργανωμένο πυρήνα και μεμβρανώδη οργανίδια στο κυτταρόπλασμά τους.
- 5.** Ο οργανισμός είναι πρώτιστο, διότι οι μύκητες διαθέτουν κυτταρικό τοίχωμα από χιτίνη και δεν διαθέτουν χλωροπλάστες, καθώς είναι ετερότροφοι οργανισμοί. Αντίθετα, ορισμένα πρώτιστα είναι αυτότροφοι οργανισμοί και μερικά διαθέτουν κυτταρικό τοίχωμα με κυτταρίνη.
- 6.** Πρόκειται για μονογονική αναπαραγωγή με απλή διχοτόμηση. Στην περίπτωση αυτή, το κύτταρο διπλασιάζει την ποσότητα DNA του και στη συνέχεια διχοτομείται και προκύπτουν δύο νέα κύτταρα, όμοια μεταξύ τους και με το αρχικό. Πρωτόζωο που αναπαράγεται με αυτόν τον τρόπο είναι η αμοιβάδα.
- 7.** Τα πρώτιστα αναπαράγονται μονογονικά με απλή διχοτόμηση, με πολλαπλή διχοτόμηση, με σχηματισμό σπορίων και με εκβλάστηση. Επίσης, σε άλλες περιπτώσεις πρωτίστων, όπως στο πλασμώδιο, η αναπαραγωγή είναι αμφιγονική. Στα *Paramecium* παρατηρείται η παροδική σύζευξη, μία ιδιαίτερη περίπτωση αμφιγονικής αναπαραγωγής που συμβαίνει σε δυσμενείς περιβαλλοντικές συνθήκες.

8. Ορισμένα πρῶτιστα, ὅπως ἡ *Euglena*, ἔχουν τὴν ἰκανότητα νὰ ἀντὶλαμβάνονται κάποιον φωτεινὸ ἐρέθισμα καὶ ἔτσι νὰ μετακινούνται πρὸς αὐτό. Τὰ πρῶτιστα αὐτὰ διαθέτουν ἕναν φωτοευαίσθητον αἰσθητήρα ποὺ ονομάζεται οφθαλμικὴ κηλίδα ἢ στίγμα καὶ με τὴ βοήθεια αὐτοῦ ἀντὶλαμβάνονται τὶς ἐναλλαγές στὴν ἔνταση τοῦ φωτός καὶ μποροῦν ἔτσι νὰ μετακινούνται ἀναλόγως. Ὁ ὀργανισμὸς μπορεῖ νὰ κινηθεῖ πρὸς πηγές φωτός (θετικὸς φωτοτακτισμὸς) γιὰ νὰ βελτιστοποιήσει τὴν ἐκθέση στὸ φῶς ποὺ ἀπαιτεῖται γιὰ τὴ φωτοσύνθεση, ἐπιτρέποντάς του νὰ παράγει θρεπτικὰ συστατικά.

Ορισμένα πρῶτιστα, ὅπως ἡ ἀμοιβάδα, ζοῦν σὲ υδάτινο περιβάλλον καὶ συνηθέστερα σὲ λίμνες ἢ ποτάμια με γλυκὸ νερό. Ἐπειδὴ τὸ γλυκὸ νερό εἶναι ὑποτονικὸ, δηλαδὴ ἔχει μεγαλύτερη περιεκτικότητα σὲ νερό σὲ σχέση με τὸ ἐσωτερικὸ τοῦ κυττάρου τοῦ πρῶτιστοῦ, τὸ νερό διαπερνᾷ τὴν πλασματικὴ μεμβράνη καὶ εἰσέρχεται στὸ κύτταρο (φαινόμενο ποὺ ονομάζεται ὠσμωση). Γιὰ νὰ μὴν καταστρέφεται ὁμῶς τὸ κύτταρο, τὸ ἐπιπλέον νερό ἀποθηκεύεται σὲ εἰδικὰ κενοτόπια ποὺ ονομάζονται συσταλάτῃ ἢ σφυγμῶδη κενοτόπια. Στὴ συνέχεια, τὸ νερό αὐτὸ ἀποβάλλεται ἀπὸ τὸ κύτταρο καὶ ἔτσι ἐξασφαλίζεται ἡ ὠσμωρῦθμιση.

9. α. Ἡ λίμνη με τὰ νεκρὰ ψάρια εἶναι ἐκεῖνη με τὴν αὐξηση τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἐτερότροφων πρῶτιστων. Τὰ ἐτερότροφα πρῶτιστα τρέφονται με ἄλλους μικροὀργανισμούς, συμπεριλαμβανομένων τῶν αὐτότροφων πρῶτιστων (π.χ., φυτοπλαγκτόν). Ἡ υπερβολικὴ ἀνάπτυξη ἐτερότροφων πρῶτιστων μπορεῖ νὰ ὀδηγήσει σὲ σημαντικὴ μείωση ἢ καὶ ἐξάντληση τοῦ ὀξυγόνου καὶ νὰ αὐξήσει τὰ ἐπίπεδα τοξικῶν οὐσιῶν λόγω τῆς ἀποσύνθεσης τῶν νεκρῶν ὀργανισμῶν, ὀδηγώντας σὲ μαζικοὺς θανάτους ψαριῶν.

β. Πιθανές αἰτίες γιὰ τὴν αὐξηση τοῦ ἀριθμοῦ τῶν πρῶτιστων στὶς λίμνες:

- Ἐμπλουτισμὸς τῶν νερῶν με θρεπτικὰ συστατικά (εὐτροφισμὸς), συνήθως λόγω ἀνθρωπογενούς ρύπανσης (π.χ. ἀπὸ γεωργικὰ λιπάσματα, λύματα).
- Ἀλλαγές στὴ θερμοκρασία τοῦ νεροῦ, ποὺ μπορεῖ νὰ εὐνοοῦν τὴν ἀνάπτυξη ὀρισμένων εἰδῶν πρῶτιστων.

γ. Οἱ πιθανές λύσεις γιὰ τὴν ἀντιμετώπιση τῆς υπερβολικῆς αὐξησης τῶν πληθυσμῶν πρῶτιστων περιλαμβάνουν:

- Μείωση τῆς εἰσροῆς θρεπτικῶν συστατικῶν στὶς λίμνες, μέσω τῆς βελτίωσης τῆς διαχείρισης γεωργικῶν καὶ αστικῶν ἀποβλήτων.
- Ἀνάπτυξη καὶ ἐφαρμογὴ τεχνικῶν ἀποκατάστασης τῶν λιμνῶν, ὅπως ὁ ἀερισμὸς γιὰ τὴν αὐξηση τῶν ἐπιπέδων ὀξυγόνου καὶ ἡ ἀπομάκρυνση νεκρῶν ὀργανισμῶν.
- Νομοθετικὲς πρῶτοβουλίες γιὰ τὴν περιορισμένη χρῆση λιπασμάτων καὶ τὴ βελτίωση τῆς διαχείρισης ἀποβλήτων.

10. Τὰ πρῶτιστα διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στὴν ὀικολογικὴ ἰσορροπία. Ἀποτελοῦν ἀναπόσπαστο μέρος τῶν τροφικῶν ἀλυσίδων στὰ υδάτινα ὀικοσυστήματα, ἐνεργώντας ὡς πρῶτογενεῖς παραγωγοὶ ποὺ μετατρέπουν τὸ ἠλιακὸ φῶς σὲ ἐνέργεια μέσω τῆς φωτοσύνθεσης, ἡ ὀποία στὴ συνέχεια εἶναι προσβάσιμη σὲ υψηλότερα τροφικὰ ἐπίπεδα. Συμμετέχουν ἐπίσης στὸν κύκλο θρεπτικῶν οὐσιῶν, διασπώντας καὶ ἀνακυκλώνοντας ὀργανικὰ ὑλικά, διατηρώντας ἔτσι τὴν παραγωγικότητα τοῦ ὀικοσυστήματος. Συνεπῶς, ἡ μείωση τῶν πρῶτιστων στὸ ὀικοσύστημα θὰ ἐπιφέρει μεταβολές στὴν ἰσορροπία του.

11.

	Αυτότροφα	Ετερότροφα
Μπορούν να κινούνται	x	x
Φωτοσυνθέτουν	x	
Έχουν κυτταρικό τοίχωμα	x	
Ζουν σε υδάτινα οικοσυστήματα	x	x
Μπορεί να είναι μονοκύτταρα	x	x