

Epreuve de Microbiologie Appliquée

Première partie

On a pu mesurer le rapport logarithmique entre la biomasse au temps t et la biomasse initiale en fonction du temps de fermentation des trois bactéries d'un lait fermenté brassé. Voir tableau ci-dessous :

temps	(min)	30	60	90	120	150	180	210	240	270
<i>S. thermophilus</i>	$\ln(X_t/X_i)$	0,6	1,2	1,8	2,4	3	3,6	4,2	4,8	5,4
<i>L. bulgaricus</i>	$\ln(X_t/X_i)$	0,55	1,1	1,65	2,2	2,75	3,3	3,85	4,4	4,95
<i>B. bifidum</i>	$\ln(X_t/X_i)$	0,46	0,92	1,38	1,84	2,3	2,76	3,22	3,68	4,14

1) Donnez les noms des espèces concernées. 2) Pourquoi ce produit ne peut pas être considéré comme un yaourt ?

La durée du procédé de production est de 270 min. Le dénombrement sur boîte de pétri des différentes bactéries en fin de fermentation a donné respectivement : $1,06 \cdot 10^9$, $4,52 \cdot 10^8$ et $6,91 \cdot 10^7$ UFC/mL.

Pour chacune des bactéries : 3) calculer le taux de croissance spécifique (en h^{-1}). Démontrez qu'on peut exploiter la linéarité des données du tableau ci-dessus pour réaliser facilement ce calcul ; 4) calculer la biomasse initiale (en UFC/mL) ; 5) calculer le temps de doublement (en min) ; 6) calculer le nombre de générations.

Un bioréacteur d'un volume utile de $0,2 \text{ m}^3$ a été utilisé pour l'obtention de ce produit. L'acidité atteinte a été de 125°D . Rappel : L'accroissement de 1°D correspond théoriquement à la consommation de $0,19 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ de lactose.

7) Qu'est-ce qu'un degré Dornic ? 8) Quelle quantité d'acide lactique au total a été produite dans le bioréacteur ? Dans ce volume utile du bioréacteur : 9) quelle quantité de lactose a été consommée ? 10) quelle quantité de glucose a été consommée ? 11) quelle quantité de galactose s'est retrouvée dans le milieu après coagulation.

Un pot de lait fermenté a une contenance de 125 mL. 12) Combien de pots peuvent être produits avec ce bioréacteur ?

13) Quelle est la différence entre une bactérie lactique homofermentaire et une hétérofermentaire ? 14) Ces bactéries lactiques produisent-elles toutes le même type d'acide lactique ? Quelles sont les différentes possibilités ? 15) Pour quelle raison ces bactéries ne peuvent pas oxyder davantage le glucose pour produire une plus grande quantité d'ATP ? Cette raison les rend obligatoirement ... (donnez cet adjectif). 16) Doit-on pasteuriser ce produit ? Expliquez

Deuxième partie

Recette pour fabriquer des yaourts maison :

Ingédients : 1 litre de lait (lait demi-écrémé) ; 40 g de lait en poudre ; 1 yaourt du commerce (ferments lactiques). Chauffer le lait jusqu'à 45°C , ajouter le lait en poudre et le yaourt, mélangez. Répartissez la préparation dans des pots de yaourt en verre. Mettez quelques cm d'eau dans une cocotte-minute. Portez cette eau à une température d'environ 45°C . Placez les pots de yaourts dans l'eau comme au bain marie. Fermez l'autocuiseur et laissez pendant 8 h sans chauffer. Le lait demi-écrémé contient 4,8 g de lactose par 100 mL. Le lait en poudre contient 45 g de lactose par 100 g. Le nombre moyen de bactéries dans un yaourt est : $1,25 \cdot 10^{10}$

17) Combien de pots de yaourts on peut obtenir avec cette recette (le lait en poudre n'augmente que faiblement le volume) ? 18) Calculer la taille de l'inoculum par pot. 19) Calculer le taux moyen de croissance spécifique. 20) Calculer le nombre moyen de générations. 21) Quelle quantité de lactose sera présente dans chaque pot au début de la fermentation ? 22) Pour quelle raison on ne tient pas compte des glucides présents dans le yaourt ? 23) Quel nombre de degrés Dornic on devrait atteindre théoriquement en fin de fermentation ? 24) Quelle quantité théorique d'acide lactique on devrait obtenir ? 25) Comment appelle-t-on les protéines présentes dans le yaourt à la fin de la fermentation ? 26) Dans quels produits alimentaires ces protéines se trouvent en grande quantité ? 27) Peut-on considérer que tout le lactose est transformé en acide lactique ? Pourquoi ? 28) Comment peut-on qualifier ces bactéries par rapport à la température de croissance ? 29) Dans quelles autres denrées alimentaires les bactéries lactiques jouent aussi un rôle fondamental ? Donnez au moins 3 exemples.