

Κεφάλαιο 7

Αρχές και μεθοδολογία της Βιοτεχνολογίας

1. Συμπληρώστε με τις κατάλληλες λέξεις τα κενά:

Οι παράγοντες που επηρεάζουν το χρόνο διπλασιασμού είναι η διαθεσιμότητα θρεπτικών συστατικών, το, το, και η Σε μια μεγάλη κλίμακα καλλιέργεια μικροοργανισμών χρησιμοποιούνται κατάλληλες συσκευές, οι Προϊόντα της ζύμωσης είναι η ή τα Κατά τη λανθάνουσα φάση ο πληθυσμός των μικροοργανισμών παραμένει Η φάση κατά την οποία ο αριθμός των μικροοργανισμών αυξάνεται με ταχύ ρυθμό ονομάζεται

Οι παράγοντες που επηρεάζουν το χρόνο διπλασιασμού είναι η διαθεσιμότητα θρεπτικών συστατικών, το pH , το O_2 , και η *θερμοκρασία*. Σε μια μεγάλης κλίμακας καλλιέργεια μικροοργανισμών χρησιμοποιούνται κατάλληλες συσκευές, οι *βιοαντιδραστήρες (ή ζυμωτήρες)*. Προϊόντα της ζύμωσης είναι η *βιομάζα* ή τα *προϊόντα κυττάρων*. Κατά τη λανθάνουσα φάση ο πληθυσμός των μικροοργανισμών παραμένει *σταθερός*. Η φάση κατά την οποία ο αριθμός των μικροοργανισμών αυξάνεται με ταχύ ρυθμό ονομάζεται *εκθετική*.

2. Για την παραλαβή ενός προϊόντος που εκκρίνεται από κύτταρα στρεπτομύκητα ακολουθούνται τα παρακάτω στάδια. Διαγράψτε εκείνα που δεν ισχύουν:

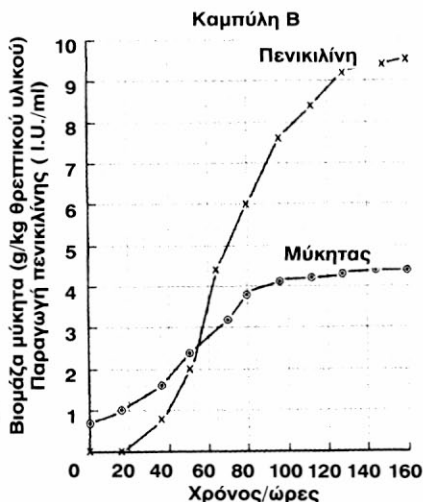
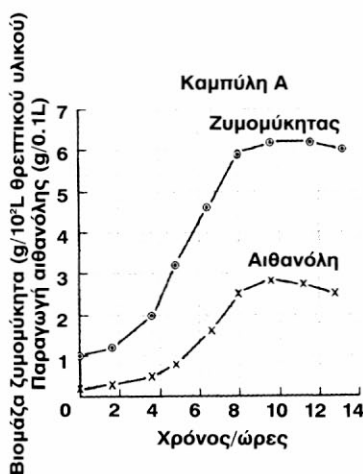
- α. Διαχωρισμός και παραλαβή των κυττάρων του μύκητα.
- β. Διαχωρισμός των υγρών από τα στερεά συστατικά.
- γ. Παραλαβή των υγρών συστατικών.
- δ. Παραλαβή των στερεών συστατικών.
- ε. Καθαρισμός του επιθυμητού προϊόντος.

Δεν ισχύουν τα α. και δ.

3. Στις παρακάτω γραφικές παραστάσεις απεικονίζεται η ανάπτυξη δύο μικροοργανισμών, του *Saccharomyces* και του *Penicillium*, και η παραγωγή προϊόντων τους, όταν αυτοί καλλιεργηθούν σε βιοαντιδραστήρες. Η καμπύλη Α αφορά την ανάπτυξη του ζυμομύκητα *Saccharomyces* και την παραγωγή αιθανόλης, ενώ η καμπύλη Β την ανάπτυξη του μύκητα *Penicillium* και την παραγωγή πενικιλίνης.

- α. Εξηγήστε τις αλλαγές στην ανάπτυξη του *Saccharomyces* για τα διαστήματα 0-2, 2-6, 8-10, και 12-14 ώρες.
- β. Εντοπίστε τις φάσεις ανάπτυξης του μύκητα *Saccharomyces* σε σχέση με την παραγωγή αιθανόλης.
- γ. Εντοπίστε τις φάσεις ανάπτυξης του μύκητα *Penicillium* σε σχέση με την παραγωγή πενικιλίνης.
 - α. Στο διάστημα 0-2 έχουμε τη λανθάνουσα φάση, στο διάστημα 2-6 έχουμε την εκθετική φάση, στο διάστημα 8-10 έχουμε τη στατική φάση, και στο διάστημα 12-14 ώρες έχουμε τη φάση θανάτου.

- β. Η παραγωγή αιθανόλης ακολουθεί τις φάσεις ανάπτυξης του μύκητα *Saccharomyces*.
- γ. Η παραγωγή πενικιλίνης στη λανθάνουσα φάση είναι μηδενική. Στην αρχή της εκθετικής φάσης είναι ελάχιστη, αλλά αυξάνεται με την πάροδο του χρόνου. Από το μέσο της εκθετικής φάσης και στη στατική φάση έχουμε μεγάλη αύξηση στην παραγωγή πενικιλίνης. Η μεγαλύτερη ποσότητα πενικιλίνης παράγεται κατά τη στατική φάση.



4. Ποιες είναι οι συνθήκες που πρέπει να ελέγχονται για την ανάπτυξη μικροοργανισμών σε βιοαντιδραστήρες; Για ποιο λόγο είναι απαραίτητη η διασφάλιση συνθηκών ασηψίας;

Για την ανάπτυξη μικροοργανισμών σε βιοαντιδραστήρες πρέπει να ελέγχονται το pH, η παρουσία ή απουσία O₂ και η θερμοκρασία. Η διασφάλιση συνθηκών ασηψίας είναι απαραίτητη, για να μην αναπτυχθούν άλλοι μικροοργανισμοί.

5. Στον πίνακα Α υπάρχουν τα αποτελέσματα μετρήσεων του αριθμού βακτηρίων από καλλιέργεια μικροοργανισμών σε υγρό θρεπτικό υλικό στους 30° C. Χρησιμοποιώντας τα δεδομένα αυτά κατασκευάστε την καμπύλη μεταβολής του αριθμού των βακτηρίων σε συνάρτηση με το χρόνο. Εξηγήστε τους παράγοντες που επηρεάζουν το σχήμα της καμπύλης.

Πίνακας Α

| Χρόνος (ώρες) | Αριθμός βακτηρίων σε εκατομμύρια |
|---------------|----------------------------------|
| 0 | 9 |
| 1 | 10 |
| 2 | 11 |
| 5 | 18 |
| 10 | 400 |
| 12 | 550 |
| 15 | 550 |
| 20 | 550 |
| 30 | 550 |
| 35 | 225 |
| 45 | 30 |

Στην αρχή έχουμε τη λανθάνουσα φάση, κατά την οποία ο πληθυσμός των μικροοργανισμών που προέρχεται από την αρχική καλλιέργεια αυξάνεται με πολύ μικρό ρυθμό. Αυτό οφείλεται στο ότι οι μικροοργανισμοί χρειάζονται κάποιο χρονικό διάστημα, για να προσαρμοστούν στις καινούριες συνθήκες και να αρχίσουν να ανα-

πτύσσονται. Στη συνέχεια, έχουμε την εκθετική φάση, κατά την οποία οι μικροοργανισμοί διαιρούνται με ταχύ ρυθμό, επειδή η καλλιέργεια πραγματοποιείται κάτω από άριστες συνθήκες θερμοκρασίας, pH, συγκέντρωσης O_2 και επειδή στο υλικό της καλλιέργειας υπάρχουν άφθονα θρεπτικά συστατικά. Στην εκθετική φάση ο αριθμός των μικροοργανισμών αυξάνεται εκθετικά. Ακολουθεί η στατική φάση, κατά την οποία ο πληθυσμός των βακτηρίων δεν αυξάνεται (ο αριθμός των βακτηρίων που παράγονται είναι περίπου ίσος με τον αριθμό των βακτηρίων που θανατώνονται) λόγω εξάντλησης κάποιου θρεπτικού συστατικού ή συσσώρευσης τοξικών προϊόντων από το μεταβολισμό των βακτηρίων. Τέλος, έχουμε τη φάση θανάτου κατά την οποία ο αριθμός των βακτηρίων μειώνεται.

