

Table des matières

Objectifs	3
I - Chapitre 2 : Les processus technologiques dans la filière lait	4
1. TP n°3 : Fabrication de fromage frais au laboratoire	4
2. TP n° 4 : Analyse microbiologiques des produits laitiers fabriqués au laboratoire	5
3. TP n° 5 : Analyses physico-chimique des produits laitiers fabriqués au laboratoire	7
Glossaire	9
Abréviations	10
Bibliographie	11
Index	12

Objectifs

- Distinguer le rôle de la flore technologique dans la chaîne de production alimentaire.
- Maîtriser des processus microbiologique et application dans la filière du lait

I Chapitre 2 : Les processus technologiques dans la filière lait

Le lait est un aliment nutritif pour les êtres humains, il constitue un milieu propice pour la croissance de nombreux micro-organismes, en particulier les bactéries pathogènes. C'est un aliment de base pour l'homme. Indispensable pour le nouveau-né, il s'avère très bénéfique pour l'adulte. La microflore microbienne du lait cru, composée essentiellement de bactéries lactiques, participe de façon importante à l'élaboration des caractéristiques organoleptiques des produits laitiers fermentés (lait fermenté, fromage). (2) *

Compréhension du rôle de la flore technologique dans les chaînes de production alimentaires pour la maîtrise des processus microbiologique, (application dans les filières lait et viande).

1. TP n°3 : Fabrication de fromage frais au laboratoire

Objectif

- Expliquer le rôle des bactéries lactiques
- Apprendre et maîtriser les techniques de fabrication des produits laitiers notamment le fromage
- Comprendre transformations microbiennes : Protéolyse, lipolyse, métabolisme des acides aminés, des composés soufrés, production d'arômes, de gaz, d'aldéhydes, d'alcools, d'ammoniac, diminution de l'acidité...

Matériels utilisés

- Bactéries lactiques
- Bouillon MRS* et M17*
- Lait de vache cru ou lait de vache pasteurisé

- Bassine et autres ustensiles
- Tissu poreux
- Moules
- sel

Méthode : Technique de fabrication

- Préparation du levain : Ensemencement des bactéries lactiques sur bouillon M17* et MRS* pour l'enrichissement
- Fabrication du fromage
- 1 litre de lait pasteurisé (le lait cru doit être bouillit) est thermisée à 45 °C pendant 4 min.
- Puisensemencées par 1 ml de levain
- Puis incubées 16 à 18 h à 30 °C pour obtenir un degré d'acidité 80 à 90 °D correspond à un pH 4,5 à 5,0

Rappel : Fabrication de fromage

*1ère étape : Formation du caillé

C'est la fermentation du lait par les bactéries lactiques (généralement les industries de fromagerie ajoutent la présure*). Le lait coagule à pH < 4,6.

- Il y a formation du caillé et libération d'un liquide appelé lactosérum

- Puis le caillé est refroidi à 4 °C pour éviter l'augmentation d'acide

* 2ème étape : Égouttage

Le caillé est mis dans un tissu poreux. Si l'égouttage est

* Lent : il s'agit des fromages frais (ex: fr. blanc)

* Rapide : il s'agit des fromages à pâte molle (ex: camembert, Munster, roquefort)

* Accéléré par pression : pâtes pressées (ex: St Nectaire) ; fr à pâte ferme (ex: Cantal)

* Accéléré par pression + cuisson : pâtes fermes cuites (ex: gruyère, Comté)

* 3ème étape : Salage et affinage (durée de quelques semaines à une année)

- Ajoutez le sel sur la première face à chaque fromage.

- Après 30 mn mettez le sel sur la deuxième face.

pour voir la vidéo sur l'égouttage cliquez *ici*

2. TP n° 4 : Analyse microbiologiques des produits laitiers fabriqués au laboratoire

Introduction

Le lait peut êtreensemencé par de nombreuses espèces microbiennes. Pour certaines, il constitue un bon milieu de culture, ce qui leur permet de s'y développer. Pour d'autres germes banaux ou pathogènes, il n'est qu'un véhicule

occasionnel. (3)* Le but de tp c'est d'avoir analyser et dénombrer les micro-organismes qui se trouve dans les deux produits laitier et de les comparer avec les normes de Journal Officiel Algerien ***joradp*

Objectif :

- Rechercher les micro-organismes qui se trouve dans les différentes produits laitiers préparés dans laboratoire le fromage et le yaourt après réalisation des dilutions décimales

Matériels utilisées :

- Milieux de cultures : gélose PDA ou Saboureaud pour l'isolement des champignons
- Milieu de culture : gélose PCA* ou GN pour le développement de la flore totale
- Milieu de culture : gélose MRS pour dénombrer la flore lactique
- Eau physiologique
- Boites de pétris

⚙️ Méthode : Technique d'ensemencement

- Le produit laitier est pesé,
- 1g de ce produit est mélangé à 9ml de diluant, plusieurs dilutions sont assurées
- 1ml de la dilution est déversé dans une boite de pétri
- La gélose est coulé après être liquéfiée est refroidi à 45°C (à peu près 15ml de gélose sont coulés).
- Toutes les boites de pétri sont incubées à 30°C pendant 24h à 48h pour la flore totale et la flore lactique, 25°C pour les moisissures pendant 5 à 7 jours

Lecture des résultats

Après la durée d'incubation, les colonies qui apparaissent à la surface de la gélose sont comptées à l'œil nu . Il faut compte entre 30-300 colonie .

Utilisé la formule suivante pour exprimer la charge bactérienne

$$N = \frac{n}{v * d}$$

N : le nombre d'unité formant colonie UFC

n : le nombre de colonie sur boite

v : le volume ensemencer

d : la dilution choisis

3. TP n° 5 : Analyses physico-chimique des produits laitiers fabriqués au laboratoire

Introduction

Le lait peut êtreensemencé par de nombreuses espèces microbiennes. Pour certaines, il constitue un bon milieu de culture, ce qui leur permet de s'y développer. Pour d'autres germes banals ou pathogènes, il n'est qu'un véhicule occasionnel. Le but de tp c'est d'avoir analyser et dénombrer les micro-organismes qui se trouve dans les deux produits laitier et de les comparer avec les normes de journal officiel.

Objectif

- Avoir déterminer la qualité physico-chimique des produits préparés au laboratoire .
- Utiliser le journal officiel pour la lecture des résultats.

⚙️ Méthode : Techniques utilisées :

Mesure de pH: Le potentiel hydrogène (pH) du fromage est mesuré à l'aide d'un pH-mètre «HANNA, HI 2210 ». L'électrode du pH-mètre, préalablement étalonnée, est rincée avec de l'eau distillée, puis est directement introduite dans l'échantillon du fromage. La valeur de pH de l'échantillon est obtenue par simple lecture sur l'écran de l'appareil.

Mesure de l'acidité : L'acidité titrable a été mesurée de la manière suivante : à 90 ml d'eau distillée ont été ajoutés 10 g de fromage, puis 10 ml de cette suspension a été titrée par de la soude N/9. Le résultat a été exprimé en degré Dornic par gramme de fromage (°D/g) (1 ml de soude correspondant à 10°D).

Mesure de densité : La densité du lait est une grandeur sans dimension qui désigne le rapport entre la masse d'un volume donné de lait à 20°C et la masse du même volume d'eau . Mode opératoire

- Verser le lait dans l'éprouvette tenue inclinée afin d'éviter la formation de mousse ou de bulles d'air.
- Remplir l'éprouvette jusqu'à un niveau tel que le volume restant soit inférieur à celui de la carène de lactodensimètre (il est commode de repérer ce niveau par un trait de jauge sur l'éprouvette),
- L'introduction de lactodensimètre dans l'éprouvette pleine de lait provoque un débordement de liquide, ce débordement est nécessaire, il débarrasse la surface du lait des traces de mousse qui gêneraient la lecture,
- Placer l'éprouvette ainsi remplie en position verticale, il est recommandé de la plonger dans le bain à 20°C lorsque la température du laboratoire n'est pas comprise entre 18°C et 22°C,
- Plonger doucement le lactodensimètre dans le lait en le maintenant dans l'axe de l'éprouvette en le retournant dans sa descente jusqu'au voisinage de sa position d'équilibre,
- Attendre trente secondes à une minute avant d'effectuer la lecture de la graduation, cette lecture étant effectuée à la partie supérieure du ménisque, lire la température.

Mesure de l'extrait sec : La méthode a consisté à mettre 5 g de fromage dans une capsule d'étuvage placée à l'étuve à une température comprise entre 101 et 105 °C pendant 3 heures. Les capsules ont été ensuite transférées dans un dessiccateur pendant quelques minutes le temps qu'elles refroidissent et atteignent la température ambiante, puis elles ont été pesées.

Le résultat a été calculé selon la formule :

$$EST = \frac{(P3 - P1)}{(P2 - P1)}$$

P 1 , le poids de la capsule vide

P 2, le poids de la capsule + du fromage avant étuvage

P 3 , le poids de la capsule plus celui du fromage après étuvage et dessiccation

Le taux d'humidité (Hm) a été ensuite calculé selon la formule suivante :

$$Hm = 100 - EST$$

Glossaire

La panification

Ensemble des opérations qui consiste à transformer la farine, additionnée d'eau, de levure et de sel en pain

la présure

La présure est un coagulant du lait d'origine animale extrait de la caillette (le quatrième estomac) de jeunes ruminants. Elle est constituée d'enzymes actives appelées chymosine et pepsine. La plupart des fromages contiennent de la présure, employée pour la coagulation du lait nécessaire à leur fabrication. D'autres types de coagulants (d'origine végétale, microbienne, fermentaire) sont également employés. Le caillage peut aussi être spontané, sous l'effet de la fermentation lactique réalisée par les bactéries lactiques (dans le cas du lait fermenté).

la reproduction asexuée

Les levures sont des champignons unicellulaires, qui peuvent se reproduire de manière sexuée ou asexuée. Leur mode de reproduction asexuée peut se faire soit par fission binaire, soit par bourgeonnement. Il leur permet de se multiplier très rapidement dans des conditions

Abréviations

jordp : journal officiel de la republique algerienne democratique et publique

M17 : un milieu pour le dénombrement sélectif de Streptococcus

MRS : deMan, Rogosa, Sharpe

PCA : Plate Count Agar

PDA : Potato dextrose agar)

Bibliographie

1- Corrieu G, Luquet F-M. 2009. Les Bacteries Lactiques De La Génétique Aux Ferments. Edition TEC and DOC Lavoisier

2- Jeantet R , Croguennec T, Brulé G. 2020. Initiation Ala Technologie Fromagère. Edition TEC and DOC Lavoisier

3- Delarras C.2014. Pratique En Microbiologie De Laboratoire. Edition TEC and DOC Lavoisier

Index

produit laitier, levure , bactéries
lactiques
p. 3