

BACCALURÉAT TECHNOLOGIQUE

Série : Sciences et Technologies de Laboratoire

Spécialité : Biotechnologies

SESSION 2013

Evaluation des compétences expérimentales

Coefficient de la sous-épreuve :

L'ensemble des activités est prévu pour être effectué en trois heures.

Les nitrites comme conservateur dans les produits de charcuterie

Une industrie agro-alimentaire produit diverses préparations (jambon, saucisson, salami, pâté ...). Lors des différentes étapes de préparation des produits de charcuterie de type salaison, des contaminations microbiennes peuvent avoir lieu. L'entreprise utilise donc pour prévenir ces éventuelles contaminations des ions nitrites NO_2^- . Outre la prolongation de la durée de conservation en empêchant la prolifération des contaminants bactériens, les ions nitrite permettent également la conservation de la couleur rosée des si appréciée par les consommateurs.

Cependant une directive européenne (2006/52/CE) indique pour ce type de charcuterie une teneur maximale de 150 mg de nitrites par kilogramme de charcuterie car les nitrites à forte concentration sont cancérigènes pour le consommateur.

Une étude du rapport efficacité/innocuité des nitrites dans les produits de charcuterie est menée par le laboratoire de contrôle de l'entreprise, un lot de salami ayant une couleur grisâtre est testé

Deux activités expérimentales sont mises en œuvre pour tester l'effet des nitrites :

- 1) Un dosage spectrophotométrique des nitrites présents dans l'échantillon de salami par diazotation.
- 2) Un dénombrement des coliformes thermotolérants, indicateurs de contamination bactérienne, pour déterminer l'efficacité du conservateur nitrite.

REFLEXION PRELIMINAIRE

1. Dosage des nitrites dans un échantillon de salami

Q1. La solution étalon de nitrites utilisée pour ce dosage, notée F, à $2,00 \text{ mg.L}^{-1}$, est obtenue par dilution d'une solution mère notée M, à $0,100 \text{ g.L}^{-1}$. Proposer une procédure opératoire permettant de préparer 50 mL de la solution étalon F (mise en œuvre et matériels).

Q2. Etablir l'équation aux grandeurs ainsi que l'équation aux valeurs numériques de la quantité de nitrites par tube en prenant comme exemple le tube n°2, à l'aide de la **fiche technique 1**.

Q3. La longueur d'onde de lecture des absorbances pour ce dosage est de 537 nm. Expliquer ce choix à l'aide du **document 1**.

Q4. En utilisant le **document 2**, identifier les étapes présentant des risques et en déduire les mesures de prévention à prendre au cours de chacune de ces étapes.

2. Dénombrement des coliformes thermotolérants sur gélose VRBL.

Q5. A l'aide du **document 3**, expliquer pourquoi la gélose VRBL est appelée « milieu sélectif ».

Q6. Choisir la température d'incubation de la gélose VRBL, à l'aide du **document 3**,

REALISATION PRATIQUE

Il relève de l'initiative du candidat d'appeler l'examineur pour présenter les résultats expérimentaux obtenus.

1. Dosage des nitrites dans un échantillon de salami.

Une masse de 20 g de salami a été traitée afin d'extraire les ions nitrites. La solution S de volume total 500 mL a été obtenue. Un aliquote de cette solution étiquetée « S » est fourni.

T1. Réaliser le dosage des nitrites de la solution « S » en suivant le protocole opératoire de la **fiche technique 1**.

2. Dénombrement des coliformes thermotolérants sur gélose VRBL.

Une masse de 25 g de salami tranché est pesés dans un sac stérile. Un volume de 225 mL d'eau peptonée tamponnée est ajouté stérilement. L'ensemble est broyé au stomacher et constitue le broyat A. Ce broyat A est fourni.

T2. Réaliser les étapes 2 et 3 de la **fiche technique 2** permettant le dénombrement des coliformes thermotolérants.

PRESENTATION ET EXPLOITATION DES RESULTATS

1. Dosage des nitrites dans un salami

Q7. Rendre compte des indications d'absorbance sous une forme adaptée.

Q8. Tracer la droite d'étalonnage $A_{\lambda_{\max}} = f(\text{quantité de nitrites en } \mu\text{g par tube})$ à l'aide d'un tableur - grapheur.

Q9. Déterminer graphiquement la quantité de nitrites en μg par tube pour chacun des deux essais.

Q10. Etablir l'équation aux grandeurs de la concentration massique en nitrites de la solution S.

Q11. Calculer la concentration massique en nitrites de la solution S (en mg.L^{-1}) notée $\rho_{(\text{NO}_2; \text{solution S})}$ pour chacun des essais.

Q12. Vérifier l'acceptabilité des valeurs mesurées à l'aide de la **fiche technique 1** et du **document 5**.

Q13. Exprimer le résultat de mesure de la concentration massique en nitrites de la solution S à l'aide de la **fiche technique 1** et du **document 5**.

Q14. Déterminer la teneur en nitrites dans le salami, exprimée en mg de nitrite par kg de salami.

Donnée : Equation aux grandeurs de la teneur en nitrites :

$$T = \frac{\rho(\text{NO}_2; \text{solution S}) \cdot V_t}{m} \cdot 10^3$$

avec : V_t = volume total de solution S en L, m = masse de salami en g,

$\rho(\text{NO}_2; \text{solution S})$ = concentration massique des nitrites dans la solution S en mg.L^{-1}

2. Dénombrement des coliformes thermotolérants sur gélose VRBL.

Q15. Des boîtes ensemencées et incubées selon le protocole de la **fiche technique 2** sont à votre disposition. Procéder au dénombrement des colonies suspectes sur l'ensemble des boîtes et présenter les résultats dans un tableau. Préciser les résultats retenus en vous aidant du **document 3**.

Q16. A l'aide de la **fiche technique 2**, calculer le nombre de coliformes thermotolérants en $\text{UFC}_{\text{coliformes thermotolérants}}$ par g de salami.

Conclusion générale

Q17. A l'aide de l'**ensemble** des résultats et du **document 4**, conclure sur l'effet des nitrites dans cet échantillon de salami.

GRILLE D'ÉVALUATION PAR COMPÉTENCES

ACTIVITES TACHES	Éléments d'évaluation	C1 s'approprier			C2 Analyser			C3 Réaliser			C4 Valider			C5 Communiquer			C6 Autonomie et initiative		
		I	A	M	I	A	M	I	A	M	I	A	M	I	A	M	I	A	M
Réflexions préliminaires																			
Q1	Détermine le volume de solution mère à prélever Choisit le matériel adéquat (pipette jaugée 1mL, fiole jaugée 50mL) Explicite la mise en œuvre (rédaction ou schéma)																		
Q2	Pose l'Equation aux grandeurs juste Etablit l'Equation aux valeurs numériques (utilise les données pertinentes, établit l'équation aux grandeurs (tube 2), exprime le résultat avec unité)																		
Q3	Explique le choix de longueur d'onde (A max -> sommet du pic)																		
Q4	Identifie les risque et étapes - mesures de prévention (gants, lunettes)																		
Q5	Repère et nomme les agents sélectifs																		
Q6	Choisit la température 44°C																		
Réalisation pratique																			
T 1	Respecte les points critiques du protocole																		
	Utilise le matériel correctement																		
	Obtention du résultat attendu																		
	Met en œuvre les mesures de prévention (gants, lunettes)																		
T 2	Respecte les points critiques du protocole																		
	Utilise le matériel correctement																		
	Met en œuvre les mesures de prévention et gère les déchets																		
Présentation et exploitation des résultats																			
Q7	Réalise un tableau de résultats avec les absorbances et la quantité de nitrites par tube																		
Q8	Trace une droite d'étalonnage exploitable sur papier millimétré ou à l'aide d'un logiciel																		
Q9	Lit les valeurs de quantité de nitrite correspondant à ses absorbances d'essai en indiquant l'unité.																		
Q10	Etablit $\rho=m/V$																		
Q11	Applique l'équation aux grandeurs, donne les valeurs de mesure et précise l'unité																		
Q12	Applique le logigramme, rédige une démarche cohérente et conclut																		
Q13	Exprime le résultat avec nombre de CS, unité, U																		
Q14	Utilise les données pertinentes (masse initiale de salami, volume total de S), applique l'équation aux grandeurs, exprime le résultat avec unité																		
Q15	Présente un tableau de résultats (dilution, nb de colonies sur chaque boîte) choisit les boites retenues pour le calcul																		
Q16	Utilise les données pertinentes (dilution, volume total, masse de salami) Démarche ou calcul correct Exprime le résultat avec unité																		
Q17	Réponse à la problématique Utilise les résultats ou données pertinentes (couleur, teneur en nitrites, nb de ct) compare aux données de référence conclut en faisant le lien avec le contexte																		
Pondération de chaque compétence																			
Note obtenue par l'élève																			
NOM Prénom :		NOTE													/ 20				
Commentaire (en une phrase) de la prestation globale du candidat :																			