



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
Et Populaire République Algérienne  
Démocratique



وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère De L'enseignement Supérieur Et De La Recherche  
Scientifique

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة الحراش – الجزائر

Ecole Nationale Supérieure Agronomique – El Harrach – Alger

Département : Technologie Alimentaires

قسم: تكنولوجيا غذائية

Spécialité : Nutrition et alimentation humaine

تخصص: تغذية بشرية

Mémoire De Fin D'études

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

THEME

**Étude phytochimique et nutritionnelle des feuilles  
séchées de *Moringa oleifera* Lam. et son impact sur  
la malnutrition chez le rat.**

Réalisé par : BOUKELLA Ouiam et CASASNI Selma

Soutenues le : 25/07/2021

Devant le jury composé de

Promoteur : Mr Bitam A. Professeur, ENSA

Président : Mr Mekimene L. Professeur, ENSA

Examineur : Mr Boukraa S. MCA, ENSA

Promotion 2016 – 2021.

# Table des matières

RESUME

LISTE DES ABREVIATIONS

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES FIGURES

LISTE DES ANNEXES

INTRODUCTION .....	1
I. Généralités.....	3
1. Classification botanique et nomenclature .....	5
2. Composition nutritionnelle.....	6
2.1. La composition en macronutriments .....	6
2.2 Composition en micronutriments.....	8
3. Composition phytochimique .....	10
3.1 Les polyphénols .....	10
3.2 Les Flavonoïdes .....	11
3.3. Absorption des composés de Moringa .....	12
4. Vertus médicinales de <i>Moringa oleifera</i> .....	13
4.1. Le Moringa et la malnutrition.....	13
4.2. Activité antioxydante .....	14
4.3. Activité antimicrobienne .....	14
4.4. Activité antidiabétique .....	15
4.5. Activité anticancéreuse .....	15
4.6. Activités antihypertenseur et hypocholestérolémiante.....	16
4.7. Activités anticécité et antispasmodique .....	16
5. Utilisation du Moringa .....	16
5.1. Pour la consommation humaine.....	16
5.2. Moringa comme aliment fonctionnel .....	17
5.3. Pesticides .....	18
5.4. Purification de l'eau .....	18
5.5. Apiculture.....	18
5.6. Utilisation Industrielle.....	18
5.7. Cosmétiques et produits de beauté.....	19
6. Toxicité .....	19

7. La malnutrition .....	19
<b>MATERIEL ET METHODES.....</b>	<b>1.21</b>
I. matériel végétal .....	21
1. Composition nutritionnelle.....	22
1.1. Dosage des Protéines.....	22
1.2. Dosage des glucides totaux.....	24
1.3. Dosage des lipides totaux .....	24
1.4. Caractérisation des acides gras .....	25
2. Composition minérale et vitaminique .....	26
2.1. Dosage du Calcium, Fer, Magnésium, Potassium et Sodium.....	26
2.2. Dosage de la vitamine C.....	26
3. Composition phytochimique .....	27
3.1. Préparation de l'extrait éthanolique .....	27
3.2. Dosage des flavonoïdes totaux (TFC).....	27
3.3. Dosage des polyphénols totaux (TPC).....	28
3.4. Détermination de l'activité antioxydante.....	29
3.4.1. Mesure de la capacité de piégeage du radical DPPH.....	29
3.4.2. Mesure de la capacité de piégeage du radical ABTS.....	29
II. Expérimentation animale .....	30
1. Échantillonnage.....	30
2. Protocole expérimental .....	31
3. Les prélèvements sanguins .....	32
4. Bilan pondéral .....	33
5. Les paramètres biochimiques .....	33
5.1. Dosage de l'aspartate aminotransférase (ASAT).....	34
5.2. dosage de l'alanine aminotransférase (ALAT) .....	34
5.3. Dosage des protéines totales.....	35
III. Les analyses statistiques.....	35
<b>RESULTATS ET DISCUSSIONS .....</b>	<b>.....</b>
I. Matériel végétal.....	37
1. Composition nutritionnelle.....	37
2. Composition minérale et vitaminique .....	39
2.1. Vitamine C .....	39
2.2. Les minéraux .....	39
3. Composition phytochimique .....	41

3.1. Rendement d'extraction .....	41
3.2. Teneur en polyphénols totaux (TPC) .....	41
3.3. Teneur en flavonoïdes totaux (TFC) .....	42
3.4. Activité antioxydante .....	43
3.4.1. Activité de piégeage des radicaux libres (DPPH) .....	43
3.4.2. Activité de piégeage des radicaux libres (ABTS) .....	44
II. Expérimentation animale .....	45
1. Protéines totales : .....	47
2. Activités enzymatiques des transaminases dans le sérum sanguin des rats .....	48
2.1. Aspartate Aminotransférase (ASAT) .....	48
2.2. Alanine Aminotransférase (ALAT) .....	49
3. Analyses statistiques .....	49
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>54</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....</b>	<b>56</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>67</b>

## Résumé

Le *Moringa oleifera* Lam., une espèce appartenant à la famille des *Moringaceae* est un arbre dit miracle, cultivée dans la région de Gherdaia au Sud d'Algérie. La composition nutritionnelle de ses feuilles séchées et réduites en poudre a donné les résultats suivants : une teneur en glucides de **64,55%**, **18,38%** de protéines et **7,62%** de lipides, un taux de **8,83mg/100g** de MS en vitamine C a été dosé. La composition minérale quant à elle a montré **4165mg** de Magnésium, **1983,28mg** de Calcium, **1353,47mg** de Potassium, **549,27mg** de Sodium et **96 mg** de Fer pour 100g de Matière sèche. Pour le screening phytochimique, l'extrait a été obtenu par macération éthanolique à chaud suivis d'un passage au Rotavapor. Le rendement d'extraction est de **69,8%** avec une quantité de polyphénols de **2,27 mg/g** d'extrait et de **7,90 mg/g** d'extrait pour les flavonoïdes. L'activité antioxydante a été évaluée par la capacité de piégeage des radicaux libres DPPH et ABTS avec des concentrations d'inhibition de 50% des radicaux libres estimée à **46,13µg/mL** et **14,56µg/mL** respectivement contre **30,88µg/mL** pour le BHT. L'expérimentation *in-vivo* à portée sur 25 rats mâles de souche *Wistar*, répartis en 5 lots de 5 rats chacun. Le lot (1) (Témoins) a eu une alimentation standard, les lots (2) et (3) ont subis une dénutrition sévère puis une renutrition à base d'aliment standard pour le lot (2) et une supplémentation en Moringa pour le lot (3). Les lots (4) et (5) ont quant à eux été supplémentés en Moringa puis une dénutrition sévère a été provoquée pour le lot (5). Cette répartition a été faite dans le but d'apprécier l'effet curatif et préventif de la supplémentation en poudre de feuille séchées de *Moringa oleifera* sur l'évolution du poids ainsi que sur 3 paramètres biochimiques à savoir l'ASAT, l'ALAT et les Protéines totales). Les résultats ont montré que la concentration sanguine en ALAT a connu une augmentation significative entre le début de l'expérimentation et la période finale.

## Summary

The *Moringa oleifera* Lam. a species belonging to the family of Moringaceae. It is called miracle tree, grown in the region of Gherdaia in southern Algeria. The nutritional composition of its dried and powdered leaves gave the following results: a carbohydrates content of **64.55%**, **18.38%** protein and **7.62%** lipids, a rate of **8.83mg/100g MS** in vitamin C was measured. The mineral composition showed **4165mg** of Magnesium, **1983,28mg** of Calcium, **1353,47mg** of Potassium, **549,27mg** of Sodium and **96mg** of Iron per 100g of dry matter. For phytochemical screening, the extract was obtained by hot ethanolic maceration followed by Rotavapor passage. The extraction yield was **69.8%** with a quantity of polyphenolic compounds of **2.27 mg/g** extract and **7.90 mg/g** extract for flavonoids. The antioxidant activity was evaluated by the free radical scavenging capacity of DPPH and ABTS with concentrations of 50% inhibition of free radicals estimated at **46.13µg/mL** and **14.56µg/mL** respectively against **30.88µg/mL** for BHT. The *in-vivo* experimentation involved 25 male Wistar rats, divided into 5 batches of 5 rats each one. Lot (1) (witnesses) was fed a standard diet, lots (2) and (3) were severely undernourished and then renourished with a standard diet for lot (2) and supplemented with Moringa for lot (3). Batches (4) and (5) were supplemented with Moringa and then severe undernutrition was induced in batch (5). This distribution was made in order to appreciate the curative and preventive effect of the supplementation of dried *Moringa oleifera* leaf powder on the evolution of the weight as well as on 3 biochemical parameters (ASAT, ALAT and total Proteins). The results showed that the blood concentration of ALAT increased significantly between the beginning of the experiment and the final period.

## ملخص

*Moringa oleifera* Lam. أحد الأنواع التي تنتمي إلى عائلة *Moringaceae* هو ما يسمى بالشجرة المعجزة، يزرع تابلنا اذه في منطقة غرداية في جنوب الجزائر. أعطت التركيبة الغذائية لأوراقها المجففة والمسحوقة النتائج التالية: نسبة كربوهيدرات 64.55% ، 18.38% بروتين و 7.62% دهون ، ونسبة 8.83 مغ / 100 غ مادة جافة فيتامين س. أظهرت التركيبة المعدنية 4165 مغ من المغنيسيوم، 1983.28 مغ من الكالسيوم ، 1353.47 مغ من البوتاسيوم ، 549.27 مغ من الصوديوم و 96 مغ من الحديد لكل 100 غ من المادة الجافة. بالنسبة للفحص الكيميائي النباتي، تم الحصول على المستخلص بالتعطين الإيثانولي الساخن. كان حاصل الاستخلاص 69.8% مع كمية 2.27 مغ / غ من البولي فينول و 7.90 مغ / غ الفلافونويد. تم تقييم نشاط مضادات الأكسدة من خلال قدرة إزالة الجذور الحرة لـ DPPH و ABTS بتركيزات 50% من تثبيط الجذور الحرة المقدر بـ 46.13 ميكروغرام / مل و 14.56 ميكروغرام / مل على التوالي مقابل 30.88 ميكروغرام / مل لـ BHT. تضمنت التجربة في الجسم الحي 25 ذكر جرذان Wistar ، مقسمة إلى 5 دفعات من 5 فئران لكل منها. تم تغذية الدفعة (1) (شاهد) على نظام غذائي قياسي، وكانت الدفعة (2) و (3) تعاني من نقص شديد في التغذية ثم أعيد تغذيتها باتتباع نظام غذائي قياسي للدفعة (2) واستكملت مع المورينجا للدفعة (3). تم تكميل الدُفعات (4) و (5) بالمورينجا ثم تم تحريض نقص التغذية الحاد على دفعات (5). تم إجراء هذا التوزيع لتقدير التأثير العلاجي والوقائي لمكملات مسحوق أوراق المورينجا المجفف على تطور الوزن وكذلك على 3 معايير كيميائية حيوية (ASAT و ALAT والبروتينات الكلية). أظهرت النتائج زيادة تركيز ALAT بشكل ملحوظ بين بداية التجربة والفترة الأخيرة .