

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE SALAH BOUBNIDER CONSTANTINE 3



FACULTE DE GENIE DES PROCEDES

DEPARTEMENT DE GENIE PHARMACEUTIQUE

N° d'ordre :

Série :

Mémoire de Master

Filière : Génie des procédés

Spécialité : Génie pharmaceutique

**Evaluation de l'activité antibactérienne des souches
probiotiques extraites de différents types de yaourts**

Dirigé par :

DR. NACEF HOUDA SARA

Présenté par :

- **ADOUANI LINA YASMINE**
- **BOUSBIA HADJER**
- **HARROUCHE RACHA**

Session : Juin 2024

Table des matières

Liste des figures
Liste des tableaux
Liste des abréviations
Résumé

Introduction générale

Chapitre I : Synthèse Bibliographique

I.1. Historique et origine de yaourt

I.2. Culture starter de yaourt

I.3. Composition chimique et valeur nutritionnelle de yaourt

I.3.1. Protéine, peptides et acides aminés

I.3.2. Lipides

I.3.3. Glucides

I.3.4. Vitamines et minéraux

I.4. Probiotiques

I.4.1. Historique

I.4.2. Définition

I.4.3. Différence entre probiotique et prébiotique

I.5. Principaux genres de probiotiques

I.5.1. Genre *Streptococcus*

I.5.1.1 Streptococcus thermophilu

I.5.2. Genre *Lactobacillus*

I.5.2.1. Lactobacillus bulgaricus

I.5.3. Genre *Bifidobacterium*

I.6. Mécanisme d'action des probiotiques

I.7. Effets des probiotiques sur la santé

I.8. Critères de sélection des probiotiques

I.8.1. Résistance et tolérance à l'acidité gastrique

I.8.2. Adhésion aux parois intestinales

I.8.3. Innocuité et sécurité des probiotiques

I.8.4. Activité antimicrobienne

I.9. Application potentielle des probiotiques

I.9.1. Domaine agro-alimentaire

I.9.2. Domaine pharmaceutique et parapharmaceutique

I.9.3. Domaine cosmétique

I.10. Ferment lactique

I.10.1. Classification des bactéries lactiques à potentiel probiotiques

I.11. Rôle des bactéries lactiques sur la saveur du yaourt

I.12. Produits synthétisés par les bactéries lactiques

I.12.1. Acide organique

I.12.2. Bactériocine

I.12.3. Exopolysaccharides

Chapitre II : Matériel et Méthodes

II.1. Matériel

II.1.1. Appareillages et équipement

II.1.2. Réactifs chimiques et produits

II.1.4. Souches pathogènes

Escherichia coli

Staphylococcus aureus

Pseudomonas

II.2. Préparation des milieux de cultures solides

II.3. Préparation des dilutions décimales

II.4. Dénombrement des unités formant colonie

II.5. Purification des souches probiotiques

II.6. Revivification des souches probiotiques

II.7. Examen microscopique et macroscopique

II.8. Identification des levures

II.9. Recherche de la catalase

II.10. Evaluation de l'activité antibactérienne

II.10.1. Méthode de diffusion en puits

Chapitre III : Résultats et Discussion

III.1. Analyse de l'étiquetage des yaourts commercialisés sous le label « probiotique »

III.2. Résultats des concentrations après dilutions décimales

III.3. Isolement des bactéries

III.4. Purification des bactéries

III.5. Dénombrement des bactéries

III.6. Identification des souches probiotiques

III.7. Identification des levures

III.8. Evaluation de l'activité antibactérienne

III.9. Etude statistique

Conclusion Générale

Références

Résumé

Afin d'évaluer l'activité antibactérienne des probiotiques extraits des produits laitiers fermentés, quatre types de yaourts naturels fabriqués et commercialisés dans le marché Algérien ont été sélectionnés : SOUMMAM, HODNA, DANONE et NUMIDIA. En utilisant la méthode de dilutions décimales, 500 microlitre de chaque suspension ont été prélevés, isolés dans des milieux de culture préparés soigneusement puis purifiés. Plus de 30 bactéries probiotiques et 10 levures ont subi une identification morphologique réalisée par des tests de coloration permettant de distinguer les bactéries Gram positifs et Gram négatif ainsi que la recherche d'enzyme de catalase pour une meilleure précision.

Le pouvoir antibactérien a été examiné par la méthode de diffusion en puits contre trois souches pathogènes actives : deux à Gram négatif ; *Escherichia coli*, *Pseudomonas*, et une à Gram positif ; *Staphylococcus aureus* à titre comparatif entre ces quatre produits. Les résultats ont révélé que 49 isolats ayant un effet probiotique y compris 10 isolats sont des levures. Selon l'étude statistique réalisée par le logiciel SPSS 20, le yaourt Hodna est le plus riche en probiotique par rapport aux autres types. Les probiotiques montrent une activité antibactérienne différente vis-à-vis les trois souches pathogènes, considérant que *Staphylococcus aureus* et *Escherichia coli* sont plus sensibles que *Pseudomonas*. D'autre part, l'étude a montré que sept (7) probiotiques sont les plus actives. Les bactéries et les levures présentent une activité antibactérienne distincte, généralement plus élevée chez les bactéries du fait de leur abondance supérieure à celle des levures.

Mots clés : Probiotiques, bactéries lactiques, yaourt, activité antibactérienne, *Escherichia coli*, *Pseudomonas*, *Staphylococcus aureus*.

Summary

In order to evaluate the antibacterial activity of probiotics extracted from fermented dairy products, four types of natural yogurts manufactured and marketed in the Algerian market were selected: SOUMMAM, HODNA, DANONE and NUMIDIA. Using the decimal dilution method, 500 microliter of each suspension was taken, isolated in carefully prepared culture media and then purified. More than 30 probiotic bacteria and 10 yeasts underwent morphological identification carried out by staining tests to distinguish Gram positive and Gram negative bacteria as well as the search for catalase enzyme for better precision.

The antibacterial power was examined by the well diffusion method against three active pathogenic strains: two Gram-negative; *Escherichia coli*, *Pseudomonas*, and one Gram-positive; *Staphylococcus aureus* for comparison between these four products. The results revealed that 49 isolates having a probiotic effect including 10 isolates are yeasts. According to the statistical study carried out by SPSS 20 software, Hodna yogurt is the richest in probiotics compared to other types. Probiotics show different antibacterial activity against the three pathogenic strains, considering that *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* are more sensitive than *Pseudomonas*. On the other hand, the study showed that seven (7) probiotics are the most active. Bacteria and yeasts exhibit distinct antibacterial activity, generally higher in bacteria due to their greater abundance than yeasts.

Key words: Probiotics, lactic acid bacteria, yogurt, antibacterial activity, *Escherichia coli*, *Pseudomonas*, *Staphylococcus aureus*.

المخلص

من أجل تقييم النشاط المضاد للبكتيريا للبروبيوتيك المعزول من منتجات الألبان المخمرة، تم اختيار أربعة أنواع من الياغورت الطبيعي المصنع والمسوق في السوق الجزائرية: صومام، حضنة، دانون، نوميديا. باستخدام طريقة التخفيف العشرية، تم أخذ 500 ميكرو لتر من كل محلول معلق وعزله في وسط زرع مُعد بعناية ثم تنقيته. خضعت أكثر من 30 بكتيريا إلى تحديد شكلي تم إجراؤه عن طريق اختبارات صبغ غرام للتمييز بين البكتيريا إيجابية الغرام وسالبة الغرام بالإضافة الى البحث عن انزيم الكاتلاز للحصول على تحديد أدق.

تم فحص الفعالية المضادة للبكتيريا بطريقة الانتشار ضد ثلاث سلالات ممرضة نشطة: اثنتان سالبة الغرام، الإشريكية القولونية والزائفة؛ وواحدة إيجابية الغرام؛ المكورات العنقودية للمقارنة بين هذه المنتجات الأربعة. أظهرت النتائج أن 49 عزلة لها تأثير، من بينها 10 خمائر. وبحسب الدراسة الإحصائية باستعمال برنامج SPSS 20 فإن ياغورت حضنة هو الأغنى بالبروبيوتيكات مقارنة بالأنواع الأخرى، كما أظهرت دراسة حساسية البكتيريا الممرضة لأنواع البروبيوتيك المعزولة انه يوجد فرق معنوي بين السلالات الثلاثة الإشريكية القولونية، الزائفة و المكورات العنقودية حيث كانت بكتيريا الإشريكية القولونية و المكورات العنقودية أكثر حساسية مقارنة مع بكتيريا الزائفة. و من جهة اخرى، أظهرت الدراسة أن سبع (7) عزلات من البروبيوتيكات هي الأكثر نشاطا. تظهر البكتيريا والخمائر نشاطاً مضاداً للبكتيريا متميزاً، وبشكل عام يكون أعلى مع البكتيريا منه مع الخمائر.

الكلمات المفتاحية: البروبيوتيك، بكتيريا حمض اللاكتيك، ياغورت، النشاط المضاد للميكروبات، اختبارات صبغة غرام، الإشريكية القولونية، الزائفة، المكورات العنقودية.