

Université Djilali Bounaama

Faculté Des SNVST

Département des Sciences Biologiques

Module : Microbiologie industrielle

Chargée de TP : Dr. Hansal Nabila

Cycle : L3 microbiologie

Laboratoire : chimie 2

SOLUTION DES EXERCICES SUR LE PROTOCOLE ET LES RÉSULTATS DE LA PRODUCTION DE PROTÉINES D'ORGANISMES UNICELLULAIRES (P.O.U) – LA LEVURE

Solution Exercice 1 : Analyse de la Croissance des Levures

1. Représentation graphique

On trace un graphe avec le **temps (h)** en abscisse et la **D.O à 600 nm** en ordonnée.

La courbe montre une **phase de latence** (0-6 h), une **phase exponentielle** (6-24 h), une **phase stationnaire** (24-30 h) et une **légère diminution** après 30 h.

2. Identification des phases de croissance :

- ✚ **Phase de latence (0-6 h)** : faible augmentation de la D.O.
- ✚ **Phase exponentielle (6-24 h)** : forte augmentation de la D.O (croissance rapide).
- ✚ **Phase stationnaire (24-30 h)** : stabilisation de la D.O.
- ✚ **Phase de déclin (>30 h)** : légère baisse de la D.O (mort cellulaire).

3. Pourquoi la D.O diminue après 30 h ?

- ✚ Épuisement des nutriments (glucose, azote).
- ✚ Accumulation de déchets toxiques (éthanol, CO₂).
- ✚ Stress cellulaire dû à un manque d'oxygène.

4. Modification du milieu pour prolonger la phase exponentielle

- ✚ Ajouter du glucose progressivement (alimentation en continu).
- ✚ Aérer davantage pour éviter l'accumulation de CO₂.
- ✚ Maintenir un pH optimal en ajoutant un tampon.

Solution Exercice 2 : Calcul du Rendement de Biomasse

1. Calcul du poids sec pour 2,5 L de culture

$$\text{Poids sec} = 8,5 \text{ g/L} \times 2,5 \text{ L} = 21,25 \text{ g}$$

2. Poids sec avec une amélioration de 15 %

$$\text{Nouveau poids sec} = 8,5 \times 1,15 = 9,78 \text{ g/L}$$

Solution Exercice 3 : Dosage des Protéines

1. Calcul de la concentration en protéines

- o La courbe d'étalonnage donne : **Absorbance 1,20 = 2 mg/ml**

La concentration des protéines est proportionnelle à l'absorbance :

1. Calcul du poids sec pour 2,5 L de culture

$$\text{Poids sec} = 8,5 \text{ g/L} \times 2,5 \text{ L} = 21,25 \text{ g}$$

2. Poids sec avec une amélioration de 15 %

$$\text{Nouveau poids sec} = 8,5 \times 1,15 = 9,78 \text{ g/L}$$

2. Quantité totale de protéines dans 50 ml

$$Q_{\text{total}} = C_{\text{échantillon}} \times \text{Volume}$$

$$Q_{\text{total}} = 1,58 \times 50 = 79 \text{ mg}$$

3. Nouvelle quantité totale avec 20 % d'amélioration

$$Q_{\text{amélioré}} = 79 \times 1,2 = 94,8 \text{ mg}$$

Solution Exercice 4 : Optimisation des Conditions de Culture

1. Facteurs influençant la production de protéines

- ✚ **Source de carbone** (glucose, fructose, glycérol).
- ✚ **Source d'azote** (peptone, ammonium).
- ✚ **pH du milieu** (optimisé entre 5-6,5 pour la levure).
- ✚ **Température** (idéalement 30°C).
- ✚ **Aération et agitation** (favorise la croissance et la respiration).

2. Effet du changement de source de carbone

- ✚ **Glucose** : croissance rapide et production élevée.
- ✚ **Glycérol** : croissance plus lente mais meilleure production protéique.
- ✚ **Lactose** : la levure *Saccharomyces cerevisiae* ne peut pas bien l'utiliser.

3. Importance du contrôle du pH

- ✚ Prévenir l'accumulation d'acides toxiques.
- ✚ Maintenir l'activité enzymatique optimale.
- ✚ Éviter l'inhibition de la croissance due à un pH trop acide ou trop basique.

Solution exercice 5 : Comparaison avec d'autres sources de protéines

1. Quantité de protéines contenues dans 8,5 g de levures sèches

$$Q_{\text{amélioré}} = 79 \times 1,2 = 94,8 \text{ mg}$$

2. Comparaison avec la viande de boeuf

- ✚ 100 g de viande = 20 g de protéines
- ✚ 8,5 g de levure = 3,825 g de protéines
- ✚ **Ratio protéique** : 8,5 g de levure équivaut à **19,1 g de viande** en protéines.

3. Avantages et inconvénients des levures comme source de protéines

✓ Avantages

- ✚ Production rapide et durable.
- ✚ Moins d'impact environnemental que l'élevage de bétail.
- ✚ Peut être cultivée sur des substrats bon marché.

✗ Inconvénients

- ✚ Peut contenir des composés indigestes (parois cellulaires riches en glucanes).
- ✚ Moins d'acides aminés essentiels comparé aux protéines animales.
- ✚ Nécessite une extraction et une purification avant consommation