REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

École Nationale Supérieure Agronomie

Département : Technologie alimentaire

Spécialité : Elaboration et qualité des aliments / Nutrition humaine

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

قســـــم : تكنولــوجيا التغذيـــة

تخصص: إعداد ونوعية الاطعمة / التغذية البشرية

Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master

THEME

Valorisation des écorces d'agrumes dans la préparation d'une gelée naturelle à base de sirop de dattes variété «Mech Degla»

Réalisé par : MAGNISSI Mimouna & MAROC Hanaa

Soutenu publiquement le : 02/07/2025

Composition du jury :

Président	:	**BOUMEHIRA Ali Zineddine**	MCA
Encadreur	:	**IDDIR Anissa**	MCB
Examinateur	:	**AOUIR AHSENE Amel**	MCB
Examinateur	:	**AISSAOUI Ourida**	MCA

Promotion : 2020/2025

Table des matières

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Introduction générale…..... 1

Etude bibliographique

Chapitre1 : Généralités sur les agrumes

Introduction….....

1.1 Qu'est-ce qu'un agrume ? 4

1.2. Classification botanique 4

1.3 Les espèces d'agrumes étudiés…….. 5

1.3.1 Le bigaradier (*Citrus aurantium*) …….. 5

1.3.2 L'orange Washington Navel (*Citrus sinensis*) …….. 5

1.3.3 Citron (*Citrus limon*) …… 6

1.4 Composition variétale des agrumes en Algérie …… 6

1.5 Production des agrumes…… 7

1.5.1 Dans le monde……... 7

1.5.2 En Algérie…….. 9

1.6 Les écorces d'agrumes …… 10

1.6.1 Structure des écorces…… 11

1.6.2 Composition phytochimique de l'écorce d'agrume …… 12

1.6.3 Valeur nutritive …… 18

1.7 Valorisation de l'écorce d'agrumes ……. 19

1.7.1 Définition …… 19

1.7.2 Dans l'Industrie Alimentaire ……... 20

1.7.3 Alimentation du Bétail ……..... 21

1.7.4 Biocarburants et Bio-absorbants …….. 21

1.7.5 Matériaux d'Emballage …… 21

1.7.6 Applications Pharmacologiques ……..... 22

1.7.7 Production de Protéines Unicellulaires ……... 22

1.7.8 Applications Cosmétiques ……..... 22

1.8. Défis techniques et économiques ……..... 22

1.8.1 Défis techniques ……..... 23

1.8.2 Défis économiques ……... 23

Chapitre 2 : Généralités sur les dattes et le sirop des dattes

2.1 Les dattes …… 25
2.1.1 Définition …… 25
2.1.2 Production de datte en Algérie …… 25
2.1.3 Classification des dattes …….. 26
2.1.4 Principales variété de dattes en Algérie …….. 26
2.1.5 Description du cultivar Mech Degla ……..... 27
2.1.6 Composition biochimique de la datte ……..... 28
2.1.7 Valeur nutritionnelle de la datte ……..... 30
2.1.8 La technologie de la datte ……..... 30
2.2 Le sirop de datte ……..... 31
2.2.1 Définition ……..... 31
2.2.2 Composition biochimique du sirop de dattes …….. 31
2.2.3 Propriétés du sirop de dattes ……..... 32
2.2.4 Méthodes d'élaboration du sirop de dattes …….. 33
2.2.5 L'utilisation du sirop de dattes ……..... 34

Chapitre 3 : Technologie de la gelée 41

3.1 Définition …….....……..... 35
3.2 Principaux types d'agents épaississants et gélifiants utilisés en industrie 35
3.3 La gélification de pectines …….....……..... 37
3.3.1 Mécanismes de la gélification …….....……..... 37
3.3.2 Conditions optimales de gélification …….....……..... 39
3.4 Procédés de fabrication de la gelée …….....……..... 42
3.4.1 À l'échelle traditionnelle …….....……..... 42
3.4.2 L'échelle industrielle …….....……..... 42

Etude expérimentale

Chapitre 4 : matériel et méthodes

4.1. Matériel végétal ….....……..... 45
4.1.1. Les agrumes ….....……..... 45
4.1.2. Les dattes ….....……..... 45
4.2. Les Méthodes ….....……..... 46
4.2.1 Préparation de la poudre d'écorces d'agrumes (PEA) 46
4.2.2 Analyse physico-chimiques des poudres des écorces obtenues 47
4.2.3. Préparation du sirop de dattes …..... 51
4.2.4. Analyses du sirop de dattes …..... 53
4.2.5 Formulation de la gelée (Plan de mélange) 58

4.2.6 Analyse sensoriel de la gelée optimale 60
4.2.7 Analyse statistique 62

Chapitre 4 : Résultats et discutions

5.1. Résultats des analyses physico-chimiques de la poudre 63
5.1.1. Matière sèche et taux d'humidité 63
5.1.2. Acidité titrable 64
5.1.3. pH 65
5.1.4. Teneur en cendre totaux 66
5.1.5. Rendement en Pectine 67
5.2. Résultats des analyses du sirop de dattes 67
5.2.1. Rendement d'extraction du sirop de dattes 67
5.2.2. Résultats des analyses physico-chimiques du sirop de dattes 68
5.2.3. Résultats des analyses biochimiques du sirop de dattes 70
5.2.4. Résultats des analyses phyto-chimiques du sirop de dattes 71
5.3. Sélection de la formulation optimale 72
5.4. Analyse des résultats du test sensoriel 74
CONCLUSION GENERALE 77

Références bibliographiques
Annexes

RESUME

Dans un contexte ou la valorisation des coproduits agroalimentaires devient un enjeu majeur de durabilite, ce travail a porté sur la formulation d'une gelée naturelle à base de sirop de dattes *Mech-Degla*, en utilisant les écorces d'agrumes comme agent gelifiant. L'objectif principal était de développer un produit local, sain et naturel, tout en comparant l'éfficacité gélifiante de trois types d'écorces : bigaradier, citron et orange.

La méthodologie a comporté plusieurs étapes, dont la préparation et la caractérisation physico-chimique des poudres d'écorces, l'éxtraction du sirop de dattes et son analyse biochimique et phytochimique, la formulation de différentes gelées selon un plan expérimental, ainsi qu'une évaluation sensorielle de la formulation optimale.

Les résultats ont montré que les écorces de citron présentaient le meilleur pouvoir gélifiant, avec une viscosité élevée et une bonne acceptabilité sensorielle. Le sirop de dattes *Mech-Degla,* riche en composés phénoliques, s'est révélé un édulcorant naturel efficace, ajoutant une valeur nutritionnelle et fonctionnelle au produit final.

Ce travail met en évidence la faisabilité technologique de produire une gelée naturelle à partir de ressources locales, tout en valorisant des coproduits souvent négligés. Il ouvre des perspectives intéressantes pour le développement de produits alimentaires innovants, dans une logique d'économie circulaire et de souveraineté alimentaire.

Mots-clés :
Valorisation – Écorces d'agrumes – Sirop de dattes – Gelée naturelle – Pectine

Abstract

In a context where the valorization of agro-food by-products is becoming a key challenge for sustainability, this study focused on the formulation of a natural jelly based on *Mech-Degla* date syrup, using citrus peels as a gelling agent. The main objective was to develop a local, healthy, and natural product while comparing the gelling performance of three types of citrus peels: bitter orange, lemon, and sweet orange.

The methodology involved several stages, including the preparation and physic-chemical characterization of the peel powders, extraction and biochemical as well as phyto-chemical analysis of the date syrup, formulation of various jellys amples according to an experimental design, and sensory evaluation of the optimal formulation.

The results showed that lemon peels exhibited the highest gelling capacity, with higher viscosity and good sensory acceptability. *Mech-Degla* date syrup, rich in phenolic compounds, proved to be an effective natural sweetener, contributing additiona lnutritional and functional value to the final product.

This work highlights the technological feasibility of producing a natural jelly using local resources while valorizing commonly overlooked by-products. It opens promising perspectives for the development of innovative food products within a circular economy framework and in support of foods overeignty.

Keywords: Valorization – Citrus peels – Date syrup – Natural jelly – Pectin

الملخص

في ظل تزايد الاهتمام بتثمين المنتجات الثانوية الزراعية والغذائية كخيار استراتيجي لتحقيق الاستدامة، تناول هذا العمل تطوير تركيبة جيلي طبيعي اعتمادًا على شراب تمر "مش دقلة"، باستخدام قشور الحمضيات كمصدر للمادة الجيلاتينية. تمثل الهدف الرئيسي في إنتاج منتج محلي، صحي وطبيعي، مع دراسة ومقارنة الفعالية الجيلاتينية لثلاثة أنواع من القشور: النارنج، الليمون، والبرتقال

شملت المنهجية عدة مراحل، منها تحضير وتوصيف الخواص الفيزيوكيميائية لمساحيق القشور، استخلاص شراب التمر وتحليله بيوكيميائيًا وفيتوكيميائيًا، ثم تحضير عينات الجيلي وفق خطة تجريبية، بالإضافة إلى تقييم حسي للتركيبة المثلى.

أظهرت النتائج أن قشور الليمون أظهرت أفضل قدرة جيلاتينية، مع لزوجة مرتفعة وقبول حسي جيد. أما شراب تمر "مش دقلة"، الغني بالمركبات الفينولية ، فقد أثبت كفاءته كمُحلي طبيعي، مما أضفى على المنتج النهائي قيمة غذائية ووظيفية إضافية.

تبرز هذه الدراسة الإمكانيات التكنولوجية لإنتاج جيلي طبيعي انطلاقًا من موارد محلية، مع تثمين نواتج ثانوية مهملة، وتفتح آفاقًا واعدة نحو تطوير منتجات غذائية مبتكرة ضمن منطق الاقتصاد الدائري وتعزيز السيادة الغذائية.

الكلمات المفتاحية : تثمين – قشور الحمضيات – شراب التمر – جيلي طبيعي – بكتين