**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7**

***Ερωτήσεις Ανάπτυξης***

1. Τι ονομάζεται Βιοτεχνολογία (δώστε τον ορισμό της Βιοτεχνολογίας).
2. Ποιος ήταν ο πρώτος ορισμός της Βιοτεχνολογίας?
3. Σε ποιες τεχνικές στηρίζεται (ποιες τεχνικές χρησιμοποιεί) η Βιοτεχνολογία?
4. Σε ποιους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας βρίσκει εφαρμογή η Βιοτεχνολογία?
5. Ποιά προιόντα παράγονται μέσω Βιοτεχνολογίας?
6. Τι ονομάζεται χρόνος διπλασιασμού? Από τι καθορίζεται?
7. Ποια είναι η σχέση του ρυθμού ανάπτυξης ενός πληθυσμού μικροοργανισμών και του χρόνου διπλασιασμού του?
8. Τι ονομάζεται ρυθμός ανάπτυξης ενός πληθυσμού μικροοργανισμών και από τι καθορίζεται? (*Ρυθμός ανάπτυξης ενός πληθυσμού μικροοργανισμών είναι η μεταβολή του αριθμού των κυττάρων του ή της βιομάζας του στη μονάδα του χρόνου.Ο ρυθμός ανάπτυξης ενός πληθυσμού μικροοργανισμών, δηλαδή ο ρυθμός με τον οποίο διαιρούνται τα κύτταρά του, καθορίζεται από το****χρόνο διπλασιασμού****. Κάθε είδος μικροοργανισμού έχει χαρακτηριστικό χρόνο διπλασιασμού.*
9. Ποιοί παράγοντες παίζουν ρόλο στις καλλιέργειες μικροοργανισμών?
10. Ποια θρεπτικά συστατικά είναι απαραίτητα στις μικροβιακές καλλιέργειες? Να αναφέρετε και τις πηγές προέλευσης τους αν τις γνωρίζετε.
11. Τι ρόλο παίζει η θερμοκρασία στην ανάπτυξη των μικροοργανισμών? Πως χαρακτηρίζονται οι μικροοργανισμοί ανάλογα με τη θερμοκρασία που χρειάζονται για την καλλιέργεια/ την ανάπτυξη τους?
12. Τι ρόλο παίζει το οξυγόνο στην ανάπτυξη των μικροοργανισμών? Πως χαρακτηρίζονται οι μικροοργανισμοί ανάλογα με τις ανάγκες που έχουν για πρόσληψη οξυγόνου?
13. Τι ρόλο παίζει το ρΗ στην ανάπτυξη των μικροοργανισμών?
14. Τι ονομάζεται καλλιέργεια μικροοργανισμών (ενός μικροοργανισμού συγκεκριμένου είδους)?
15. Να αναφέρετε με τη σειρά τα βήματα για την πραγματοποίηση μιας εργαστηριακής μικροβιακής καλλιέργειας.
16. Ποια είδη θρεπτικών υλικών χρησιμοποιούνται σε μια εργαστηριακή καλλιέργεια?
17. Τι ονομάζεται ζύμωση?
18. Τι είναι ο βιοαντιδραστήρας?
19. Τι διαφορά έχουν τα θρεπτικά υλικά που χρησιμοποιούνται στις εργαστηριακές καλλιέργειες με αυτά που χρησιμοποιούνται στους βιοαντιδραστήρες.
20. Περιγράψτε μια υγρή και μια στερεή καλλιέργεια μικροοργανισμών.
21. Να αναφέρετε διαφορές ανάμεσα σε μια εργαστηριακή και μια βιομηχανική καλλιέργεια.
22. Περιγράψτε πως πραγματοποιείται η καλλιέργεια ενός μικροοργανισμού σε βιοαντιδρστήρα.
23. Τι ονομάζεται καμπύλη ανάπτυξης ενός πληθυσμού μικροοργανισμών σε μια κλειστή καλλιέργεια?
24. Ποιες διαδικασίες πραγματοποιούνται κατά την παραλαβή των προιόντων των μικροβιακών καλλιεργειών? (Πως παραλαμβάνουμε την ινσουλίνη που παράχθηκε από καλλιέργειες E. Coli σε έναν βιοαντιδραστήρα? Άλλη εκφώνηση: Τι τεχνικές χρησιμοποιούνται για την παραλαβή και την αξιοποίηση των προιόντων της ζύμωσης?
25. Περιγράψτε τις φάσεις μιας κλειστής καλλιέργειας. Από τι εξαρτάται η διάρκεια κάθε φάσης? Σε ποιες φάσεις συνήθως οι μικροοργανισμοί παράγουν χρήσιμα προιόντα?
26. Περιγράψτε τις φάσεις μιας συνεχούς καλλιέργειας. Από τι εξαρτάται η διάρκεια κάθε φάσης? Σε ποιες φάσεις συνήθως οι μικροοργανισμοί παράγουν χρήσιμα προιόντα?
27. Να αναφέρετε διαφορές ανάμεσα σε μια κλειστή και μια συνεχή καλλιέργεια σε βιοαντιδραστήρα.

**ΘΕΜΑΤΑ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΩΝ**

***Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής***

1. Σε μια κλειστή καλλιέργεια οι μικροοργανισμοί παράγουν χρήσιμα προϊόντα κατά τη διάρκεια της α. εκθετικής και στατικής φάσης της ανάπτυξής τους β. στατικής φάσης της ανάπτυξής τους γ. εκθετικής φάσης της ανάπτυξής τους δ. φάσης θανάτου
2. Στη στατική φάση μιας κλειστής καλλιέργειας μικροοργανισμών, ο πληθυσμός α. αυξάνεται. β. αυξάνεται με ταχύ ρυθμό. γ. δεν αυξάνεται. δ. εξαφανίζεται.
3. Σε μια κλειστή καλλιέργεια οι μικροοργανισμοί διαιρούνται με ταχύ ρυθμό α. στη λανθάνουσα φάση. β. στην εκθετική φάση. γ. στη στατική φάση. δ. στη φάση θανάτου.
4. Σε μια κλειστή καλλιέργεια, κατά τη λανθάνουσα φάση, ο πληθυσμός των μικροοργανισμών α. αυξάνεται εκθετικά. β. χαρακτηρίζεται από αυξομειώσεις. γ. παραμένει σχεδόν σταθερός. δ. μειώνεται.
5. Εμβολιασμός είναι α. η απομάκρυνση άχρηστων προϊόντων από μία καλλιέργεια. β. η αποστείρωση του θρεπτικού υλικού. γ. η προσθήκη θρεπτικών συστατικών σε μία καλλιέργεια. δ. η προσθήκη μικρής ποσότητας μικροοργανισμών σε θρεπτικό υλικό.
6. Εμβολιασμός είναι η προσθήκη: α. θρεπτικών συστατικών σε μία καλλιέργεια β. μικρής ποσότητας κυττάρων στο θρεπτικό υλικό γ. αντιβιοτικών στην καλλιέργεια δ. άγαρ στο θρεπτικό υλικό.
7. Με τον εμβολιασμό προστίθενται στο θρεπτικό υλικό μιας καλλιέργειας α. πρωτεΐνες β. πλασμίδια γ. αντισώματα δ. μικροοργανισμοί
8. Στην εκθετική φάση σε μια κλειστή καλλιέργεια, ο αριθμός των μικροοργανισμών α. παραμένει σχεδόν σταθερός β. μειώνεται γ. αυξάνεται ταχύτατα δ. παρουσιάζει αυξομειώσεις.
9. Τα βακτήρια του γένους Lactobacilus αναπτύσσονται σε pH α. 6 έως 9 β. 2 έως 3 γ. 4 έως 5 δ. 9 έως 10
10. Παρουσία οξυγόνου είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί ταυτόχρονη ανάπτυξη των μικροοργανισμών α. Mycobacterium και Clostridium β. Clostridium και μυκήτων που χρησιμοποιούνται στην αρτοβιομηχανία γ. Mycobacterium και μυκήτων που χρησιμοποιούνται στην αρτοβιομηχανία δ. Mycobacterium, Clostridium και μυκήτων που χρησιμοποιούνται στην αρτοβιομηχανία.
11. Βιομάζα ως προϊόν ζύμωσης είναι α. τα χρήσιμα κυτταρικά προϊόντα. β. τα άχρηστα κυτταρικά προϊόντα. γ. τα ίδια τα κύτταρα. δ. οι θρεπτικές ουσίες.
12. Υποχρεωτικά αερόβιοι είναι οι οργανισμοί που α. για την ανάπτυξή τους απαιτούν υψηλή συγκέντρωση οξυγόνου. β. για την ανάπτυξή τους απαιτούν χαμηλή συγκέντρωση οξυγόνου. γ. το οξυγόνο είναι τοξικό για αυτούς. δ. αναπτύσσονται παρουσία οξυγόνου ταχύτερα απ’ ότι χωρίς αυτό.
13. Κατά τη λανθάνουσα φάση, σε μια κλειστή καλλιέργεια, ο πληθυσμός των μικροοργανισμών … α. παραμένει σχεδόν σταθερός. β. χαρακτηρίζεται από αυξομειώσεις. γ. αυξάνεται με γρήγορους ρυθμούς. δ. αυξάνεται σταθερά.
14. Οι μικροοργανισμοί παράγουν συνήθως χρήσιμα προϊόντα κατά τη διάρκεια … α. μόνο της στατικής φάσης ανάπτυξής τους. β. της εκθετικής και στατικής φάσης ανάπτυξής τους. γ. μόνο της εκθετικής φάσης ανάπτυξής τους. δ. της λανθάνουσας και εκθετικής φάσης ανάπτυξής τους.
15. Κατά τη λανθάνουσα φάση σε μια κλειστή καλλιέργεια ο πληθυσμός των μικροοργανισμών α. παραμένει σχεδόν σταθερός. β. αυξάνεται σταθερά. γ. αρχικά αυξάνεται και μετά μειώνεται. δ. μειώνεται σταθερά.
16. H προσθήκη μικρής ποσότητας κυττάρων σε θρεπτικό υλικό ονομάζεται α. μετασχηματισμός β. εμβολιασμός γ. μικροέγχυση δ. κλωνοποίηση.

***Ερωτήσεις ανάπτυξης (θέματα Πανελληνίων)***

1. Ποιοι παράγοντες επηρεάζουν το ρυθμό ανάπτυξης των μικροοργανισμών σε μια μικροβιακή καλλιέργεια και με ποιο τρόπο; (Να αναφέρετε τους παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν τον ρυθμό ανάπτυξης του πληθυσμού των μικροοργανισμών σε μία καλλιέργεια).
2. Πώς το οξυγόνο επηρεάζει την ανάπτυξη των μικροοργανισμών;
3. Τι γνωρίζετε για το άγαρ;
4. Να εξηγήσετε πώς η θερμοκρασία επηρεάζει τον ρυθμό ανάπτυξης των μικροοργανισμών. (Να περιγράψετε τον τρόπο με τον οποίο η θερμοκρασία επηρεάζει το ρυθμό ανάπτυξης των μικροοργανισμών σε μία καλλιέργεια, αναφέροντας συγκεκριμένα παραδείγματα ειδών ή ομάδων μικροοργανισμών).
5. Ποιες φάσεις ανάπτυξης παρατηρούνται σε μια κλειστή καλλιέργεια μικροοργανισμών; Να τις περιγράψετε.
6. Τι εννοούμε με τον όρο ζύμωση; (μονάδες 2) Ποια είναι τα προϊόντα της ζύμωσης; (μονάδες 4)
7. Να αναφέρετε τα συστατικά που πρέπει να περιέχονται σε στερεό θρεπτικό υλικό για την ανάπτυξη των μικροοργανισμών. (Να αναφέρετε ποια θρεπτικά συστατικά είναι απαραίτητα για να αναπτυχθεί ένας μικροοργανισμός σε μια καλλιέργεια).
8. Πρόκειται να καλλιεργηθεί στο εργαστήριο ένας ετερότροφος μικροοργανισμός. 1. Να αναφέρετε ονομαστικά τα θρεπτικά στοιχεία που πρέπει να προστεθούν στο μέσο καλλιέργειας ώστε ο μικροοργανισμός αυτός να αναπτυχθεί φυσιολογικά. 2. Πως μπορούμε να διαπιστώσουμε εάν αυτός ο μικροοργανισμός είναι υποχρεωτικά αναερόβιος? 3. Τι γνωρίζετε για τους άλλους παράγοντες που επιδρούν στην ανάπτυξη του μικροοργανισμού?
9. Να ξαναγράψετε στο τετράδιό σας το κείμενο, αφού συμπληρώσετε τα κενά με τις σωστές λέξεις. Μία μικροβιακή καλλιέργεια ξεκινάει με την προσθήκη μικρής ποσότητας κυττάρων στο θρεπτικό υλικό, μια διαδικασία που ονομάζεται \_\_\_\_. Σε μεγάλη κλίμακα χρησιμοποιούνται συσκευές (ζυμωτήρες ή \_\_\_\_) που επιτρέπουν τον έλεγχο και τη ρύθμιση των συνθηκών (\_\_\_\_, \_\_\_\_ συγκέντρωση Ο2) της καλλιέργειας. Με τον όρο \_\_\_\_ εννοούμε τη διαδικασία ανάπτυξης μικροοργανισμών σε υγρό θρεπτικό υλικό.
10. Τα παρακάτω βήματα περιγράφουν μια εργαστηριακή καλλιέργεια μικροοργανισμών. Να τοποθετήσετε τα βήματα στη σωστή σειρά, γράφοντας μόνο τον αντίστοιχο αριθμό. 1. Προετοιμασία κατάλληλων θρεπτικών υλικών 2. Εμβολιασμός μικρής ποσότητας του μικροοργανισμού 3. Απομόνωση του οργανισμού στο εργαστήριο 4. Ανάπτυξη καλλιέργειας σε κατάλληλες συνθήκες 5. Αποστείρωση θρεπτικών υλικών και μέσων .

***Επιπλέον θέματα***

**1. Να βάλετε στη σειρά τα στάδια μιας καλλιέργειας:**

1. Κατάψυξη μικροοργανισμών
2. Παρασκευή θρεπτικού υλικού
3. Φυγοκέντρηση ή διήθηση
4. Παραμονή μικροοργανισμών σε κλίβανο/πολλαπλασιασμός των μικροοργανισμών σε κατάλληλες συνθήκες
5. Καθαρισμός προιόντος
6. Εμβολιασμός
7. Αποστείρωση υλικών

**2. Ερώτηση :**

1. Σε ποιές φάσεις μιας καλλιέργειας μπορούμε να αποκομίσουμε τα προιόντα της καλλιέργειας?......................
2. Σε ποια φάση της καλλιέργειας έχουμε μέγιστο αριθμό μικροοργανισμών …………………………
3. Σε ποια φάση γίνεται έντονος πολλαπλασιασμός των μικροοργανισμών …………………
4. Ποια είναι η πιο μεγάλη σε χρονική διάρκεια φάση ………………

**3. Σε ποια φάση μιας κλειστής καλλιέργειας :**

1. Έχουμε γρήγορη αύξηση του αριθμού των μικροοργανισμών …………………………..
2. Ο αριθμός των μικροοργανισμών μειώνεται …………………
3. Οι μικροοργανισμοί προσαρμόζονται στο νέο τους περιβάλλον …………
4. Οι μικροοργανισμοί παράγουν το επιθυμητό προιόν ………………………………………

**4.** Στις συνεχείς καλλιέργειες επιδιώκεται η παραμονή τους στην εκθετική και τη στατική φάση. Για ποιο λόγο συμβαίνει αυτό και πως επιτυγχάνεται?

**5.** Μπορούν να καλλιεργηθούν ταυτόχρονα στο ίδιο θρεπτικό μέσο (στον ίδιο βιοαντιδραστήρα) δύο διαφορετικά είδη μικροοργανισμών? Τι προιόντα νομίζετε ότι θα παράγουν και με ποιο τρόπο θα μπορούσαμε να τα ξεχωρίσουμε

**6. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η μεταβολή του πληθυσμού των ζωντανών βακτηρίων σε μια καλλιέργεια**

|  |  |
| --- | --- |
| **Ωρες** | **Αριθμός ζωντανών βακτηρίων** |
| 0  1  2  3  4  5  6  7 | 15000  18000  1200000  1250500  1150000  9800000  9500000  75000 |

Α)Να κατασκευάσετε τη γραφική παράσταση της μεταβολής του αριθμού των βακτηρίων σε σχέση με το χρόνο.

Β)Να εντοπίσετε τις διάφορες φάσεις της καλλιέργειας.

7. Ο μικροοργανισμός που καλλιεργείται παράγει μια χημική ουσία που την εκκρίνει στο περιβάλλον του. Αυτή η ουσία μεταβάλλει το ρΗ του τροφικού μέσου.

|  |  |
| --- | --- |
| Ώρες | Τιμή ρΗ |
| 0  1  2  3  4  5  6  7 | 5  5  4  3,5  3  2,5  2  2 |

Γ) πότε ξεκινά η παραγωγή της χημικής ουσίας?