



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des sciences exactes et sciences de la nature et de la vie
Département des sciences de la nature et de la vie

MÉMOIRE DE MASTER

Domaine : Sciences de la nature et de la vie
Filière : Sciences biologiques
Spécialité : Biochimie appliquée

Réf. :

Présenté et soutenu par :

***Lamia ZERARDA**

Le: 03/07/2021.

Thème

Etudes de l'effet protecteur du pollen de palmier dattier (Phoenix Dactylifera) sur les dysfonctionnements sexuels masculins

Jury :

Mme Fatima NEFOUSSI

MAA Université de Biskra

Président

Mme. Asma BOUCIF

MCB Université de Biskra

Rapporteur

Mme Fatima zohra
BENABDALLAH

MAA Université de Biskra

Examineur

Année universitaire : 2020 - 2021



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des sciences exactes et sciences de la nature et de la vie
Département des sciences de la nature et de la vie

MÉMOIRE DE MASTER

Domaine : Sciences de la nature et de la vie
Filière : Sciences biologiques
Spécialité : Biochimie appliquée

Réf. :

Présenté et soutenu par :
***Lamia ZERARDA**

Le: [Click here to enter a date.](#)

Thème

Etudes de l'effet protecteur du pollen de palmier dattier (Phoenix Dactylifera) sur les dysfonctionnements sexuels masculins

Jury :

Titre	Prénom puis NOM	Grade	Université de Biskra	Statut
Mme.	Asma BOUCIF	MCB	Université de Biskra	Rapporteur
Titre	Prénom puis NOM	Grade	Université de Biskra	Statut

Année universitaire : 2020 - 2021

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

{ رَبِّ أَوْزِعْنِي أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ الَّتِي أَنْعَمْتَ عَلَيَّ وَ
عَلَى وَالِدَيَّ وَأَنْ أَعْمَلَ صَالِحًا تَرْضَاهُ }

Remerciement

Je tiens à remercier premièrement *ALLAH* tout puissant pour le courage, la volonté, la santé et la patience qu'il m'a donné pour terminer ce modeste travail.

J'exprime mon sincères remerciement et mon gratitude au *Dr. BOUCIF Asma*, d'avoir acceptée de m'encadrer dans ce travail.

Je vous remercie pour les précieux conseils et orientations qui m'a présentée, je suis aussi particulièrement touchée par votre amabilité, votre compétence pratique, vos qualités humaines et professionnelles qui j'inspire une admiration et un grand respect.

Que Dieu vous perpétue au service de la science et des étudiants, et je vous souhaite de réussir votre vie professionnelle et sociale.

Je voudrai aussi remercier tous les membres de jury avec ma profonde gratitude de l'intérêt qu'ils ont porté à ce travail et d'avoir accepté de le juger.

A tous les esprits ouverts qui ont contribué, de loin ou de près, à la réalisation de ce travail.

Dédicace

A ma très chère Maman et mon très cher papa...

Que dieu vous protège.

A vous et à vous seuls, je m'incline avec tout le respect et l'amour, pour vous dire merci et je remercie Dieu de m'avoir donné les meilleurs parents au monde, pour mes parents, je vous aime...

A celle qui me donne toujours l'espoir de vivre et qui n'a jamais cessé de prier pour moi, qui s'est toujours dévouée et sacrifiée pour moi ; celle qui m'a aidée du mieux qu'elle pouvait pour réussir; celle qui a toujours été là dans mes moments de détresse, ma très chère mère *HADRIA*.

A celui qui m'a toujours encouragé et soutenu moralement dans tout ce que j'ai entrepris, à celui qui est toujours à mes côtés dans le malheur et le bonheur, mon très cher père *ZOUBIR*.

Ce travail est le fruit des sacrifices que vous avez consentis pour mon éducation et ma formation.

A mes précieuses sœurs, *Ahlem, Boutheina, Cheima, Ritadj*

A mon cher frère *Med Ayoub*

A tous ceux que j'aime de ma chère famille paternelle et maternelle ...

A toutes mes amies pour les beaux moments vécus tout a long de notre cursus universitaire et aussi pour l'aide, les conseils et le soutien morale.

A toute ma grande famille *ZERARDA*

A tous ceux qui m'aiment et tous ceux que j'aime...

Avec tous mes souhaits de bonheur, de santé et de prospérité.

Vous êtes dans mon cœur...

Lamia...



Table des matières

Remerciement	
Dédicace	
Liste des Tableaux	I
Liste des Figures	II
Liste des abréviations	III
Introduction	1
Partie 1 Etude Bibliographique	
Chapitre1 Généralité sur le palmier dattier	
1.1 Présentation de la plante	3
1.2 La classification botanique du palmier-dattier	3
1.3 Taxonomie	3
1.4 Morphologie	4
1.5 La sélection des mâles	5
Chapitre2 Généralité sur le pollen de palmier dattier	
2.1 Définition	6
2.2 Productions du pollen	6
2.3 Les critères de qualité	6
2.4 Morphologie du pollen	6
2.5 La collecte des grains de pollen	7
2.6 L'extraction et La conservation du pollen	7
2.7 Composition chimique du pollen	8
2.8 Propriétés thérapeutiques	9
Chapitre3 Généralité sur L'appareil génital masculin	
3.1 Généralité sur l'anatomie de l'appareil génital masculin	10
3.1.1 Testicules	10
3.1.2 Les cellules de leydig	11
3.1.3 Les cellules de sertoli	11
3.1.4 L'épididyme	11
3.2 Les hormones sexuels chez l'homme	11
3.2.1 L'hormone lutéinisante LH et hormone folliculo-stimulante FSH	11

3.2.2	Les stéroïdes sexuels chez l'homme	12
3.3	Le spermatozoïde	12
3.4	Régulation neuroendocrine de la spermatogenèse	12
3.5	L'infertilité masculine	14
3.5.1	Examen clinique.....	14

Partie 2 Étude expérimentale

Chapitre4 Matériel et méthodes

4.1	Matériel végétale	15
4.1.1	Le pollen de palmier dattier (DPP)	15
4.1.2	Collecte et extraction du pollen de palmier dattier	15
4.1.3	Préparation de l'extrait aqueux EAq et de la suspension du DPP et les capsules 16	
4.2	Matériel biologique	17
4.2.1	Préparation des animaux.....	17
4.2.2	Critères d'inclusion/exclusion	17
4.3	Voie d'administration du DPP	18
4.4	Matériel chimique	19
4.5	Agent d'infertilité.....	20
4.6	Les paramètres étudiés.....	21
4.7	Détermination des taux sériques de testostérone, de LH et de FSH	22
4.7.1	Prélèvement de sang	22
4.7.2	Dosages hormonaux	22
4.8	Analyse des spermatozoïdes (spermogramme).....	22
4.8.1	Prélèvement de sperme humain	22
4.8.2	Prélèvement de sperme animal	23
4.8.3	Spermogramme	23
4.9	Poids corporel et des testicules	24

Chapitre5 Résultats et dussions

5.1	Les effets du pollen de palmier dattier sur le poids corporel et le poids des testicules 25	
5.2	Les effets du pollen de palmier dattier sur les niveaux des hormones sexuelles	26
5.1	Les effets du pollen de palmier dattier sur les caractéristiques des spermatozoïdes..	29
5.2	Les effets du pollen de palmier dattier sur les dysfonctionnements sexuels induits par exposition aux champs électromagnétiques (CEM) de 50 Hz	35

5.2.1	Paramètres du sperme	35
5.3	Effet de pollen sur la toxicité testiculaire induite par le cadmium (CdCl ₂)	36
5.3.1	Le poids des testicules	36
5.3.2	Paramètres du sperme	36
5.3.3	Taux sérique de testostérone	36
5.4	Effets du pollen de palmier dattier sur les dysfonctionnements sexuels mâles chez les rats <i>Wistar</i> diabétiques induits par la streptozotocine	37
5.4.1	Le poids corporel et poids du testicule	37
5.4.2	Les niveaux sériques de testostérone, FSH et LH	38
5.4.3	Les paramètres des spermatozoïdes des rats diabétiques	38
5.5	L'hyperthyroïdie ou l'hypothyroïdie	39
5.5.1	Poids des organes génitaux et du corps	39
5.5.2	Effets sur les hormones sexuelles	40
5.5.3	Analyse des spermatozoïdes	41
	Conclusion	43
	Références bibliographiques	45
	Annexes.....	
	Résumés	

Liste des Tableaux

Tableau 1. La classification du palmier-dattier (Munier, 1981)	3
Tableau 2. Composition phytochimique du pollen de palmier dattier (Selmani <i>et al</i> , 2017)...8	8
Tableau 3. Données d'espèce et type d'extrait	16
Tableau 4. Dose et voie d'administrations du DPP et les échantillons choisis.....	18
Tableau 5. Agents d'infertilités, ses dose et voies d'administration.....	20
Tableau 6. Les paramètres analysés par les 15 publications sélectionnées	21
Tableau 7. Effet des déférentes doses de DPP sur le poids corporel et le poids des testicules chez les rats Albino Wister.	26
Tableau 8. Effet des déférentes doses d'extrait de DPP sur le taux sériques de testostérone..	28
Tableau 9. Effet des déférentes doses d'extrait de DPP sur les niveaux sériques d'hormone folliculo-stimulante (FSH) et d'hormone lutéinisante (LH).	29
Tableau 10. Effet des déférentes doses d'extrait de DPP sur paramètres des spermatozoïdes	30
Tableau 11. Effet de DPP sur le poids de testicules, les concentrations sériques de T et les paramètres des spermatozoïdes chez les rats exposés au champ électromagnétique de 50 Hz.	35
Tableau 12. Effet de DPP (40mg/kg) sur le poids de testicules, les concentrations sériques de T et les paramètres des spermatozoïdes chez les rats exposés au Cd.	37
Tableau 13. Effet de l'extrait de DPP (100mg/kg) sur le poids corporel et de testicules, les concentrations sériques de LH, de FSH et de testostérone et les paramètres des spermatozoïdes chez les rats diabétique.	38
Tableau 14. Effet de l'extrait de DPP (150mg/kg) sur le poids corporel et de testicules, les concentrations sériques de LH, de FSH, de T ainsi que sur les rapports T/LH et les paramètres des spermatozoïdes chez les rats traités au L-T4 et au PTU.....	41

Liste des Figures

Figure 1. Représentation schématique du palmier dattier <i>Phoenix dactylifera</i> L. (Bensaada, 2015).....	5
Figure 2. La structure du grain de pollen de palmier dattier (<i>Phoenix Dactylifera</i> L.) (Geneves. L, 1997).....	7
Figure 3. Schéma de l'axe hypothalamo-hypophyso-gonadique (site web).....	13
Figure 4. Les spathe des pieds males du palmier dattier (<i>Phoenix Dactylifera</i> L.) (site web 1) ; B : Le pollen du palmier dattier (site web 2) ; C: La poudre de pollen (site web 3).....	16
Figure 5. Variation des taux sériques de testostérone dans les groupes témoins et expérimentaux. (Selmani <i>et al</i> , 2017).....	27
Figure 6. Les taux sériques de testostérone dans les groupes témoins et expérimentaux à différentes doses (30, 60, 120, 240mg/kg) de DPP. (Bahmanpour <i>et al</i> , 2006).....	31
Figure 7. Effet de l'extrait de DPP sur l'activité testiculaire de : (A) 3β hydroxysteriod dehydrogenase (3β -HSD) et (B) 17β -hydroxysteriod dehydrogenase (17β -HSD) chez les rats traités au L-T4 et au PTU (El-Kashlan <i>et al</i> , 2015).	40

Liste des abréviations

17β-HSD:	17 β -hydroxysteriod dehydrogenase.
3β-HS:	3 β hydroxysteriod dehydrogenase.
a-GSU:	Alpha glycoprotiéque.
ABP:	Androgen Binding Protein.
C19:	19 carbones.
Cd:	Cadmium.
CEM:	Champs électromagnétiques.
DPP:	Pollen de Palmier Dattier.
EAq:	L'extrait aqueux.
ELFA:	Enzyme Linked Fluorescent Assay.
Fig:	Figure
FSH:	Hormone Folliculo-Stimulante.
GnRH:	Gonadotropin Releasing Hormone.
i.p:	intrapérotionale.
JC:	Jésus-Christ.
L-T4:	Levo-thyroxine.
LH:	Hormone lutéinisante.
NIH:	National Institutes of Health.
OMS:	l'Organisation mondiale de la Santé.
PTU:	6-n-propyl-2-thiouracil.
ROS:	Reactive oxygen species.
STZ:	Streptozotocin.
T°:	Température.
T:	Testostérone.
Tab:	Tableau.
THM:	Traitement hormonal de la ménopause
USA:	United States of America.

Introduction

Introduction

La reproduction est un événement biologique essentiel, la perturbation de cette fonction attire une grande attention non seulement de la part des chercheurs et des scientifiques, mais également des médias publics. L'infertilité est un problème qui sévit chez les hommes et les femmes du monde entier, peut être le résultat de problèmes avec le système reproducteur d'une femme ou d'un homme (ElMazoudy, 2011). Les estimations de sa prévalence ne sont pas très précises et varient d'une région à l'autre. On estime qu'il y a environ deux millions de nouveaux cas d'infertilité qui surviennent chaque année et que leur nombre augmente. Le problème de l'infertilité est devenu plus urgent en raison de l'évolution de la structure démographique dans les pays développés au cours des 50 dernières années, et sa perception augmente rapidement. (Tahvilzadeh, 2016)

De tout temps, l'homme a toujours fasciné nature et aux plantes médicinales la en particulier. Il a les utilisées de bien diverses façons, pour satisfaire ses besoin (Khalifa, 2018). Avec une connaissance rudimentaire des propriétés des plantes et sans le moindre savoir scientifique. S'appuyant sur des méthodes scientifiques, La grande force de la phytothérapie est de ne provoquer aucun effet secondaire irréversible (A Walaa et H Khalifa, 2018).

L'infertilité est l'une des maladies traitées avec des produits naturels. Bien que, de nombreux médicaments synthétiques soient disponibles et / ou utilisés pour traiter ce problème, certains des inconvénients de ces médicaments incluent leur coût et également leur capacité à provoquer des effets indésirables graves (Sci.Med, 2012). Pour présenter de nombreux agents ont été proposés pour traiter l'infertilité masculine en particulier les plantes ou leurs dérivés ont un long folklore d'utilisation dans l'amélioration de la fertilité. Par exemple, En médecine traditionnelle, une suspension de grains de pollen (DPP) de palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) est une phytothérapie largement utilisée comme remède populaire pour guérir l'infertilité masculine (El-Neweshy, 2013).

Le palmier dattier est employé depuis des millénaires dans la médecine pour ses extraordinaires vertus thérapeutiques. L'importance du dattier est considérable, et ce depuis le temps ancien, on le nomme « arbre de vie » car c'est un arbre dont toute la matière est utilisable et on fait mention dans le coran. (Ali, 1999; De la Calle, 2001) Les pollens de palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) fait partie de ces plantes médicinales, sont les cellules reproductrices mâles des fleurs de palmier connues comme un produit naturel considéré

comme un puissant stimulant de la puissance sexuelle et de la fertilité (Lotti F, 2014).

Ce présent travail, pour objectif :

- ✓ Evaluer l'effet amélioatif du pollen de palmier Phoenix Dactylifera sur les dysfonctionnements sexuels masculins.
- ✓ Profiter les effets protecteurs du DPP afin de traiter l'infertilité masculine.

Pour atteindre nos objectifs, nous avons fait des recherches bibliographiques concernant le pollen, ses propriétés thérapeutiques et son rôle curatif dans cette pathologie. Après avoir défini les termes de recherche, les articles sur l'effet du pollen du palmier dattier sur l'infertilité masculine publiés dans différentes bases de données ont été passés en revue, les recherches effectuées ont été mené dans les moteurs PubMed, Science Direct et Google Scholar, les titres et résumés de tous les articles recherchés ont été évalués pour leur importance concernant le point principal de la recherche en utilisant des mots clés précis, y compris l'infertilité masculine, et le pollen de phénix dactylifera. Les articles ont été examinés individuellement pour obtenir des résultats robustes, et les articles non pertinents ou répétitifs ont été exclus. Les études menées sur des animaux autres que les rats / souris et les études ayant des antécédents de plus de 11 ans ont été exclues de la présente étude.

Dans ce contexte on a représenté deux parties :

1-Partie bibliographique: contient trois chapitres

Dans le premier, Nous avons présenté la plante étudiée: palmier dattier (Phoenix Dactylifera). Le deuxième chapitre sur les grains de pollen utilisé pour le traitement, sa structure, sa composition, ses valeurs et ses propriétés thérapeutiques. Dans le troisième nous rapportons des rappels bibliographiques sur l'anatomie ainsi que la physiologie de l'appareil reproductif masculin et le problème d'infertilité.

2-Partie pratique : contient deux chapitres

Le quatrième chapitre nous décrivons le matériel et les techniques utilisés. Les résultats obtenus sont rapportés sous forme des tableaux et des figures et sont discutés dans le cinquième chapitre.

A la fin, une conclusion est présentée avec perspectives dont lesquelles nous dériverons notre point de vue sur la continuité de cette dernière.

Partie 1

Etude Bibliographique

Chapitre1

Généralité sur le palmier dattier

1.1 Présentation de la plante

Le palmier est une composante essentielle de l'écosystème oasien (Toutain, 1996), grâce à sa remarquable adaptation aux conditions climatiques, la haute valeur nutritive de ses fruits, les multiples utilisations de ses produits (Bousdira K., 2003; Bakkaye S., 2006).

Le palmier dattier *Phoenix Dactylifera* L, fait partie d'une des familles de plantes tropicales (Palmae ou Arecaceae) d'angiospermes définitivement reconnaissables (Harold E. Moore, 1982), il est l'arbre le plus ancien connu pour être cultivé par l'homme. L'origine exacte du palmier dattier (*Phoenix Dactylifera* L.) est considérée comme perdue dans l'Antiquité. Cependant, il est certain qu'il a été cultivé dès 4000 avant JC. Il est bien adapté aux régions sèches et semi-sèches du monde et principalement trouvés entre les latitudes 10 et 39 nord. (FAO, 1999)

1.2 La classification botanique du palmier-dattier

Phoenix Dactylifera communément connu sous le nom de palmier dattier appartient à Arecaceae ou la famille des palmiers⁶. C'est une monocotylédone de la famille des Palmiers, sous-famille ou tribu des Coryphinées (Tab .1).

Tableau 1. La classification du palmier-dattier (Munier, 1981)

Groupe	Spadiciflores
Embranchement	Angiospermes
Classe	Monocotylédones
Ordre	Palmale
Famille	Palmacées
Sous famille	Coryphoidées
Tribu	Phoenicées
Genre	Phoenix
Espèce	dactylifera L.

1.3 Taxonomie

Le nom botanique du palmier dattier, *Phoenix Dactylifera* L., est vraisemblablement dérivé d'un nom phénicien "phoenix", qui signifie palmier dattier, et "dactylifera" dérivé d'un mot grec "daktulos" signifiant un doigt, illustrant la forme du fruit (Linné, 1734). Cette espèce végétale est une plante arborescente et diploïde (Beal J. M., 1993 ; Askari., 2003).

Une autre source fait référence à ce nom botanique au légendaire oiseau égyptien «Phoenix», qui a vécu jusqu'à 500 ans et s'est jeté dans un feu d'où il s'est élevé avec une croissance renouvelée (PLINY C. , 1489 ; ZYL, 1983). Cette ressemblance avec le palmier

dattier, qui peut également repousser après un incendie, fait que l'oiseau et le palmier dattier partagent ce nom.

Elle est représentée par 200 genres et 2700 espèces réparties en six sous familles. La sous famille des Coryphoidées est elle-même subdivisée en trois tribus. (Riedacker Arthur, 1990)

1.4 Morphologie

Le palmier-dattier est une monocotylédone, Sa tige monopodiale, couverte par des gaines de palmes mortes, porte le nom de stipe qui peut atteindre 30 à 40 mètres, Figure 1.

❖ **Le système racinaire :** Est fasciculé, les racines se ramifient peu et ont relativement peu de radicelles. La profondeur des racines peut atteindre 20 mètres (Munier, 1981)

❖ **Le tronc:** Forme généralement cylindrique, son élancement s'effectue dans sa partie coronaire par le bourgeon terminal.

❖ **La couronne:** Ou frondaison est l'ensemble des palmes vertes qui forment la couronne du palmier-dattier.

❖ **La palme:** La palme ou « Djérid » est une feuille pennée dont les folioles sont régulièrement disposées en position oblique le long du rachis. Les segments inférieurs sont transformés en épines, et plus ou moins longues. (Munier, 1981)

❖ **Le fruit:** C'est la datte, est une baie de forme allongée, oblongue ou arrondie. Elle est composée d'une graine appelée noyau, ayant une consistance dure, entouré de chair. Les dimensions de la datte sont très variables, de 2 à 8cm de longueur et d'un poids de 2 à 8 grammes selon les variétés. Sa couleur va du blanc jaunâtre au noir passant par les couleurs sombres, rouges, brunes plus en moins foncées (Djerbi, 1994)

❖ **Les fleurs:** Le dattier est une plante dioïque, c'est-à-dire qu'il excite des dattiers mâles (Dokar) et des dattiers femelles (Nakhla). Seuls les dattiers femelles donnent des fruits. Les inflorescences (spadices) sont en forme de grappes d'épis (0.25 à 1 mètre de longueur) enveloppé dans des spathes, en phoeniculture la pollinisation artificielle est pratiquée pour une meilleure fécondation (Munier P, 1973).

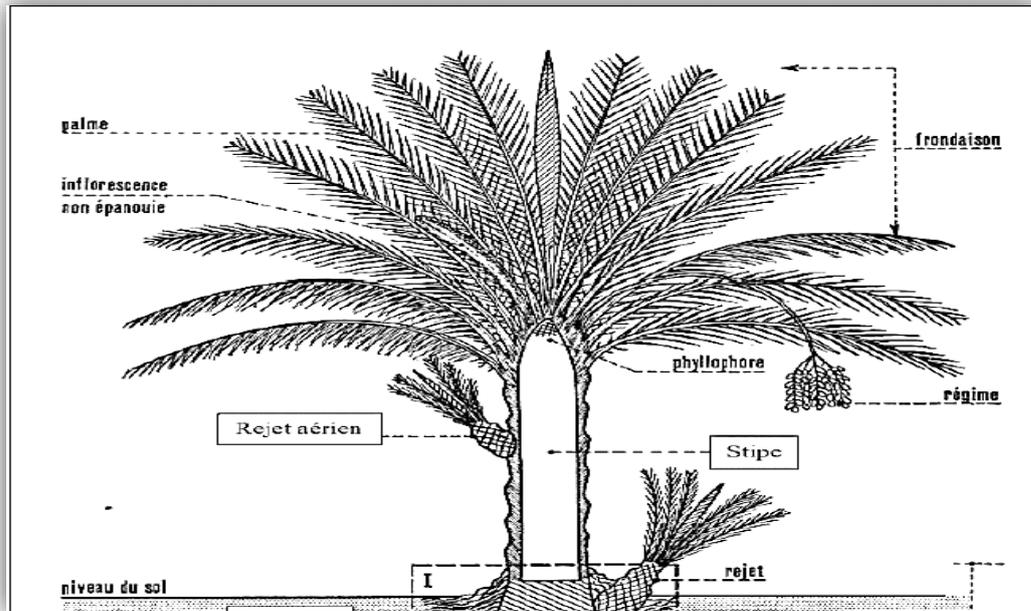


Figure 1. Représentation schématique du palmier dattier *Phoenix dactylifera* L. (Bensaada, 2015)

1.5 La sélection des mâles

Il est difficile de faire la distinction entre les sexes avant que les jeunes palmiers n'aient fleuri. Généralement, le male est plus corpulent et plus vigoureux que la femelle avec un tronc plus puissant, une couronne plus large, des palmes plus rustiques.

A la floraison, il est possible de distinguer mâles et femelles par simple observation des spathes avant l'ouverture :

- Males, elles sont courtes et renfloues.
- Femelles, elles sont longues et étroites (Peyron, 2000).

Chapitre2

Généralité sur le pollen de palmier dattier

2.1 Définition

Les palmiers fleurissent généralement entre février et avril, on sait qu'un seul plant mâle (Dakar) suffit à polliniser 50 à 100 palmiers femelles (Nakhla) (Pestre., 2020).

Les pollens sont les cellules reproductrices mâles des fleurs (R.S. Tahaa, 2020), sont des grains microscopiques produits par les anthères et contenant les gamètes mâles. Etymologiquement, ce mot provient de polynos, mot grec signifiant poussière, farine (Dulucq et tulon, 1998).

2.2 Productions du pollen

Les grains de pollen se forment dans les étamines. Au niveau des anthères, de grandes cellules se différencient, puis après plusieurs divisions par mitose, donnent des cellules-mères de grains de pollen diploïdes. Chaque cellule-mère se divise deux fois, elle subit la méiose et donne naissance à quatre petites spores haploïdes, nommées microspores qui constituent une tétrade (Geneves. L, 1997). Un male moyen adulte produit annuellement entre 10 et 30 inflorescences de taille variable, quelquefois plus s'il est très vigoureux. Pour un même arbre, le nombre d'inflorescences est relativement stable d'année en année. Le poids total de pollen par arbre varie entre 150 et 1300 grammes (Peyron, 2000).

2.3 Les critères de qualité

L'ensemble de caractères à utiliser dans l'estimation de la qualité des pollens sont :

Shivanna et Cresti, (1989) rapportent que la vigueur (grande taille) des pollens, la vitesse et l'élongation des tubes polliniques. Les pourcentages de viabilité, des grains vides, et de grains anormaux, telles que les déformations de l'aperture et l'ouverture de l'extrémité aperturale, l'état cellulaire (bicellulaire), l'état du sporoderme (épais) représentent d'autres critères de base dans l'estimation de la qualité des pollens.

2.4 Morphologie du pollen

Le grain pollen contient une double enveloppe externe complexe constituée de deux parties : l'exine c'est une couche externe très résistante et la deuxième couche l'intine qui contient des polysaccharides non fossilisables car il est peu résistant (Benouamane, 2015).

Le Pollen de palmier dattier est de forme ellipsoïdale, de type hétéroploïde monocolpée, Il possède une aperture en forme de sillon longitudinal, présente un tectum de type perforé. La forme, le nombre et la lumière des perforations varient d'un pollen à l'autre, Les mensurations sont : grande largeur équatoriale (L), de 21.95 à 27.40 μm ; petite largeur équatoriale (l), de

11.60 à 13.88 μm (Figure 2). (Abdessemed et Djemiat. S, 2018).

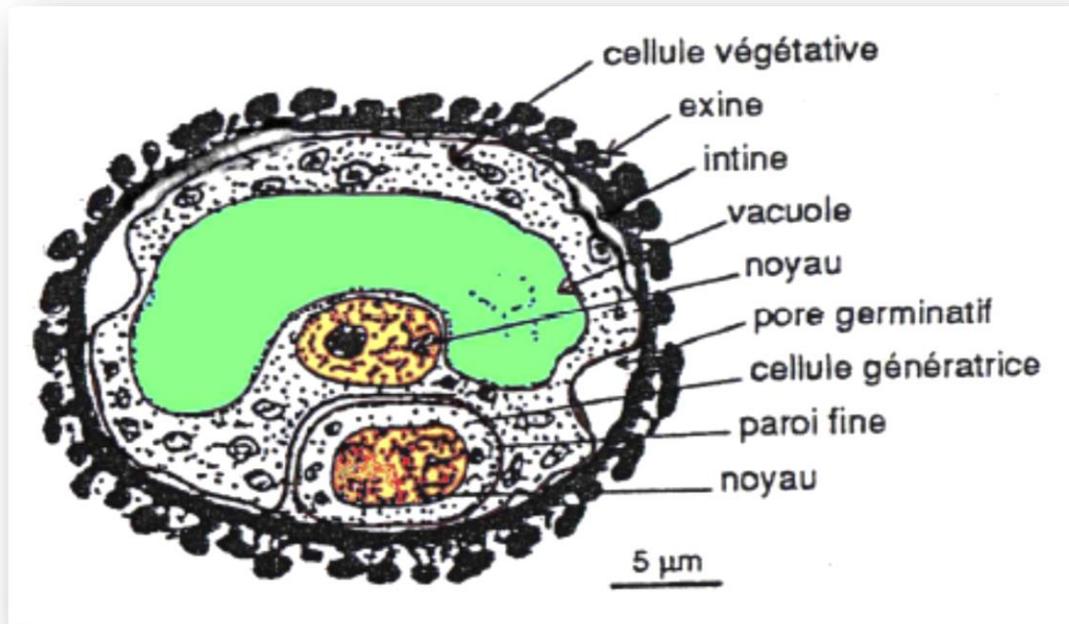


Figure 2. La structure du grain de pollen de palmier dattier (*Phoenix Dactylifera* L.) (Geneves. L, 1997)

2.5 La collecte des grains de pollen

Il est conseillé de rabattre les spathes mâles avant l'épanouissement des fleurs pour conserver les grains de pollen. La maturité du pollen est reconnue lorsque les spathes mâles comprimées entre les doigts produisent un crissement caractéristique. La maturité des spathes mâles est échelonnée et s'étend sur 3 à 4 mois avec une moyenne de 3 à 5 spathes par vague. Il faut éviter la pollinisation par des grains de pollen issus des spathes trop précoces ou trop tardives. Les spathes sont coupées longitudinalement et les épillets sont entractes et mis dans un lieu ombré et aéré pour le séchage (A. Nourani, 2017)

2.6 L'extraction et La conservation du pollen

Le séchage de pollen se fait à la température ambiante. Les inflorescences sont secouées à l'intérieur d'un sac pour récolter les grains de pollens (Boughediri L. et N. Bounaga, 1990). Un tamis (pores de 40 mailles de 0,42 mm) est utilisé pour séparer les grains de pollen des fleurs et d'autres matériaux inertes, (Jaskani, 2017) la poudre est conservée dans une boîte fermée.

La viabilité d'un pollen dépend essentiellement des conditions de conservation et de stockage. Des pollens conservés par la méthode traditionnelle à l'air libre, sans précautions particulièrement, perdent progressivement leur pouvoir germinatif et ne sont plus utilisables

pour la fécondation quatre à six mois plus tard, et même avant ce délai. Cette méthode peut diminuer la viabilité des grains de pollen de 85 % à 35 % (Boughediri L., 1994).

La conservation du pollen à des températures de 4 °C et de 20 °C a considérablement amélioré le pourcentage de germination du pollen comparativement au pollen conservé à la température ambiante ((Boughediri L., 1990 ; Ali H *et al*, 2018).

2.7 Composition chimique du pollen

Le pollen est utilisé depuis des siècles comme « aliment de santé parfait » en raison de son abondance en composants nutritifs et en composés bioactifs (Tab. 2).

Les grains de pollen de palmier (DPP) sont une bonne source, riches en sucres, protéines, minéraux, vitamines, caroténoïdes, enzymes, phytohormones, acides aminés, acides gras et antioxydants (R.S. Tahaa, 2020).

Tableau 2. Composition phytochimique du pollen de palmier dattier (Selmani *et al*, 2017).

Composés chimiques		Quantités enregistrées
Métabolites primaires	Glycosides	+++
	Amidon	++
Métabolites secondaires	Saponines	+++
	Tanins gaulois	++
	Flavonoïdes	++
	Mucilage	-
	Tanins de cathéchine	-

+: quantité faible, ++: quantité modérée, +++: quantité élevée, -: absence totale

Des études photochimiques de DPP ont révélé la présence des acides aminés, la vitamine A, E, C, des minéraux tel que le zinc, sélénium et le fer, riche en flavonoïde et quercétine, la présence des glycosides, l'amidon, les tanines et les saponines (Mohammad Tahvilzadeh et M. H., 2016). Il contient de l'eau et corps indéterminées (substances antibiotiques actives, ..). (Ali H *et al*, 2018)

Le pollen qui contient une proportion élevée d'élément nutritifs, de vitamines et de minéraux, contient également une quantité appréciable de rutine de l'ordre de 2,4% (M. S. El Ridi, 1951).

Aussi sa richesse en protéines, carbohydrates, acides aminées, stérols, hormones et différentes enzymes et cofacteurs (Sebii, et al., 2019).Un grande nombre en vitamines (B1

jusqu'à B12, C, D, E), stéroïdes, triterpénols, stérols marindienapigénine (Abdessemed, 2018).

L'analyse des extraits de DPP a révélé la présence d'osmoprotectants (acides aminés libres, proline libre et sucres solubles) de nutriments essentiels (P, K, Ca, Mg, S, Mo, B, Fe, Mn, Zn et Cu), d'antioxydants (phénols solubles, caroténoïdes, flavonoïdes, vitamines; C, A et E), et de phytohormones (AAI, AG et CCC) (R.S. Tahaa, 2020).

2.8 Propriétés thérapeutiques

Les applications et les utilisations du DPP en médecine traditionnelle ont été enregistrées tout au long de l'histoire (F. Soliman & Soliman, 1957). Il est beaucoup utilisé pour le traitement de l'infertilité masculine, aussi chez les femmes pour faciliter le nettoyage de l'utérus pendant la période de menstruation et calmer les douleurs en cette période et régulariser le cycle menstruel (Ali Hafez *et al*, 2016).

D'après Kehili *et al*, (2016) et Ibrahim *et al*, (2011), le DPP possède une activité anti-inflammatoire due à la présence des flavonoïdes et des polyphénols. De plus, il possède une activité antioxydante et antimicrobienne. Ils montrent aussi que le pollen est utile contre l'anémie et lutte contre les allergies car il contient le zinc, les fibres existantes dans le DPP aident à la digestion et à traiter les infections intestinales et les ulcères d'estomac, il diminue le taux de cholestérol dans l'organisme et arrête les hémorragies étant une efficace anti-coagulante.

Le DPP peut être utilisé après extraction comme stimulant bioactif pour les plantes afin d'améliorer leur tolérance au stress comme la sécheresse. (R.S. Tahaa, 2020)

Chapitre3

Généralité sur L'appareil génital masculin

3.1 Généralité sur l'anatomie de l'appareil génital masculin

L'appareil sexuel produit les cellules sexuelles ou gamètes à l'origine du développement de l'organisme humain. De plus, grâce à ses sécrétions hormonales, il imprègne chaque individu de son caractère typique masculin ou féminin.

L'appareil sexuel, qu'il soit masculin ou féminin, possède toujours les composants suivant :

- ✚ Des glandes sexuelles produisant à la fois des gamètes et des hormones sexuelles.
- ✚ Des voies génitales permettant le transport des gamètes ou des zygotes à l'extérieur du corps.
- ✚ Des organes génitaux externes permettant les rapports sexuels et donc la conjugaison des gamètes.
- ✚ Des glandes sexuelles accessoires assurant la survie des gamètes ou facilitant les rapports sexuelles (Faller *et al*, 2006).

L'appareil génital masculin comporte :

- Le testicule qui produit les spermatozoïdes et secrètent des androgènes.
- L'épididyme, le canal déférent, le Canal éjaculateur et l'urètre qui concluent un système des canaux qui assurent le transport des spermatozoïdes vers l'extérieurs.
- Les vésicules séminales, la prostate et les glandes bulbo-urétrales.

Le pénis qui est un organe capable d'érection pour pénétrer dans le vagin lors d'un rapport sexuelle (Steven A. et Lowe J., 1997).

3.1.1 Testicules

Organes majeurs de l'appareil génital masculin, les testicules sont situés à l'extérieur de corps normalement dans les bourses, ou scrotum (Köhler, 2011). Ce sont deux glandes ovoïdes, aplaties, longueur de 3cm pesant en moyenne de 20g, leur surface est lisse, leur coloration blanchâtres, et la sensibilité est grandes (Brizon. H., 2004). Le testicule est divisé en 300-400 structures dites lobules, chaque lobule contient une section de tubes séminifères entourés par des cellules épithéliales contenant des cellules souches qui vont se différencier en spermatozoïdes sous le processus de spermatogenèse (Mohanty, 2017).

Le compartiment interstitiel comporte les cellules de Leydig qui sont responsables de la sécrétion de la testostérone. Le compartiment tubulaire représente 60-80% du volume

testiculaire totale, il contient les cellules germinales et deux différents types de cellules somatiques : les cellules pérیتubulaires et les cellules de Sertoli (Ilacqua *et al*, 2018).

3.1.2 Les cellules de leydig

Les cellules interstitielles ou leydig sont des cellules endocrines de 15 à 20 micromètres de diamètre et sont des cellules productrices des hormones stéroïdes (Köhler, 2011). La testostérone, hormone responsable du déclenchement de la développement et de l'activité des canaux déférents chez l'homme et des glandes génitales accessoires (prostate). Ainsi que les caractères sexuelles males secondaires (Steven.A & Lowe.J, 1997).

3.1.3 Les cellules de sertoli

Les cellules de Sertoli se trouvent au niveau de la membrane basale des tubes séminifères et tendent vers la lumière du tube (Sharma *et al*, 2011) de grande taille, elle formant la barrière hémato-testiculaire et assure la nutrition des cellules germinales en cours de maturation (Lafon.D, 2010). Les cellules de sertoli secrète de hormone antimüllérienne et sont alors facilement visualisables par marqueur (Dugardin. & Grise, 2009).

3.1.4 L'épididyme

Les spermatozoïdes effectuent leur maturation dans l'épididyme situe juste à l'extérieur de chaque testicule, il renferme un conduit étroitement enroulé (mesurons jusqu'à 6 cm de long lors qu'il déroulé). L'épididyme forme une masse oblongue appliquée contre le bord postérieur des testicules, on y distingue une tête supérieurs, un corps intermédiaire et une queue inferieur (Mader S., 2010 et Faller *et al*, 2006).

3.2 Les hormones sexuels chez l'homme

3.2.1 L'hormone lutéinisante LH et hormone folliculo-stimulante FSH

3.2.1.1 Définition

FSH et LH sont des peptides hétérodimères qui on commun une sous unité alpha glycoprotéique et déférent par leur sous –unité B. La sous-unité B quand elle est associée à une sous unité alpha, est responsable de l'activation de l'hormone (Baril *et al*, 1993).

Les hormones LH et FSH synthétisé par l'hypophyse antérieure. Ces hormones trophiques sont libérées par l'hypophyse antérieure en réponse à l'hormone de libération des gonadotrophines émise par l'hypothalamus (GnRH) (Eckert R., 1999).

3.2.1.2 Chez l'homme

FSH intervient dans la synthèse de la testostérone aussi dans la Spermatogenèse (Tran K. et Grilbert J, 2001).

FSH se lie aux cellules de sertoli, stimulant la production et la sécrétion d'enzyme et de substance qui assurent le soutien la spermatogenèse (Schill W.B. *et al*, 2008).

FSH exerce une action trophique sur les cellules de sertoli : elle agit en synergie avec les androgènes pour maintenir la fonction gamatogénique du testicule et stimule de sécrétion également la sécrétion de l'ABP et de inhibine (Ganong W., 2005).

LH agit sur les cellules de Lyding dont elle contrôle la production de testostérone et les intoestradiol par les cellules interstitielles de Lyding (Schill W.B. *et al*, 2008).

3.2.2 Les stéroïdes sexuels chez l'homme

3.2.2.1 La testostérone

Les androgènes sont des stéroïdes contenant 19 carbones (C19) et des dérivés de l'androstane. La testostérone représente la principale hormone androgène. Bien qu'elle soit généralement produite par les testicules (dans les cellules de leydig) (De Champlain, 2011).

La testostérone est libérée dans le sang et agit sur les organes cibles qui possèdent des récepteurs, sa sécrétion augmente à partir de la puberté. Elle est également sécrétée chez la femme en petite quantité par la glande surrénale et l'ovaire (Dugardin *et al*, 2009).

3.3 Le spermatozoïde

Les spermatozoïdes de l'homme sont des filaments constitués par une partie renflée, un peu ovoïde, qu'on nomme tête, et par un appendice long et grêle qu'on nomme queue (élément d'anatomie générale). Ils sont des cellules très profilées capable de se déplacer seul et dont le métabolisme très rapide fournit l'énergie pour parcourir une long distance en peu de temps afin atteindre l'ovocyte (Delsatte, Lautier, & Matthys, 2006).

3.4 Régulation neuroendocrine de la spermatogenèse

Cette régulation met en jeu un dialogue entre le cerveau (hypothalamus et hypophyse) et la gonade. L'hypothalamus sécrète la GnRH, ce qui stimule la sécrétion de la FSH et la LH. La FSH agit sur les cellules de Sertoli pour réguler la sécrétion de la FSH au niveau hypophysaire en synthétisant l'inhibine (action inhibitrice) et l'activine (action stimulatrice). La LH stimule les testicules par les gonadotrophines et la réponse de la gonade à cette stimulation est d'origine hypophysaire (Figure 4)

Grâce à la production pulsatile de GnRH par des neurones de l'hypothalamus que s'installe la fonction testiculaire. En effet, la GnRH provoque la sécrétion hypophysaire de deux hormones, la FSH et la LH. Au niveau du testicule, ces hormones ont les actions suivantes : la FSH permet le développement des cellules de Sertoli et la spermatogénèse (fonction exocrine du testicule : excrétion des spermatozoïdes) (Messala et al, 2020).

La FSH se fixe sur des récepteurs membranaires des cellules de Sertoli et joue un triple rôle : elle active la spermatogénèse par l'intermédiaire du cytoplasme sertolien, elle stimule la formation d'ABP, enfin, elle provoque la sécrétion d'inhibine, hormone exerçant un rétrocontrôle négatif sur la sécrétion de FSH, soit sur les neurones hypothalamiques en diminuant la sécrétion de la GnRH, soit directement sur les cellules gonadotropes hypophysaires (Figure 4).

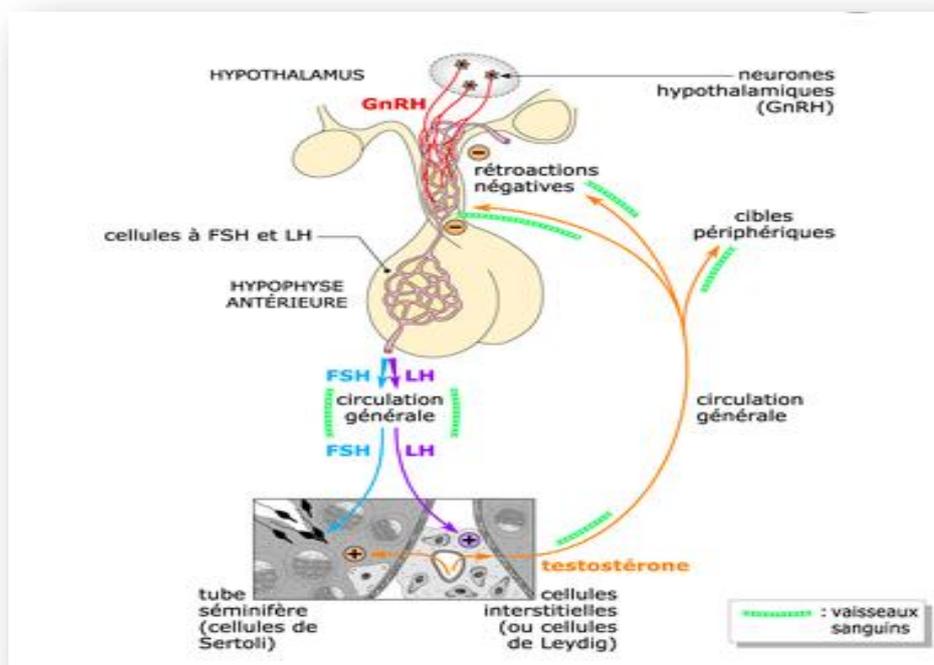


Figure 3. Schéma de l'axe hypothalamo-hypophysio-gonadique (site web 1)

La LH assure la multiplication des cellules de Leydig et la sécrétion de testostérone (fonction endocrine du testicule) : la majeure partie de la testostérone pénètre dans le cytoplasme sertolien où elle se lie à l'ABP pour conditionner le développement de l'épithélium séminal et le bon fonctionnement des voies génitales (liquide séminal); la testostérone libre passe dans le sang et exerce deux actions : une action positive sur le tractus génital et les glandes annexes et une rétro-action négative sur la sécrétion de LH, soit indirectement sur les neurones hypothalamiques, soit directement sur les cellules gonadotropes hypophysaires

(Messala et al., 2020).

3.5 L'infertilité masculine

Selon l'Organisation mondiale de la Santé (OMS), l'infertilité est l'incapacité d'un couple de tomber enceinte après au moins un an de rapports sexuels réguliers non protégés (Iftikhar *et al*, 2014). Les taux d'infertilité masculine dans le monde varient entre 2,5 et 12% et plus de 30 millions d'hommes dans le monde sont infertiles (Abdi *et al*, 2017).

L'infertilité masculine est un facteur contributif et la seule cause d'infertilité dans respectivement 30 à 50 % de tous les cas d'infertilité. Une faible numération et/ou qualité des spermatozoïdes est pré-envoyée dans jusqu'à 90% des couples ayant des problèmes de fertilité (Abdi *et al*, 2017).

Selon Norris, (2001), L'infertilité des hommes est beaucoup moins compliquée que celles des femmes .On peut distinguer plusieurs origines :

Les causes testiculaires : insuffisance testiculaire

Troubles des spermatozoïdes : L'anomalie liée aux spermatozoïdes et plasma séminale sont à savoir : L'azoospermie, L'asthénospermie, La necrospermie, Hyperspermie (Baril *et al*, 1993).

3.5.1 Examen clinique

3.5.1.1 Spermoculture

C'est une recherche complète de germes (germes aérobies, mycoplasmes, exceptionnellement germes anaérobies, clamydiae, gonocoque). Est envisagée, celle-ci fera au laboratoire de bactériologie, selon les auteurs, le seuil de positivité est variable, une spermoculture peut être considérée comme positif pour une concentration comprise entre 10³ et 10⁴ germes commensaux par ml et /ou en présence de germes pathogènes spécifiques quelle que soit leur concentration (Grizard & Jimenez, ,1997).

3.5.1.2 Spermogramme ou spermatocytogramme

C'est l'examen qui permet le diagnostic de l'infertilité masculine, c'est examen indispensable, de première indication, à condition qu'il soit pratiqué avec les conditions d'usage, par un laboratoire expérimenté et qu'il soit convenablement interprété. C'est étude de caractère physico –chimique et qualité de sperme. Les trois paramètres essentiels sont la concentration, mobilité, et morphologie de spermatozoïdes (Gam Odile, 2002).

Partie 2

Étude expérimentale

Chapitre4

Matériel et méthodes

Dans le présent travail, nous avons fixé 4 critères, pouvant influencer sur l'effet protecteurs du pollen de palmier dattier contre le dysfonctionnement sexuel. Ces critères sont l'extrait étudiés (la collecte et l'extraction du pollen de palmier dattier, la préparation de l'extrait aqueux et de la suspension du DPP) et sa dose, l'agent d'infertilité utilisée et sa dose et le modale animal ou humain.

Les études incluses dans la présente étude de revue comprenaient 11 études sur des rats/souris et 4 études sur des humains.

En outre, deux études sur l'effet du pollen de palmier sur la toxicité testiculaire induit par le cadmium et à l'exposition aux champs électromagnétiques. De plus, deux études dans lesquelles une maladie secondaire (diabète) a été créée chez le rat et une étude secondaire causant l'infertilité (rats sous traitement thyroïdien) ont été incluses.

4.1 Matériel végétale

Les médecines traditionnelles et populaires de différents pays ont un grand potentiel pour introduire de nouveaux remèdes naturels pour divers troubles pathologiques. (Mohammad Tahvilzadeh M. H., 2016) Grâce à leurs vertus thérapeutiques et leurs compositions chimiques. Un de ces plantes est le pollen de Phoenix dactylifera L, il est une poudre à base de plantes naturelles largement utilisée en médecine traditionnelle (Dor J. *et al*, 1977).

4.1.1 Le pollen de palmier dattier (DPP)

Le DPP st utilisé pour guérir l'infertilité et l'impuissance masculine et féminine depuis des milliers d'années en tant que phytothérapie traditionnelle. Le DPP contient divers types de produits phytochimiques et présente des avantages remarquables pour la santé et des valeurs nutritionnelles (Javad *et al*, 2015).

4.1.2 Collecte et extraction du pollen de palmier dattier

Des grains de pollen ont été recueillis du palmier dattier (Phoenix dactylifera L.) à partir des régions différentes (Tab. 3).Le grain de pollen est un gamécyte de forme petite et ovale à l'écorce fine. Après avoir retiré l'écorce, le grain de pollen est lavé à l'eau distillée puis séché à température ambiante pendant quelque jour. Le grain de pollen séché est pulvérisé avec un petit mélangeur électrique (Abedi A. *et al*, 2012).



Figure 4. Les spathes des pieds males du palmier dattier (*Phoenix Dactylifera*L.) (site web 2) ; B : Le pollen du palmier dattier (site web 3) ; C: La poudre de pollen (site web 4)

Tableau 3. Données d'espèce et type d'extrait

Référence	origine	Type D'extrait
(Rasekh., Jashni <i>et al</i> , 2015)	/	Poudre sèche de pollen en gélules
(Al-Sanafi. <i>et al</i> , 2006)	/	Poudre sèche de pollen en gélules
(Marbutr. <i>et al</i> , 2005)	/	Des capsules de pollen séché.
(Mirzaei., <i>et al.</i> , 2015)	Jahrom, sud de l'Iran.	Suspension
(Javad Baharar <i>et al</i> , 2015)	Bushehr , Sud de l'Iran	Extrait aqueux
(Bahmanpour <i>et al</i> , 2006)	Bushehr, Sud de l'Iran	Suspension aqueuse
(Abedi A <i>et al</i> , 2012)	Bushehr, Sud de l'Iran	Extrait aqueux
(M. S. El-Neweshy <i>et al</i> , 2012)	Damietta, Egypte.	Suspension
(Nema A. Mohamed <i>et al</i> , 2018)	Alexandrie, Égypte	Suspension
(Arfat., <i>et al.</i> , 2014)	Arabie saoudite	Suspension
(Salman iftikhar <i>et al</i> , 2011)	Dera Ghazi Khan, Pendjab	Suspension
(Iftikhar., <i>et al.</i> , 2019)	Lahore, Pakistan	Suspension
(Selmani <i>et al</i> , 2017)	le sud de l'Algérie	Suspension
(Mehraban., <i>et al.</i> , 2014)	Fars (Iran)	Suspension aqueuse
(El-Kashlan <i>et al</i> , 2015)	El-Dakahlia, Egypte	Extrait

4.1.3 Préparation de l'extrait aqueux EAq et de la suspension du DPP et les capsules

L'extraction aqueuse est fréquemment appliquée pour extraire les métabolites secondaires bioactifs d'après (Abedi A *et al*, (2012); M. S. El-Neweshy *et al*, (2012) ; Javad Baharara1 *et al*, (2015) l'extrait aqueux EAq est obtenu par infusion ou décoction de la matière végétale. De ce fait, la poudre a été extraite dans de l'eau distillée chaude (30 °C) avec agitation constante, la solution a été passée à travers un papier filtre. L'extrait a été évaporé sous pression réduite, lyophilisé pour donner un résidu semi-solide jaune. Le

rendement obtenu a été reconstitué dans une solution saline (sérum physiologique) comme solvant normale pour donner les doses requises utilisées dans l'étude. Les solutions ont été entreposées et protégé de la lumière au réfrigérateur (2 à 8 °C) jusqu'à l'utilisation.

Selon les protocoles du Salman Iftikhar *et al*, (2011), Arfat., *et al.*, (2014) et A. Mohameda *et al*, (2018) et la suspension aqueuse de DPP a été fraîchement préparée chaque jour en ajoutant de l'eau distillée aux grains de pollen en poudre avec agitation pendant 10 minutes sur un agitateur magnétique jusqu'à dispersion complète des grains puis directement utilisés.

De plus, pour la préparation des gélules tout simplement la poudre sèche de pollen était emballée sous forme de capsules.

Les doses ont été ajustées en fonction du poids corporel (Bahmanpour *et al*, 2006).

4.2 Matériel biologique

Ces études ont été réalisées en stricte conformité avec les recommandations du Guide de soin et d'utilisation des animaux de laboratoire. Toutes les procédures expérimentales ont suivi le principe du soin des animaux de laboratoire et ont été réalisées selon un protocole approuvé par le comité local d'éthique animale et effectué conformément aux National Institutes of Health (NIH, USA) lignes directrices pour l'utilisation d'animaux de laboratoire (Arfat., *et al.*, 2014). Tous les efforts ont été faits pour minimiser le nombre de rats utilisés et leur souffrance.

4.2.1 Préparation des animaux

Tous les rats ont été logés collectivement ou individuellement dans des cages métalliques dans des conditions contrôlées (température constante de 22 à 24 °C, humidité relative de 55 %, cycle d'éclairage de 12 heures) (M. S. El-Neweshy *et al*, 2012). Ils avaient accès à la nourriture et de l'eau ad libitum (Bahmanpour *et al*, 2006).

Avant le début des expériences les animaux ont été acclimatés aux conditions de laboratoire pendant deux semaines, les rats ont été divisés en groupes.

4.2.2 Critères d'inclusion/exclusion

Dans les publications qui fait les expériences sur les individus humains masculins, les troubles connexes tels que la varicocèle, les antécédents d'oreillons, les maladies chroniques du foie ou des reins, les maladies endocriniennes ou d'autres maladies systémiques ont été exclus de l'étude.

Les critères d'inclusion comprenaient les hommes (35ans) atteints d'infertilité idiopathique souffrant d'oligozoospermie et/ou d'asthénozoospermie et/ou de teratozoospermie, ayant eu au moins un an de rapports sexuels non protégés, sans aucun traitement médicamenteux de l'infertilité au cours des trois derniers mois, absence de toute maladie connue pouvant être associée à l'infertilité masculine (Mirzaei., et al., 2015).

4.3 Voie d'administration du DPP

Le protocole expérimentale appliqué dans les publications analysées est initié par les sélections des groupes: groupe témoin et groupe expérimentale qui reçoit l'extrait étudié du pollen de palmier dattier, les échantillons, les doses et voie d'administration de l'extrait et la durée de traitement sont illustrées sur le tableau 4.

Tableau 4. Dose et voie d'administrations du DPP et les échantillons choisis

Référence	Echantillon	Dose (mg)	Durée (jour)	Méthode et voies d'administration
(Rasekh., Jashni <i>et al</i> , 2015)	Hommes adultes (40 patients)	120	60	1/jour par voie orale.
(Al-Sanafi. <i>et al</i> , 2006)	25 Hommes adultes	500 100mg de zinc	90	Le DPP et le sulfate de zinc ont été administrés par voie orale 2 fois /jour.
(Marbutr. <i>et al</i> , 2005)	25 Hommes adulte infertiles	500	90	voie orale (2/ jour).
(Mirzaei., et al., 2015)	40 hommes adultes.	3000	90	Voie orale (2/jour).
(Javad Baharar <i>et al</i> , 2015)	Souris mâles adultes NMRI	25 50 100 200	10	voie oral avant chaque exposition au CEM.
(Bahmanpour <i>et al</i> , 2006)	Rats <i>Sprague-Dawley</i>	30 60 120 240	35	gavages de DPP par voie orale ont été administrés à des rats. (1 ml contenant les doses établies)
(Abedi A <i>et al</i> , 2012)	60 Rats mâle <i>Albino Wistar</i>	35 70 105 144 350	Dose unique	Injection intrapéritonéale.
(M. S. El-Neweshy <i>et al</i> , 2012)	Rats mâles <i>Albino Wistar</i>	40	56	Administration par voie orale (1/jour).

(Nema A. Mohamed <i>et al</i> , 2018)	Rat mâle <i>Albino Wistar</i>	100	30	Après 1 semaine, les rats diabétiques ont été traités avec de DPP ,1/jour.
(Arfat., <i>et al.</i> , 2014)	Rats mâles <i>Albino Wistar</i>	120	35	Administration par voie orale (2/jour). Des échantillons des angons été prélevés plusieurs jours (0 ; 12 ; 24 ; 35).
(Salman iftikhar <i>et al</i> , 2011)	Rats albino prépubères âgés de 4 jours	120	18 35	Les rats ont été divisés en 4 groupes de 12. (2 Contrôle, 2 Expérimentaux). Administration par voie orale une dose /jour
(Iftikhar., <i>et al.</i> , 2019)	Rats albino prépubères	120	18 35	2 groupes expérimentaux Administration par voie orale.
(Selmani <i>et al</i> , 2017)	30 Rats males <i>Albino adultes</i>	120 160	50	3 groupes de 10 rats chacun, deux doses différentes. L'administration par voie orale 2ml de suspension de pollen de palmier dattier 1/jour.
(Mehraba n., <i>et al.</i> , 2014)	Rats mâles adultes	120 240 360	35	Les rats ont été divisés en 1 groupe témoin et 3 groupes expérimentaux. Le DPP a été administrée à différentes doses par voie oral.
(El-Kashlan <i>et al</i> , 2015)	Rats mâles adultes <i>Albino Wistar</i>	150	56	voie orale.

4.4 Matériel chimique

Quatre publications ont utilisé des produits chimiques soit pour induit des toxicités testiculaires (dysfonctionnements testiculaires) ou de but de déterminer les effets synergiques possibles entre le pollen de palmier dattier et un autre produit dans le traitement de l'infertilité chez les hommes.

Le cadmium : Le chlorure de cadmium (CdCl_2) est un corps simple de symbole Cd et de numéro atomique 48, sa masse molaire est de 112,41 g/mol. Il appartient au groupe IIb de la classification périodique, comme le plomb et le mercure, il est un métal lourd toxique et un important toxique pour l'environnement. Le cadmium peut gravement affecter le système reproducteur et endommager les organes reproducteurs (Thompson et Bannigan, 2008) en raison de leur haute sensibilité. Il a été acheté à Sigma Chemical Co. Sa dose était basée sur la plus faible dose connue pour induire une toxicité testiculaire chez le rat (M. S. El-Neweshy *et al*, 2012).

Streptozotocin (STZ) : est un antibiotique qui produit l'îlot pancréatique β -cell destruction et est largement utilisé expérimentalement pour produire un modèle de diabète

sucré. Sa dose 40 mg/kg b. w dissoute dans un tampon de citrate froid (pH de 4,5) (Brian & Furman., 2015).

Levo-thyroxine (L-T4) et le 6-n-propyl-2-thiouracil (PTU) : ces deux médicaments utilisés pour le traitement de dysfonctionnements thyroïdiens (le groupe hyperthyroïdien a reçu une injection intrapéritonéale de L-thyroxine (L-T4, 300µg kg-1; i.p.) et le groupe hypothyroïdie a reçu du propylthiouracil (PTU, 10 mg kg-1; i.p.) (El-Kashlan *et al*, 2015).

Le sulfate de zinc: la capsule de sulfate de zinc a été préparée en emballant 100 mg de sulfate de zinc avec 400 mg de glucose dans la capsule gélatineuse (Al-Sanafi. *et al*, 2006).

Tous les produits chimiques utilisés étaient de la plus haute qualité analytique disponible sur le marché.

4.5 Agent d'infertilité

Parmi les articles sélectionnés, 4 publications ont étudié l'évaluation de l'effet du pollen de palmier dattier (*Phoenix Dactylifera*L.) Sur le dysfonctionnement sexuel induit à travers l'administration des produits toxiques comme le cadmium et le streptozotocine (STZ), De plus, l'exposition aux champs électromagnétiques (CEM). Une étude secondaire (une hypothyroïdie et l'hyperthyroïdie) causant l'infertilité (rats sous traitement thyroïdien) ont été incluses (Tab. 4).

Tableau 5. Agents d'infertilités, ses dose et voies d'administration

Référence	Agent d'infertilité	Dose (mg/kg)	Durée (Jour)	Voie d'administration
(Javad Baharar <i>et al</i> , 2015)	Exposition aux champs électromagnétiques.	/	4 h/jour pendant 10 jours sans aucun traitement.	Groupe CEM: exposé à un champ électromagnétique de 50 Hz.
(M. S. El-Neweshy <i>et al</i> , 2012)	Cadmium (CdCl ₂)	1	/	Une seule injection intrapéritonéale
(Nema A. Mohamed <i>et al</i> , 2018)	Le diabète streptozotocine (STZ)	40	/	Une seule injection intrapéritonéale des rats à jeun.
(El-Kashlan <i>et al</i> , 2015)	Une hypothyroïdie et l'hyperthyroïdie (l-t4, ptu)	/	56	L-T4, PTU par injection intrapéritonéale pour le traitement.

4.6 Les paramètres étudiés

L'évaluation de l'effet protecteurs du pollen de palmier dattier sur les dysfonctionnements sexuels d'extraits obtenus de grains du pollen de palmier dattier a en évidence reposé sur la détermination des niveaux sériques des hormones sexuelles (testostérone, FSH, LH) à partir du sang prélevé, l'analyse de sperme tels la morphologie, la motilité et la viabilité des spermatozoïdes à partir de la suspension de spermatozoïdes obtenu de l'épididyme de la cauda. De plus, le poids du corps et des testicules des animaux expérimentaux (Tab. 6).

Tableau 6. Les paramètres analysés par les 15 publications sélectionnées

Référence	Paramètre étudié
(Rasekh., Jashni <i>et al</i> , 2015)	Nombre, mobilité, et morphologie des spermatozoïdes.
(Al-Sanafi. <i>et al</i> , 2006)	Taux de testostérone, niveau de FSH, de LH. Nombre, mobilité, et morphologie des spermatozoïdes.
(Marbutr. <i>et al</i> , 2005)	Taux de testostérone. Niveau de FSH, de LH. Nombre et mobilité des spermatozoïdes.
(Mirzaei., et al., 2015)	Taux de testostérone. Niveau de FSH, de LH. Nombre, mobilité, et morphologie des spermatozoïdes.
(Javad Baharar <i>et al</i> , 2015)	Nombre, mobilité, et morphologie des spermatozoïdes.
(Bahmanpour <i>et al</i> , 2006)	Poids des testicules. Taux de testostérone. Mobilité, et morphologie des spermatozoïdes.
(Abedi A <i>et al</i> , 2012)	Taux de testostérone.
(M. S. El-Neweshy <i>et al</i> , 2012)	Poids des testicules. Taux de testostérone. Nombre et mobilité des spermatozoïdes.
(Nema A. Mohamed <i>et al</i> , 2018)	Poids corporelle et des testicules. Taux de testostérone. Niveau de FSH, de LH. Nombre et vitalité des spermatozoïdes.
(Arfat., <i>et al.</i> , 2014)	Poids corporelle et des testicules. Taux de testostérone.
(Salman iftikhar <i>et al</i> , 2011)	Poids corporelle et des testicules. Taux de testostérone.
(Iftikhar., <i>et al.</i> , 2019)	Poids corporelle et des testicules.
(Selmani <i>et al</i> , 2017)	Poids corporelle et des testicules.
(Mehraban., <i>et al.</i> , 2014)	Taux de testostérone. Niveau de FSH, de LH. Nombre et mobilité des spermatozoïdes.
(El-Kashlan <i>et al</i> , 2015)	Poids corporelle et des testicules. Taux de testostérone. Niveau de FSH, de LH. Nombre et mobilité des spermatozoïdes.

4.7 Détermination des taux sériques de testostérone, de LH et de FSH

4.7.1 Prélèvement de sang

À la fin de l'expérience, et dans le but d'étudier divers paramètres biochimiques, des échantillons de sang ont été prélevés pour la détermination des taux sériques de testostérone, d'hormone folliculo-stimulante (FSH) et d'hormone lutéinisante (LH) (Bahmanpour *et al*, 2006).

Le sérum a été obtenu par centrifugation à 3000 tours par minute pendant 10 minutes, Le caillot a été enlevé et le sérum clair a été soigneusement séparé dans le tube d'ependorf, stocké dans une glace séchée jusqu'à l'analyse (Abedi A *et al*, 2012).

4.7.2 Dosages hormonaux

Sont effectués dans le sérum après une prise de sang et permettent d'évaluer le bon fonctionnement de certains organes.

4.7.2.1 La testostérone

Les taux de testostérone dans le sérum sanguin ont été mesurés par immunoessai. L'analyse de la testostérone a été effectuée par un mini-instrument automatisé VIDAS® pour la détermination quantitative de la testostérone totale dans le sérum ou le plasma à l'aide de la technique ELFA (Enzyme Linked Fluorescent Assay) et exprimées en ng/ml (Abedi A *et al*, 2012).

4.7.2.2 Dosage de LH et FSH

L'hormone lutéinisante LH et hormone folliculo-stimulante FSH sont des hormones fait partis des gonadotrophines. Il ont été analysées à l'aide du test immunoenzymométrique à base de micro-plaques (ELISA) et exprimées en IU/ml (Arfat., *et al.*, 2014).

4.8 Analyse des spermatozoïdes (spermogramme)

4.8.1 Prélèvement de sperme humain

Les études incluses dans la présente étude de revue comprenaient 4 études sur des humains, Après le processus de traitement, une analyse de sperme a été effectuée chez tous les patients. Le sperme a été recueilli par la masturbation après 3-7 jours d'abstinence sexuelle. Les échantillons de sang ont été prélevés pour des analyses biochimiques, hématologiques et hormonales (Al-Sanafi. *et al*, 2006).

4.8.2 Prélèvement de sperme animal

Les épидидymes de la cauda des animaux ont été enlevés et la suspension de spermatozoïdes a été utilisée pour l'analyse des paramètres des spermatozoïdes, y compris la motilité, le nombre, la morphologie et la viabilité (Bahmanpour *et al*, 2006).

4.8.3 Spermogramme

Le sperme a été recueilli de la cauda epididymis et a été dilué avec une solution physiologique pour la mesure de la numération des spermatozoïdes, de la motilité, de la morphologie et du pourcentage de viabilité.

Les analyses ont été effectuées à température ambiante et mêmes les lames sur lesquelles les spermatozoïdes ont été analysés ont été chauffées à 37°C jusqu'au moment de l'analyse (Nema A. Mohamed *et al*, 2018).

4.8.3.1 Concentration des spermatozoïdes

La numération des spermatozoïdes épидидymaux (million/ml) a été déterminée à l'aide de la nouvelle chambre de comptage améliorée de Neubauer (lame Neubauer améliorée). La chambre Neubauer (hémocytomètre) est une lame en cristal épais de la taille d'une lame en verre. (30 -70 mm et 4 mm d'épaisseur) (Javad Baharar *et al*, 2015).

Le liquide épидидymala été dilué avec du sérum physiologique en ajoutant 0,9 ml à 0,1 d'épididyme écrasé. La chambre de comptage a ensuite été chargée avec un glissement de couverture jusqu'à ce qu'une image arc-en-ciel a été vu sur les bords. Cette chambre a ensuite été remplie de liquide de sperme et placée sous un microscope optique. Le nombre de spermatozoïdes comptés dans cinq carrés de 16 cellules (Nema A. Mohamed *et al*, 2018).

4.8.3.2 Mobilité des spermatozoïdes

L'évaluation de la mobilité des spermatozoïdes permet de décrire les caractéristiques du mouvement de spermatozoïdes.

Elle a été évaluée visuellement à un grossissement de 400 dans les 2 à 4 minutes suivant l'isolement des spermatozoïdes de la cauda. Des estimations ont été effectuées dans trois champs différents de chaque échantillon. La moyenne a été utilisée comme score final de motilité et les données ont été exprimés en pourcentage (Javad Baharar *et al*, 2015).

On a évalué la motilité du liquide obtenu à partir de l'épididyme caudal à l'aide d'une pipette et dilué dans 2 ml avec une solution tamponnée de citrate de sodium (2,9 %) préchauffée à 37 °C.

4.8.3.3 Vitalité et malformation des spermatozoïdes

Le pourcentage de spermatozoïdes morphologiquement normaux ainsi que le pourcentage de la viabilité des spermatozoïdes a été évaluée à l'aide de la méthode de coloration de l'éosine-nigrosine (1,67 g d'éosine, 10 g de nigrosine et 2,9 g de citrate de sodium par 100 ml d'eau distillée). Les lames ont été tachées d'éosine-nigrosine après coloration d'un frottis qui doit être aussi régulier que possible, ni trop mince, ni trop épais. Il doit être séché à l'air puis examinées au microscope avec un grossissement de 400. 300 spermatozoïdes par lame ont été analysés (2100 cellules par groupe) et le total normal a été exprimé en pourcentage (Javad Baharar *et al*, 2015 ; Bahmanpour *et al*, 2006).

4.9 Poids corporel et des testicules

Il est suggéré que le DPP a une certaine activité androgénique et la testostérone est connue pour augmenter la masse corporelle maigre et le poids, donc le poids du corps et des testicules des animaux expérimentaux ont été surveillés pour déterminer l'effet du DPP.

À la fin des périodes expérimentales, chaque animal a été pesé et anesthésié. Le rat a ensuite été posé sur le dos sur une serviette en papier propre.

Une incision cutanée verticale médiane a été pratiquée de la xyphoïde à la symphyse pubienne; il était prolongé latéralement par une incision transversale de chaque côté de la ligne médiane. Les testicules étaient rétractables; ils ont été poussés vers l'avant dans la cavité corporelle et retirés en tirant les queues des épидидymes avec leur tête et leur corps, le canal déférent et les vaisseaux sanguins spermatiques. Les vaisseaux sanguins et le canal déférent ont été sectionnés permettant l'ablation des testicules et des épидидymes. Poids des testicules de chaque animal a été enregistré en grammes en utilisant une balance électronique (Arfat., *et al.*, 2014 ; Iftikhar., *et al.*, 2019).

Chapitre 5

Résultats et discussions

Le grain de pollen de *Phoenix dactylifera* qui est le sous-produit du palmier le plus important est utilisé comme une phytothérapie traditionnelle pour résoudre les problèmes d'infertilité chez les hommes. Dans les temps anciens, ce grain était utilisé en médecine traditionnelle en Egypte pour augmenter et restaurer la fertilité masculine (Hassan WA *et al*, 2012).

Notre étude a été portée sur les données de 15 publications dans lesquelles, nous avons recherché l'effet thérapeutique du pollen de palmier *Phoenix Dactylefera* sur les dysfonctionnements sexuelles masculin.

Dans cette étude, nous analyserons l'effet du pollen de palmier *Phoenix Dactylefera* sur:

- ✓ Evolution du poids (corporel et testicule);
- ✓ Taux des hormones sexuelles ;
- ✓ Paramètres des spermes;

5.1 Les effets du pollen de palmier dattier sur le poids corporel et le poids des testicules

L'effet du pollen de palmier dattier sur le poids des testicules a été examiné dans 5 études, D'après les résultats rapportés par ces publications sur l'effet des grains de pollen, le traitement des animaux par des déférentes doses d'extrait du pollen entraîne significativement une évolution potentielle sur le poids corporel et que des testicules.

Le tableau 7 énumère les activités pharmacologiques attribuées aux DPP, une augmentation significative a été observée dans le poids corporel et le poids des testicules appariés, dans les groupes expérimentaux, traités avec la même dose de suspension de DPP pendant 35 jours.

L'analyse des données a montré que le poids des rats augmente avec le traitement du pollen dans tous les groupes expérimentaux par rapport au groupe témoin, mais la dose la plus efficace était de 120 mg.kg-1.

En effet, selon Salman iftikhar *et al*, (2011) et Iftikhar., *et al.*, (2019) l'administration orale de la suspension de DPP a fait passer le poids corporel de 89.25±2.00g dans le groupe témoin à 98.91±6.28g dans le groupe expérimental et le poids des testicules de 0.75±0.01g dans le groupe témoin à 0.85±0.08g dans le groupe expérimental (Tab. 7). Ces résultats a montrée par Arfat *et al.*, (2014), il a utilisé la même dose et a noté les résultats pour 4 période

(0j, 12j, 24j, 35j), il a été trouvé que la meilleure durée du traitement avec une dose de 120mg/kg d'extrait de pollen de palmier dattier est 35 jours.

Cela est conforme aux études de Bahmanpour *et al.*, (2006) ; Selmani *et al.*, (2017), ils ont déclaré que le poids corporel et des testicules des rats sont augmentés significativement par apports du groupe témoin avec une dose de 120 mg/kg.

Tableau 7. Effet des différentes doses de DPP sur le poids corporel et le poids des testicules chez les rats Albino Wistar.

Référence	Dose de DPP (mg/kg)	Durée (jour)	Poids corporel (g)		Poids du testicule (g)	
			Groupe témoin	Groupe expérimental	Groupe témoin	Groupe expérimentale
(Bahmanpour <i>et al.</i> , 2006)	30		/	/	1.3	1.3
	60					1.3
	120					1.45
	240					1.4
(Arfat., <i>et al.</i> , 2014)	120	0	160,33±7,03	161.17±7.12	/	
		12	160,67±6,44	161.58±6.65		
		24	163,42±6,14	172.58±5.85		
		35	165, 83±5, 65	191.83±7.54		
(Salman iftikhar <i>et al.</i> , 2011)	120	18	25.41±2.57	25.00±2.55	/	
		35	89.25±2.00	98.91±6.28	/	
(Iftikhar., <i>et al.</i> , 2019)	120	18	25.41±2.57	25.00±2.55	0.23±0.02	0.24±0.02
		35	89.25±2.00	98.91±6.28	0.75±0.01	0.85±0.08
(Selmani <i>et al.</i> , 2017)	120		/		2.93	3.41
	160					3.39

5.2 Les effets du pollen de palmier dattier sur les niveaux des hormones sexuelles

Une augmentation des taux de testostérone, d'hormone folliculaire (FSH) et d'hormone lutéinisante (LH) a été détectée dans les études où les taux d'hormones sexuelles ont été analysés chez des humains et des rats recevant du pollen de palmier dattier (Marbutr *et al.*,

2005 ; Al-Sanafi *et al*, 2006 ; Bahmanpour *et al*, 2006 ; Abedi A *et al*, 2012 ; Arfat *et al*, 2014 ; Mehraban., *et al.*, 2014; Mirzaei *et al.*, 2015 ; Selmani *et al*, 2017).

L'étude d'Al-Sanafi. *et al*, (2006) noté une augmentation de façon significative de FSH, LH et la testostérone par rapport le groupe témoin. Cet effet semble être similaire à celui engendré par Marbutr *et al*, (2005) à même dose d'extrait de pollen (500mg), le taux sérique de FSH, de LH et de testostérone a considérablement augmenté (P 0,05) par rapport aux données de référence.

La majorité des expériences animales ont montré l'effet bénéfique de la DPP sur le système reproducteur masculin ainsi que l'augmentation du pouvoir de fertilité et l'amélioration du nombre de spermatozoïdes et des paramètres de motilité (Mirzaei *et al*, 2015).

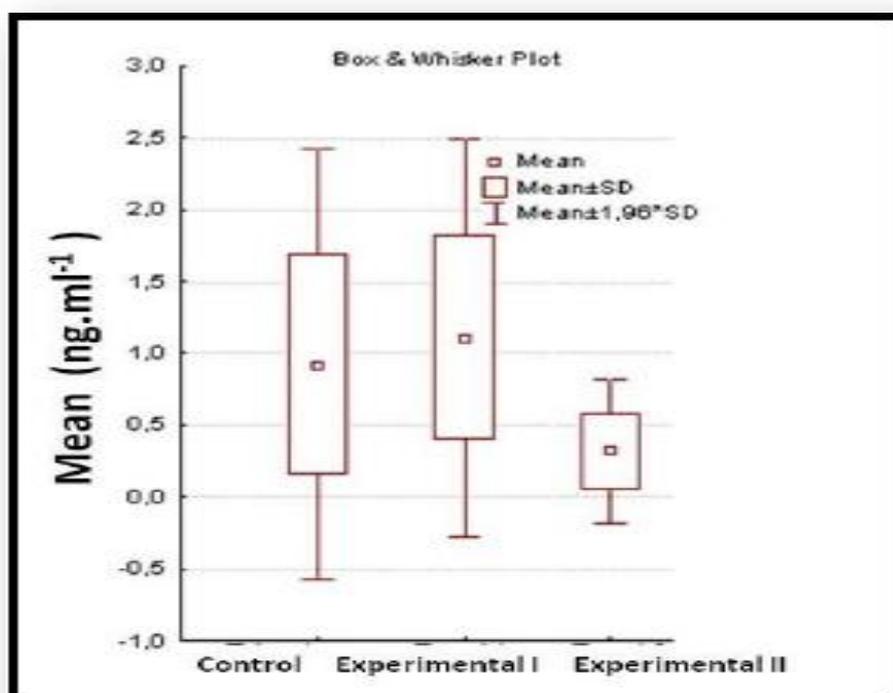


Figure 5. Variation des taux sériques de testostérone dans les groupes témoins et expérimentaux. (Selmani *et al*, 2017)

L'injection intra-topique (IP) de diverses concentrations de DPP (35, 70, 105, 140, 350 mg/kg), l'extrait aqueux de DPP a produit une augmentation significative de taux sanguin de testostérone (Abedi A *et al*, 2012) dans le groupe expérimentale par rapport au groupe témoin. Abedi A *et al*, (2012) a enregistré un effet maximal chez les rats traités avec une dose de 140 mg/kg de DDP (Tab. 8).

En revanche, Bahmanpour *et al*, (2006) ; Selmani *et al*, (2017), Mehraban. *et al*, (2014) ont rapportés que le traitement par le pollen à dose (120mg/kg) semble posséder un effet plus intéressant enregistré au niveau du jour 35 de son administration aux rats (figure. 6).

On observe qu'il n'y avait pas de différence significative de taux de testostérone, FSH, LH par rapport aux groupes témoins pour une dose de 600 et 500 mg. Comme le montre le tableau 8.

Tableau 8. Effet des différentes doses d'extrait de DPP sur le taux sériques de testostérone.

Référence	Dose de DPP (mg/kg)	Durée (jour)	Testostérone (ng/ml)	
			Groupe témoin	Groupe expérimentale
(Al-Sanafi. <i>et al</i> , 2006)	500		0.129±0.013	0.95±0.182
(Marbutr. <i>et al</i> , 2005)	500		0.1012±0.089	0.732±0.219
(Mirzaei., <i>et al.</i> , 2015)	6000		/	0.79 ± 0,24
(Bahmanpour <i>et al</i> , 2006)	30			0.8
	60			1.15
	120			2.1
	240			0.7
(Abedi A <i>et al</i> , 2012)	35		0.6	0.7
	70			1
	105			1.2
	140			2.1
	350			1.24
(Arfat., <i>et al.</i> , 2014)	120	0	1,81 ± 0,05	1,82 ± 0,06
		12	1,81 ± 0,06	1,84 ± 0,06
		24	1,82 ± 0,05	2,12 ± 0,13
		35	1,82 ± 0,05	3,09 ± 0,22
(Salman iftikhar <i>et al</i> , 2011)	120	18	0.32± 0.04	0.32± 0.04
		35	0.82± 0.06	0.99± 0.64
(Selmani <i>et al</i> , 2017)	120		0,93 ± 0,7665	1,11 ± 0,7073
	160			0,32 ± 0,2577
(Mehraban., <i>et al.</i> , 2014)	120		0.4	2.5
	240			0.52
	360			0.51

En effet, selon Bahmanpour *et al*, (2006) l'administration orale de DPP a fait passer le taux de testostérone de 0.6 ng/ml dans le groupe témoin à 2.1 ng/ml dans le groupe expérimental, de FSH de 0.4UI/ml dans le groupe témoin à 0.45UI/ml dans le groupe expérimental et de LH de 0.9 UI/ml dans le groupe témoin à 1.55 UI/ml dans le groupe expérimental (Tab. 9).

Arfat., *et al*, (2014) a confirmé que 35 jours est la durée nécessaire pour une dose de 120mg/kg pour obtenir les meilleurs résultats pour les sériques des hormones sexuelles.

Tableau 9. Effet des différentes doses d'extrait de DPP sur les niveaux sériques d'hormone folliculo-stimulante (FSH) et d'hormone lutéinisante (LH).

Référence	Dose de DPP (mg/kg)	FSH (UI/ml)		LH (UI/ml)	
		Groupe témoin	Groupe expérimentale	Groupe témoin	Groupe expérimentale
(Al-Sanafi. <i>et al</i> , 2006)	500	0.010± 0.002	0.145 ± 0.023	0.059 + 0.006	0.08 ± 0.006
(Marbutr. <i>et al</i> , 2005)	500	0.059±0.010	0.061 ± 0.002	0.031±0.006	0.067 ± 0.001
(Mirzaei., <i>et al</i> , 2015)	600	/	4,82 ± 0,41	/	5,06 ± 0,48
(Mehraban ., <i>et al</i> ., 2014)	120	0.4	0.45	0.9	1.55
	240		0.42		1.4
	360		0.43		0.92

5.1 Les effets du pollen de palmier dattier sur les caractéristiques des spermatozoïdes

L'effet d'extrait des grains de pollen sur les paramètres de sperme épидидyme est montré dans le tableau 10.

La comparaison a été effectuée entre les paramètres du sperme pendant le pré et le post-traitement dans les deux groupes. Les résultats ont montré que l'administration de DPP a amélioré la motilité, le nombre de spermatozoïdes et la morphologie des paramètres du sperme. Il convient de noter que la L'administration de DPP à des rats mâles a entraîné une augmentation de la numération des spermatozoïdes, de la qualité des spermatozoïdes.

En effet, Marbutr. *et al*, (2005), Al-Sanafi. *et al*, (2006) et Rasekh., Jashni *et al*, (2015) ont enregistré une augmentation considérable de la numération des spermatozoïdes et la

morphologie normale avec une augmentation très significative de la mobilité de sperme chez les patients infertiles traités par capsule avec de la poudre séchée de pollen de palmier dattier pendant 3 mois comme indiqué dans le tableau 10.

En particulier, Dans les études sur le pollen de palmier dattier à doses différentes, on a observé une augmentation de la numération des spermatozoïdes et de la motilité avec l'administration de pollen de palmier dattier de 120 à des rats et de 500 mg/kg à des humains (Bahmanpour *et al*, 2006 ; Mehraban., *et al.*, 2014).

Tableau 10. Effet des déférentes doses d'extrait de DPP sur paramètres des spermatozoïdes

Référé nce	Dose de DPP (mg/ kg)	Nombre total de spermatozoïdes (millions/ml)		Motilité (%)		Morphologie (%)	
		Groupe témoin	Groupe expérim entale	Group e témoin	Groupe expérim entale	Groupe témoin	Groupe expérim entale
(Rasekh., Jashni <i>et al</i> , 2015)	120	12.54 ± 5.39	19.07± 10.34	2.72± 1.75	21.40± 8.610	16.45±1. 35	18.32± 2.880
(Al- Sanafi. <i>et al</i> , 2006)	500	18.133± 3.705	24.133 ± 5.0	17 .204 ±3.497	31.428± 4.844	/	
(Marbutr . <i>et al</i> , 2005)	500	24.076± 8.290	31.307± 8.631	19.166 ±4.988	28.333±5. 270	/	
(Mirzaei. , <i>et al.</i> , 2015)	600	28.30± 6.64	47.26± 10.97	30.90± 3.29	46.23±3.7 0	7.85± 1.03	11.40±1.1 2
(Bahman pour <i>et al</i> , 2006)	30	/		97	98	90	95
	60			98	95		
	120			99	97		
	240			98	99		
(Mehrab an., <i>et al.</i> , 2014)	120	193,6± 14,42	376,4 ± 9,23	23,7 ±1,3	43.2 ± 2.14	/	
	240		287.9± 16.29	4	38.7 ± 1.2		
	360		198.84 ± 11.85		25.6 ± 0.88		

Discussion

Sur la base des résultats rapportés par les publications sur l'effet protecteur du pollen de palmier dattier *Phoenix dactylifera*.

L'extraction aqueuse de DPP à diverses doses a amélioré le comportement sexuel, la testostérone sérique, le poids corporel et la spermatogenèse chez les rats mâles (Mehraban., et al., 2014). Il y a peu d'essais cliniques sur l'efficacité des DPP sur l'infertilité. Quatre essais cliniques ont montré que les PDP amélioraient sensiblement les paramètres du sperme (numération, motilité), le désir sexuel et l'augmentation des hormones (hormone lutéinisante, hormone folliculaire stimulante, testostérone) chez les hommes infertiles (Marbutr *et al*, 2005). El-Neweshy *et al*, (2015) ont rapporté que l'administration de DPP améliorait efficacement la spermatogenèse et les caractéristiques des spermatozoïdes.

Nos données ont montré que l'utilisation de la suspension de pollen de palmier dattier augmente les paramètres du système reproducteur masculin (poids corporel, poids des testicules et taux sérique de testostérone, FSH, LH). Les résultats indiquent que la consommation de suspensions de pollen a amélioré ces caractères à 120 mg.kg⁻¹ (Mehraban., et al., 2014).

Abedi A *et al*, (2012), ont suggéré que l'effet maximal de la testostérone a été observé chez les rats traités avec une dose de 140 mg/kg de DPP, ce qui a mené à un effet maximal sur le comportement sexuel des rats mâles qui est proche de notre dose efficace (120 mg/kg).

Figure 7

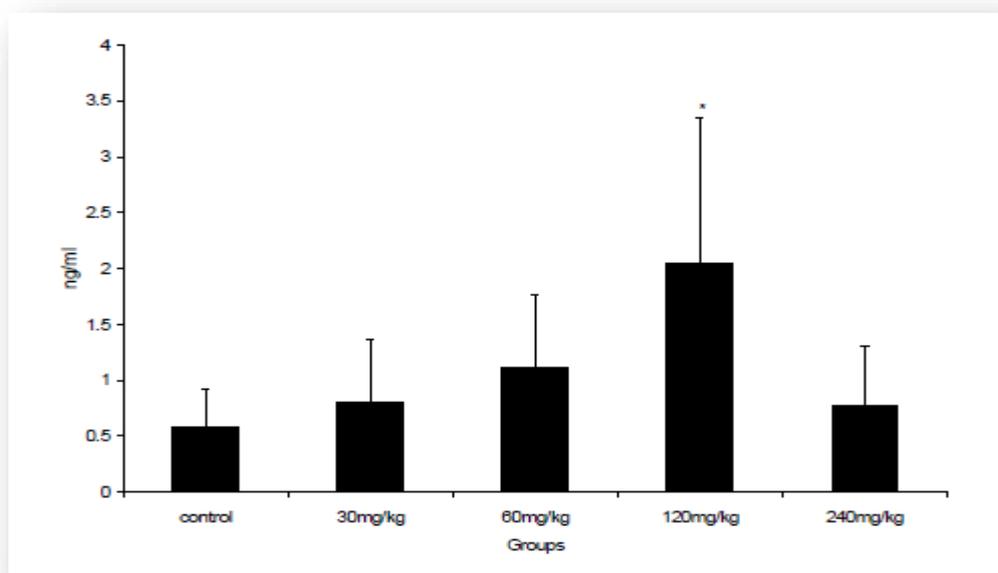


Figure 6. Les taux sériques de testostérone dans les groupes témoins et expérimentaux à différentes doses (30, 60, 120, 240mg/kg) de DPP. (Bahmanpour *et al*, 2006)

Des résultats récents indiquent que le pollen de palmier dattier de 120 mg.kg⁻¹ agit positivement sur les paramètres sexuels des rats expérimentaux (Selmani *et al*, 2017).

Arfat *et al*, (2014) ont révélé que la DPP pouvait améliorer l'activité de reproduction et les niveaux de testostérone sérique, de FSH et de LH chez le rat, ce qui pourrait être dû à la présence de substances de type gonadotrophine dans le pollen du palmier dattier.

En plus de la substance gonadotrope active, le pollen du palmier dattier contient un précurseur de stéroïdes, ce qui peut améliorer la synthèse de la testostérone. Cela permettra d'élucider l'accroissement des niveaux de testostérone (Abedi A *et al*, 2012).

La testostérone régule la spermatogenèse, la maturation et la motilité épидидymales des spermatozoïdes et le désir sexuel. (Marbutr. *et al*, 2005)

Le nombre de spermatozoïdes, la motilité active des spermatozoïdes ont augmenté chez les patients infertiles traités par le DPP (Marbutr *et al*, 2005). La numération des spermatozoïdes a augmenté considérablement chez les patients infertiles traités avec une capsule remplie de poudre séchée de pollen de palmier dattier, cela pourrait être attribué à la présence de substance gonadotrope active. L'augmentation du taux de testostérone pourrait être due à la présence de gonades tropiques actives et d'hormones de croissance dans le pollen du palmier dattier. De plus, la présence de précurseurs de stéroïdes dans le pollen du palmier dattier (Abedi A *et al*, 2012 ;).

Les effets de la gonadotrophine du DPP ont déjà été signalés. Bahmanpour *et al*, (2006) ont montré une augmentation du poids des testicules chez les rats qui ont consommé la suspension du DPP. Cet effet pourrait être dû à la présence de substances comme la gonadotrophine qui ont des effets stimulants sur les cellules de leydig et la production de testestérone ou de composants stéroïdiens présents dans le DPP.

D'autre part, la synthèse de testostérone est dépendant au zinc, le zinc augmente la concentration de testostérone parce qu'il agit au niveau des testicules. Bien que l'augmentation de la motilité des spermatozoïdes après la thérapie au pollen puisse également être attribuée au cholestérol, qui joue un rôle dans la stabilisation de la structure des spermatozoïdes (Al-Sanafi. *et al*, 2006).

L'augmentation de la concentration de LH observée chez les rats traités avec 120 mg/kg de DPP confèrera l'augmentation de la concentration de testostérone (figure. 7). Cela peut indiquer que le DPP a un effet stimulant sur l'axe l'axe hypothalamo-hypophysaire des rats mâles par stimulations de l'hypothalamus pour secrète le GnRH qui stimule l'hypophyse pour secrète la LH, quant à elle, par les gonadotrophines augmente la production de testostérone

dans les cellules de leydig qui agit également sur les spermatogonies (Mehraban., et al., 2014).

Outre les différents minéraux, la DPP contient également divers antioxydants tels que des flavonoïdes, des caroténoïdes, des alcaloïdes et des tanins qui ont une efficacité élevée sur le système génital masculin et une spermatogenèse normale (Mirzaei., *et al.*, 2015).

Un tel effet positif du pollen de palmier dattier sur la spermatogenèse s'explique par l'activation des systèmes endocriniens et antioxydants testiculaires. Les flavonoïdes présents dans le palmier dattier et ses produits préviennent les dommages cellulaires causés par le stress oxydatif en neutralisant la ROS par des propriétés antioxydantes (Gabr GA *et al.*, 2014).

Les rapports indiquent que le palmier dattier contient des composants estradiols et flavonoïdes qui ont des effets positifs sur la qualité des spermatozoïdes (Bahmanpour *et al.*, 2006).

La puissance d'amélioration observée du DPP peut être due à la présence de stéroïdes, de flavonoïdes, de saponines et de lipides (précurseur de testostérone) qui peuvent augmenter le comportement sexuel et avoir un effet positif sur la qualité des spermatozoïdes. En d'autres termes, ils stimulent les niveaux de testostérone endogène en augmentant éventuellement le niveau de LH. En raison de la présence de saponines dans sa composition, le pollen de palmier dattier pourrait être utilisé comme un booster de testostérone à base de plantes, un amplificateur de libido et une aide adaptogène pour les hommes sains et physiquement actifs ou inclus dans des formulations pour promouvoir la force (Mehraban., et al., 2014).

Les saponines encouragent les cellules de leydig des testicules à augmenter le système de production de testostérone (Anger et coll., 2004). Ils peuvent améliorer les niveaux de testostérone endogène naturelle du corps en augmentant les niveaux de LH (Gakunga *et al.*, 2014).

En ce qui concerne la variation du poids des testicules, l'administration de pollen de palmier dattier aux rats semble améliorer le poids. Les concentrations testées augmentent légèrement le poids des testicules, ces résultats ont été montrés par Salman Iftikhar1 *et al.*, (2011) et Bahmanpour *et al.*, (2006) pour lesquels l'administration de pollen de palmier dattier iranien (120 mg.kg-1) augmente le poids testiculaire des rats mâles. Cela peut être

expliqué par l'augmentation de ces hormones est un indicateur d'une augmentation de l'activité sécrétoire. Une augmentation de l'activité sécrétoire des testicules entraîne une augmentation du poids des testicules (Al-Sanafi. *et al*, 2006).

Les augmentations détectées dans le poids des testicules et la numération/motilité des spermatozoïdes apparaissent par les effets des structures de type gonadotrophine et des composés stéroïdiens, qui existent dans le pollen de palmier dattier. Ces effets ont été expliqués en raison de l'augmentation des niveaux et de testostérone (Nema A. Mohamed *et al*, 2018).

Les résultats ont également été démontrés que l'œstrogène est synthétisé dans le système reproducteur masculin par au moins trois types de cellules différents, Sertoli, Leydig et cellules germinales. L'œstrogène régule la réabsorption du liquide liminal dans la tête de l'épididyme (Bahmanpour *et al*, 2006).

Les gains de poids observés dans les testicules pourraient avoir été dus à des effets de résorption liquide de l'estradiol, qui a amélioré la fertilité. Cela pourrait être dû à la présence de phytoestrogène, comme un composant stéroïdien de DPP, qui peut avoir influencé les paramètres de sperme (Selmani *et al*, 2017).

Il existe une double association entre les hormones sexuelles et les paramètres du sperme. L'hormone FSH lie les cellules Sertoli et facilite la spermatogenèse dans les tubules séminifères. La diminution des taux de testostérone est associée à des concentrations plus faibles de spermatozoïdes dans l'épididyme (Marbutr. *et al*, 2005).

Les suspensions du DPP pourraient compenser la diminution de l'hormone lutéinisante (LH), de l'hormone folliculaire (FSH) et de la testostérone chez les rats mâles adultes (Mehraban., *et al*, 2014).

L'extrait de grains de pollen a considérablement inhibé la génotoxicité induite par le cisplatine et maintenu la motilité et la numération des spermatozoïdes au niveau normal. Ces résultats suggèrent le rôle préventif des grains de pollen contre l'infertilité chimiothérapeutique chez les mâles (Gabr GA *et al*, 2014).

Tous ces résultats pourraient être attribués à l'augmentation du niveau de testostérone. La testostérone régule la spermatogenèse, l'épididyme, la maturation de permatozoa et la motilité des spermatozoïdes.

5.2 Les effets du pollen de palmier dattier sur les dysfonctionnements sexuels induits par exposition aux champs électromagnétiques (CEM) de 50 Hz

Dans 5 études, il a été déterminé que la perte de poids des testicules causée par l'agent d'infertilité a été éliminée, mais le poids initial n'a pas pu être obtenu (18, 20, 26, 27,30).

5.2.1 Paramètres du sperme

Les résultats expérimentaux ont révélé que l'exposition des souris au champ électromagnétique diminuait significativement ($P < 0,001$) le nombre de spermatozoïdes et l'administration de DPP avant l'exposition augmentait le nombre de spermatozoïdes contre les effets délétères des CEM (Tab. 11).

La coloration de l'éosine évalue la viabilité des spermatozoïdes, Dans cette méthode, le colorant pénètre dans une cellule non vitale (morte) en raison de la membrane plasmatique endommagée (Oms, 2003). Les résultats ont indiqué que le pourcentage de cellules colorées augmentait sous l'exposition au champ électromagnétique de 50 Hz tandis que le prétraitement par DPP augmentait le pourcentage de spermatozoïdes vivants non conservés (Javad Baharar *et al*, 2015) (Tab. 11).

Les concentrations de testostérone dans les groupes expérimentaux 3 et 4 ont augmenté de façon presque semblable à la valeur du groupe témoin.

Par conséquent, il n'y a eu aucun changement significatif du niveau de LH ($P > 0,05$) dans tous les groupes par rapport au groupe témoin ($1,3 \pm 1,22$ UI/L).

Tableau 11. Effet de DPP sur le poids de testicules, les concentrations sériques de T et les paramètres des spermatozoïdes chez les rats exposés au champ électromagnétique de 50 Hz.

Référence		Témoin	CEM	DPP			
(Javad Baharar <i>et al</i> , 2015)	Dose (mg/kg)			25	50	100	200
	Testostérone (ng/ml)	1.21± 1.09	0.47± 0.92	0.69± 1.41	0.98± 1.33	1.07± 1.24	1.39±0. 18
	LH (UI/ml)	1.24 ±1.47	1.1 ± 0.74	1.35± 1.23	1.21 ± 2.5	1.33± 1.47	1.27±0. 39
	Nombre de spermatozoïdes (millions/ml)	600	450	450	530	600	650
	Motilité(%)	70	10	20	35	50	65
	Viabilité(%)	77	49	60	65	70	75

Discussion

Après la fin de l'exposition à l'agent d'infertilité, une augmentation des niveaux de testostérone ou d'estradiol a été détectée chez des rats ayant reçu du pollen de palmier dattier (Al-dujaily SS *et al*, 2012 ; Elkerm Y et Tawashi R., 2014).

Les résultats ont montré que le champ électromagnétique à basse fréquence a des effets négatifs sur les paramètres des spermatozoïdes tels que la viabilité et les caractéristiques de motilité. L'exposition aux CEM entraîne une diminution significative des niveaux de LH et de testostérone, ce qui peut modifier l'équilibre hormonal des hormones sexuelles et affecter l'activité reproductive.

Cette étude a révélé que l'administration de DPP avant l'exposition pouvait prévenir les effets néfastes des CEM sur les paramètres de reproduction et les hormones sexuelles chez les souris. Le rôle protecteur du DPP peut être attribué à son contenu antioxydant et à ses activités de récupération des radicaux libres (Javad Baharar *et al*, 2015).

(Ramadan L *et al*, 2002) ont rapporté les effets protecteurs de ces composés sur la toxicité testiculaire chez la souris induite par l'exposition au champ magnétique.

5.3 Effet de pollen sur la toxicité testiculaire induite par le cadmium (CdCl₂)

5.3.1 Le poids des testicules

Le poids des testicules ont été significativement réduits chez les rats exposés au Cd par rapport aux rats témoins. Le traitement des rats par DPP a rétabli le poids des organes reproducteurs à des poids semblables à ceux du groupe témoin. (Tab. 12)

5.3.2 Paramètres du sperme

Par rapport au groupe témoin, nous avons observé une diminution significative du nombre des spermatozoïdes chez les rats traités au Cd; toutefois, la numération des spermatozoïdes s'est améliorée après le traitement au DPP. La motilité des spermatozoïdes était significativement altérée chez les rats traités au Cd et significativement améliorée à la suite d'une supplémentation en DPP, mais pas au niveau témoin.

5.3.3 Taux sérique de testostérone

Comme illustré dans tableau 12 l'exposition au Cd a entraîné une baisse importante des niveaux de testostérone sérique. Le traitement au DPP amélioré les niveaux de testostérone chez les rats traités au Cd par rapport au groupe témoin.

Tableau 12. Effet de DPP (40mg/kg) sur le poids de testicules, les concentrations sériques de T et les paramètres des spermatozoïdes chez les rats exposés au Cd.

Référence		Témoin	Cd	DPP+Cd
(M. S. El-Neweshy <i>et al</i> , 2012)	Poids du testicule(g)	1.6	1.16	1.63
	Testostérone (ng/ml)	2.55	1.4	2.2
	Nombre total de spermatozoïdes (millions/ml)	345	200	290
	Motilité (%)	87	50	74

Discussion

Le testicule est très sensible au Cd, ce qui cause des dommages testiculaires profonds et une infertilité irréversible (Takiguchi & Yoshihara, 2006). Le cadmium induit des changements dégénératifs nécrotiques dans les testicules qui peuvent contribuer à la réduction du poids testiculaire et de la numération et de la motilité des spermatozoïdes (Wang B *et al*, 2007), ces effets étaient associés à une réduction des niveaux de testostérone sérique (Tab. 12). Notre étude a révélé que l'exposition au Cd augmentait considérablement le stress oxydatif testiculaire, ce qui entraîne des lésions cellulaires irréversibles dans les tissus testiculaires et une détérioration des caractéristiques des spermatozoïdes (El Ridi *et al*, 1952).

La réduction de la testostérone circulante résultant de l'exposition au Cd pourrait être attribuée, en partie, à une réduction des niveaux cellulaires du récepteur hormonal testiculaire lutéinisant et à la production de monophosphate d'adénosine cyclique (Gunnarsson D, 2003). Par ailleurs, cette réduction pourrait résulter d'une diminution de la viabilité des cellules de Leydig en raison des effets nécrotiques des substances toxiques (Wang B *et al*, 2007).

5.4 Effets du pollen de palmier dattier sur les dysfonctionnements sexuels mâles chez les rats *Wistar* diabétiques induits par la streptozotocine

5.4.1 Le poids corporel et poids du testicule

Les données dans le tableau 13 ont montrés une diminution significative du poids corporel des rats diabétiques par rapport aux rats témoins; En outre, le traitement des rats diabétiques avec de DPP induit une très importante augmentation du poids corporel par rapport aux rats diabétiques. Les rats diabétiques ont présenté une diminution significative du poids des testicules par rapport aux rats témoins. De plus, le traitement des rats diabétiques avec DPP induit une augmentation significative du poids des testicules par rapport aux rats diabétiques non traités.

5.4.2 Les niveaux sériques de testostérone, FSH et LH

Comme illustré dans le tableau 13, les rats diabétiques présentaient une diminution des niveaux de testostérone, FSH et LH par rapport au groupe témoin. Le traitement des rats diabétiques avec DPP est induit une augmentation significative du taux de testostérone sérique par rapport aux rats diabétiques. Le DPP était le plus puissant en augmentant le taux de testostérone sérique. L'administration de DPP induit une amélioration de la baisse du taux sérique de FSH et LH.

5.4.3 Les paramètres des spermatozoïdes des rats diabétiques

Le nombre de spermatozoïdes, le pourcentage de motilité et viabilité des spermatozoïdes ont diminué de manière significative chez les rats diabétiques par rapport aux rats témoins (Tab. 13). En revanche, le pourcentage de spermatozoïdes anormaux a augmenté de manière significative chez les rats diabétiques.

D'autre part, le traitement des rats diabétiques avec de DPP a induit une atténuation significative du nombre de spermatozoïdes, du pourcentage de mobilité des spermatozoïdes, du pourcentage de spermatozoïdes anormaux et du pourcentage de viabilité chez les rats diabétiques.

Tableau 13. Effet de l'extrait de DPP (100mg/kg) sur le poids corporel et de testicules, les concentrations sériques de LH, de FSH et de testostérone et les paramètres des spermatozoïdes chez les rats diabétique.

Référence		Témoin	Diabétique	DPP
(Nema A. Mohamed <i>et al</i> , 2018)	Poids corporel(g)	183.29 ± 4.40	100.98±4.36	159.72±3.44
	Poids du testicule(g)	2.684 ± 0.009	1.175±0.043	2.010±0.011
	Testostérone (ng/ml)	5.47 ± 0.21	4.02 ± 0.12	6.00±0.04
	FSH (UI/ml)	2.03 ± 0.06	1.73 ± 0.20	1.68
	LH (UI/ml)	2.25 ± 0.09	1.43 ± 0.08	2.40
	Nombre total de spermatozoïdes (millions/ml)	76.91 ± 1.72	9.90 ± 0.40	18.10 ± 0.47
	Motilité(%)	64.25 ± 0.56	41.05±0.47	48.80 ± 0.36
	Viabilité(%)	75.0 ± 0.45	52.0 ± 0.45	55.0±0.45

Discussion

Le diabète est une maladie chronique qui affecte de nombreux tissus et systèmes du corps. La perte de poids est l'un des symptômes du diabète sucré qui survient surtout lorsque le contrôle de la glycémie est mauvais (L. Chen *et al*, 2012).

Dans la présente étude, une diminution significative du poids des testicules a été observée, ce qui suggère que le poids des testicules et des organes sexuels sont des points finaux sensibles qui peuvent être utilisés dans l'évaluation de l'effet négatif sur la reproduction masculine (Creasy.DM *et al*, 2003).

L'atténuation du déclin du par l'administration de la DPP suggère que le pollen de palmier dattier tellement très riches en composés de valeur nutritive, il favorise la prise de poids qui se traduit par une augmentation de poids corporel et poids des organes. En conséquence, l'augmentation significative du poids des organes reproducteurs des rats diabétiques a été constatée (Nema A. Mohameda *et al*, 2018).

Certaines de ces manifestations étaient spermatogènes et stéroïdogènes. Dans la présente enquête, le diabète induit par la STZ a entraîné une réduction des taux de testostérone, de FSH et de LH et une altération du nombre de spermatozoïdes et de la qualité du sperme (F. Khaneshi *et al*, 2013).

Les effets néfastes de la STZ sur les testicules sont principalement dus à la diminution du taux de testostérone qui est associé à un défaut stéroïdogénétique dans les cellules de Leydig (Nema A. Mohameda *et al*, 2018).

5.5 L'hyperthyroïdie ou l'hypothyroïdie

L'hyperthyroïdie ou l'hypothyroïdie peuvent altérer la fonction testiculaire menant à l'infertilité (El-Kashlan *et al*, 2015).

5.5.1 Poids des organes génitaux et du corps

Tous les poids sont présentés au tableau 14. Le traitement par L-T4 ou PTU a entraîné une diminution significative du poids corporel par rapport au groupe témoin. Toutefois, l'extrait de DPP a atténué la diminution du poids corporel induite par L-T4; n'a eu aucun effet sur le poids corporel des rats traités au PTU. De plus, le L-T4 ou le PTU a entraîné une diminution remarquable du poids des testicules par rapport au groupe témoin. Ces changements ont été améliorés par la cogestion des extraits de DPP.

5.5.2 Effets sur les hormones sexuelles

Les valeurs obtenues pour les hormones sexuelles sériques sont présentées au tableau 14. L'administration de L-T4 ou de PTU a été associée à une réduction considérable des concentrations sériques de LH et de FSH, ainsi que du rapport T/LH, marqueur pour la fonction réduite de la cellule de Leydig.

Pour déterminer le mécanisme potentiel de la diminution de la production de T à la suite de l'induction de l'hyperthyroïdie ou de l'hypothyroïdie, l'activité des enzymes androgènes pivotales testiculaires (3β -HSD et 17β -HSD) a été étudiée.

L'induction de l'hyperthyroïdie ou de l'hypothyroïdie a entraîné une baisse marquée des activités de 3β -HSD et de 17β -HSD par rapport au témoin (figure 8). La co-administration d'extrait de DPP a inversé les changements induits par L-T4 ou PTU dans les taux d'hormones sexuelles ainsi que les activités de 3β -HSD et de 17β -HSD. Ces observations indiquent le rôle protecteur possible du DPP contre les troubles testiculaires induits par des anomalies thyroïdiennes (El-Kashlan *et al*, 2015).

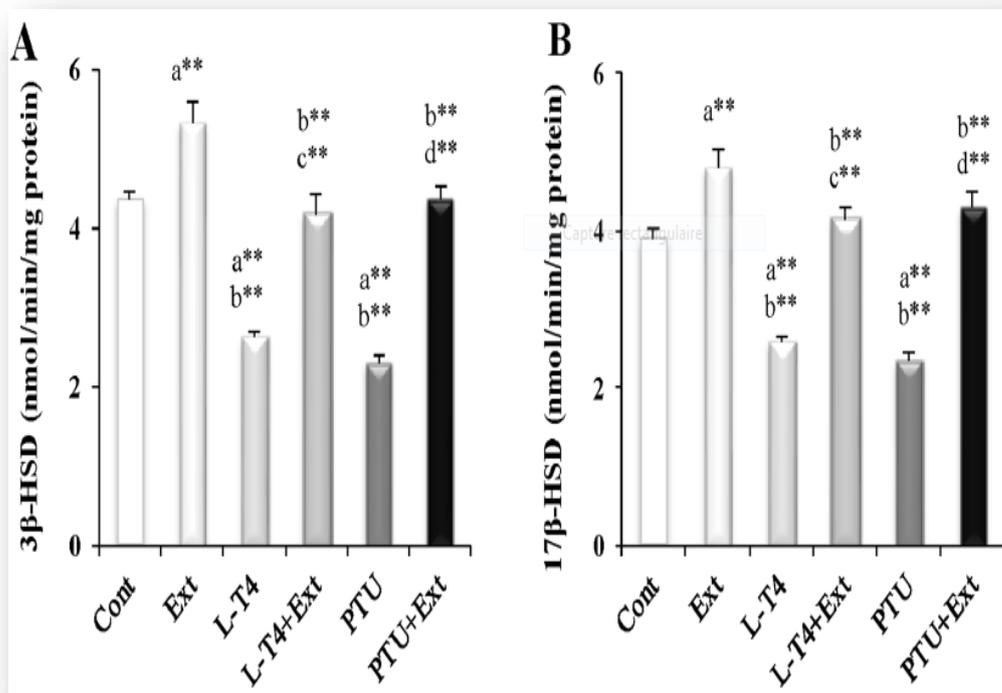


Figure 7. Effet de l'extrait de DPP sur l'activité testiculaire de : (A) 3β hydroxysteriod dehydrogenase (3β -HSD) et (B) 17β -hydroxysteriod dehydrogenase (17β -HSD) chez les rats traités au L-T4 et au PTU (El-Kashlan *et al*, 2015).

5.5.3 Analyse des spermatozoïdes

Parallèlement à la baisse observée des marqueurs testiculaires, la numération et la motilité des spermatozoïdes ont diminué par injection de L-T4 ou de PTU par rapport au groupe témoin (Tab 14.). L-T4 ou PTU abaisse le poids des organes génitaux sexuels, le nombre de spermatozoïdes et la motilité, les taux sériques d'hormone lutéinisante (LH), l'hormone folliculaire stimulante (FSH) et la testostérone (T).

La Co-administration d'extrait de DPP a normalisé la numération et la motilité des spermatozoïdes chez les rats traités au L-T4 ou au PTU.

Tableau 14. Effet de l'extrait de DPP (150mg/kg) sur le poids corporel et de testicules, les concentrations sériques de LH, de FSH, de T ainsi que sur les rapports T/LH et les paramètres des spermatozoïdes chez les rats traités au L-T4 et au PTU.

Référence		Témoin	L-T4	L-T4+DPP	PTU	PTU+DPP
(El-Kashlan <i>et al</i> , 2015)	Poids corporel(g)	330.5±5.3 3	256.9±2.0 6	285.2±3.2 2	250.8±5.1 1	258.7±4.5 1
	Poids du testicule(g)	3.22 ± 0.06	2.80 ± 0.06	3.01 ± 0.07	2.75 ± 0.05	2.96 ±0.03
	Testostérone (ng/ml)	2.03 ± 0.10	1.30 ± 0.06	1.91 ± 0.09	0.85 ± 0.07	1.82 ±0.14
	FSH (UI/ml)	7.48 ± 0.27	5.74 ±0.25	7.30 ± 0.43	6.20 ± 0.12	7.02 ±0.14
	LH (UI/ml)	1.11±0.03 7	0.89±0.01 8	1.14±0.03 5	0.83±0.02 9	1.18±0.08 1
	T/LH	1.82 ±0.05	1.46 ±0.04	1.67±0.04	1.01 ±0.06	1.54 ±0.06
	Nombre de spermatozoïdes (millions/ml)	310	220	320	190	330
	Motilité(%)	78	57	70	50	75

Discussion

La présente étude a démontré que l'hyperthyroïdie ou l'hypothyroïdie induit des anomalies dans les taux d'hormones sexuelles, les qualités des spermatozoïdes, les activités des enzymes marqueurs testiculaires et finalement le dysfonctionnement testiculaire qui a été grandement amélioré par la supplémentation en extrait de DPP. L'hyperthyroïdie est bien connue pour induire une réduction du poids corporel en raison de l'activité catabolique écrasante des niveaux élevés de THM (KE. Barrett *et al*, 2010). Cependant, il convient de noter que l'hypothyroïdie a également causé une diminution du poids corporel, qui peut être

due à la perte de l'effet stimulant de croissance des THM ou à la perte d'appétit induite par la PTU.

Les cellules de Leydig synthétisent et sécrètent la testostérone en réponse à la LH (Hu J-x *et al*, 2013). Par conséquent, la diminution du taux de T en réponse à un dysfonctionnement thyroïdien peut être attribuée à une diminution de la sécrétion de LH et/ou à une altération de la fonction cellulaire de Leydig, comme l'indique le rapport T/LH inférieur (Li S *et al*, 2011). Un marqueur La réduction du poids des organes sexuels chez les rats hyperthyroïdiens et hypothyroïdiens sont d'excellents indicateurs de la toxicité gonadique et peuvent être dues à la diminution observée des taux sériques de T, de LH et de FSH (DM. Creasy et RE. Chapin, 2013).

Cette étude indique que l'altération du taux d'hormones thyroïdiennes a nui à la fonction physiologique des testicules en supprimant la stéroïdogénèse, la spermatogénèse. Le traitement à l'extrait de DPP a permis de prévenir efficacement les effets délétères de la modification des taux d'hormones thyroïdiennes. De plus, l'effet d'amélioration de l'extrait de DPP sur l'axe hypothalamique-hypophysaire-testiculaire a préservé la stéroïdogénèse qui, à son tour maintenu testiculaire normale fonctions. Par conséquent, la supplémentation en extrait de DPP peut présenter une approche thérapeutique potentielle pour le dysfonctionnement testiculaire résultant de troubles thyroïdiens (El-Kashlan *et al*, 2015).

Conclusion

Conclusion

Le pollen de palmier dattier (DPP), la poussière reproductrice masculine des fleurs de palmier, a longtemps été utilisé comme complément alimentaire pour augmenter la libido et améliorer la fertilité chez les femmes et les hommes.

En raison de l'augmentation de l'infertilité au cours des dernières années, des effets indésirables du traitement chimique et de l'attention portée aux médicaments à base de plantes efficaces pour l'infertilité, la phytothérapie peut être une alternative appropriée aux médicaments conventionnels.

Dans la présente étude, nous avons fait des analyses distinctes sur des résultats publiés par les 15 publications sélectionnées des grandes études sur l'homme et les animaux, sur les effets du DPP sur le système reproducteur male où l'efficacité du DPP démontre que l'extrait exerce un effet protecteur puissant sur les rats infertiles en augmentant le taux sérique des hormones sexuelles tels que la testostérone, FSH et LH.

En effet, le traitement des rats infertiles par la suspension de pollen de palmier dattier entraînent une amélioration importante dans tous les paramètres du sperme avec la réduction de taux des spermatozoïdes anormaux et au même temps il augmente la désirabilité sexuelle.

De plus, le pollen de palmier dattier présente capable d'augmenter expérimentalement le poids des testicules et le poids corporelle chez les rats, en améliorant.

Par ailleurs, l'extrait de ces grains, semblent avoir des effets protectrices sur les dysfonctionnements sexuelles masculine en réduisant la toxicité d'origine chimique sur le système reproducteur masculin.

Ces résultats obtenus confirment que les grains du pollen de palmier dattier contiennent de puissants agents capables d'améliorer la fertilité. C'est un bon complément pour nourrir l'organisme, éviter les carences. Cet effet est remarquable avec une dose de 120 mg/kg que pour la dose traditionnelle 60 mg/Kg.

On croit que les facteurs antioxydants dans la composition du pollen du palmier dattier, tels que les flavonoïdes, jouent un rôle efficace dans le système reproducteurs mâles; il diminue les ROS et améliore les paramètres séminaux chez les hommes infertiles. Cela signifie que le pollen de palmier pourrait être un complément antioxydant efficace pour améliorer les paramètres du sperme chez les hommes infertiles.

En outre, les formations de type gonadotrophine et les composés stéroïdiens présents dans le pollen de palmier dattier peuvent être utiles pour prévenir et traiter l'infertilité.

Bien que les effets positifs du pollen du palmier dattier sur l'infertilité masculine aient été détectés, il existe peu d'essais cliniques sur les PDP et leurs effets bénéfiques sur la fertilité. Par conséquent, d'autres études sont nécessaires pour confirmer les activités attribuées aux PDP sur les humains pour le traitement de l'infertilité.

En tant qu'approche dans le traitement de l'infertilité masculine, le pollen peut également être utilisé pour une fécondation in vitro afin d'améliorer les paramètres du sperme.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- Abd el-wahab, A., Noreldin, A. E., Al Jaouni¹⁰, S. K., & Shaker, A. (2018). Date Palm (Phoenix dactylifera): Novel Findings and Future Directions for Food and Drug Discovery. *Current Drug Discovery Technologies*, 15, 000-000, 1-11.
- Abdessemed, O, Djemiat, S., (2018).(Etude palynologique de trois variétés de dokkar de palmier dattier (Phoenix dactylifera L.). Mémoire de master Académique : Biodiversité et physiologie Végétale.Msila : Université MOHAMED BOUDIAF (USMB), p 55.
- Abdi, Ali, Mohsen, Karimian, Seyyed Mortada et Sadeghipur Rudsari. (2012). L'effet de l'extrait aqueux de grain de pollen de Phoenix dactylifera sur le comportement sexuel des rats mâles. *Journal of Physiology and Pharmacology Advances*, 2 (6), 235-242.
- A., F., P., S., & M., C. (2006). *Le corps humain* (éd. 5^{ème} édition française). Bruxelles, : Ed De Boeck université, rue des Minimes 39, B-100.
- AL-Dujaily, S. S., AL-Shahery, N. J., & Zabbon, A. A. (2012). Effect of Phoenix dactylifera pollen on in vitro sperm activation of infertile men. *Al-Mustansiriyah Journal of Science*, 23(6), 27-34.
- Ali Hafez El-Far, A. H., Shaheen, H. M., & Abdel-Daim, M. M. (2016). Date Palm (Phoenix dactylifera). *Protection and Remedy Food* , 1 (2:9), 1-10.
- Ali, B. H., Bashir, A. K., & Alhadrami, G. (1999). Reproductive hormonal status of rats treated with date pits. *Food chemistry*, 66(4), 437-441.
- Al-Sanafi., A. I., Bahaaldeen., E. F., Marbeen., M. I., & Marbut., M. M. (2006). The effect of date palm pollen & zinc sulphate in the treatment of human male infertility. *Tikrit Journal of Pharmaceutical Sciences* , 31-34.
- Arfat., Y., Mahmood., N., Ahmad., M., Tayyab., M., Zhao., F., Li., D.-J., et al. (2014). Effect of date palm pollen on serum testosterone and intra-testicular environment in male albino rats. *African Journal of Pharmacy and* , 8 (31), pp. 793-800.
- Al-Khalifah, N. S., & Askari, E. (2003). Molecular phylogeny of date palm (Phoenix dactylifera L.) cultivars from Saudi Arabia by DNA fingerprinting. *Theor. Appl.* , 107, 1266-1270.
- Bahmanpour, S.; Talaei,T.; Vojdani,Z.; M.R,Panjehshahin. ;Poostpasand,A. ;S,Zareei. ; M,Ghaemina. (2006). Effect of Phoenix Dactylifera Pollen on Sperm Parameters and Reproductive system of Adult Male Rats. *IJMS* , 31, 208_2012.
- Bakkaye S. (2006). Lexique phoenicicole en arabe et en mozabite. *CWANA* , 14-16, 24-25,31.
- Baril G., Chemineau P., Guerin Y., Leboeuf B. ,1993 .Manuelle de formation pour l'insémination artificiel chez les ovins et les caprines .Ed FAO, Rome, pp 56-57.
- Beal J. M. (1937). Cytological studies in the genus phoenix. *Bot. Gaz* , 99, 400-407.
- Benouamane, O,(2015.Valorisation de quelques dokkars par l'étude de la diversité génétique moyennant les marqueurs morphologiques de l'IPGRI),thèse de magister : VALORISATION Et AMELIORATION DE L'AGROBIODIVERSITE VEGETALE, Btina : Université EL- HADJLAKHDAR, p180.

- Bensaada, KH (2015).(Etude de développement et architecture racinaire de plantus de palmier sous stress salin),Thèse de Master :physiologie des stressés chez les plantes .Oran :Université Ahmed Ben Bella,p85.
- BOUGHEDIRI L. et N. BOUNAGA, 1990/1991. – Etude de la conservation du pollen de palmier dattier. I- Résultats préliminaires. Ann. Sc. nat. Bot. Biol ; végét., 13ème ser., 11 : 119-124.
- BOUGHEDIRI. L, 1994. Le pollen le palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*) approche multidisciplinaires et modélisation des différents paramètres en vue de créer une banque de pollens. Thèse de Doctorat de l'université Paris 6. 158 p.
- Bousdira K., T. A. (2003, Janvier 26). Le palmier dattier et les. *Journées d'étude sur l'importance de la biomasse dans le développement durable des régions saharienne* . Adrar.
- Brian, L., & Furman. (2015). streptozotocine-Induced diabetic models in mice and rats. *pharmaceutical analysis for small molecules* .
- Brizon. H. (2004). *Préparation aux épreuves d'admission dans les écoles d'aide soignant*. Paris: Ed Heures de France, 7 cité cardinal Lemoine -75005.
- Cherifa Selmani, D. C. (2017). Ethnobotanical Survey Of Phoenix Dactylifera L. Pollen Used For The Treatment Of Infertility Problems In Algerian Oases. *Afr J Tradit Complement Altern Med* , 14 (3), 175-186.
- CreasyDM. (2003). Evaluation of testicular toxicology: a synopsis and discussion of the recommendations proposed by the Society of Toxicologic Pathology. *Birth Defects Res., Part B: Dev, Reprod. Toxicol* , 68, 408–415.
- De Champlain, M. (2011). Effets des stéroïdes sexuels non traité dans les effluents municipaux. Mémoire pour l'obtention du grade de maitre en environnement (M.EnV), centre universitaire de formation en environnement université de Sherbrooke. Québec, Canada, p 82.
- De la Calle, J. R. ((2001). Male infertility risk factors in a French military population. *Human Reproduction* , 16, 481-486.
- Delsatte P., Lautier P., Matthys N., 2006. Science 4e-manuel biologique, chimie, physique. Edi De Boeck, rue des Minimes 39, B-1000 Bruxelles, p202.
- Djerbi, M. (1994). *Précis de Phéniculture* (Vol. 191). Rome.: FAQ.
- DM. Creasy, R. C. (2013). Male Reproductive System. *Haschek and Rousseaux's handbook of toxicologic pathology* , 2493–2598.
- Dor, J., Homburg, R., & Rabau, E. (1977). An evaluation of etiologic factors and therapy in 665 infertile couples. *Fertility and Sterility*, 28(7), 718-722.
- Dugardin., F., & Grise, P. (2009). *Lexique Urologique*. France: Ed John Libbey, 127 avenue de la république 92120, Montrouge.
- Dulucq et tulon. (1998). la palynologie et l'environnement du passé. *génétique et amélioration des plantes* .
- E., A.-K. N. (2003). Molecular phylogeny of date palm (*Phoenix dactylifera L.*) cultivars from Saudi Arabia by DNA fingerprinting. *Theor* , 107, 1266-1270.
- Eckert R., R. D. (1999). *Physiologie animal : mécanisme et adaptation*. Brexelles,: Ed De Boeck, rue de Minimes, 39, B-1000.

- El Ridi, M., Strait, L., & MH, A. W. (1952). Isolation of rutin from the pollen grain of the date palm (*Dactylifera Palma L.*). *Arch Biochem Biophys* , 39, 317–321.
- El-Kashlan., A. M., Nooh., M. M., Hassan., W. A., & Rizk., S. M. (2015). Therapeutic potential of date palm pollen for testicular dysfunction induced by thyroid disorders in male rats. *PloS one* , 10(10), 139-493.
- Elkerm Y, T. R. (2014). Date palm pollen as a preventative intervention in radiation- and chemotherapy-induced oral mucositis: a pilot study. *Integr Cancer Ther* , 13(6), 468-472.
- ElMazoudy, R. H.-S. (2011). Protective role of propolis against reproductive toxicity of chlorpyrifos in male rats. *Pesticide biochemistry and physiology* , 101(3), 175-181.
- El-Neweshy, M. S.-M.-S. (2013). Therapeutic effects of date palm (*P hoenix dactylifera L.*) pollen extract on cadmium-induced testicular toxicity. *Andrologia* , 45(6), 369-378.
- F. Khaneshi, O. N. (2013). Sesame effects on testicular damage in streptozotocin-induced diabetes rats. *Avicenna J. Phytomed* , 3 (4) , 347–355.
- Faller A., Sprumont P., Chink M. ,2006.Le corps humain : 5^{ème} édition française. Ed De Boeck université, rue des Minimes 39, B-100 Bruxelles, p535.
- FAO. (1999). Food and agriculture organization of the united nations. Dans *Date palm cultivation*. Rome.
- Fatemeh Abdi, N. R. (2017). Effects of date palm pollen on fertility:research proposal for a systematic review. *BMC Res Notes* , 4.
- G', T. (1996). 'Techniques culturales du Palmier dattier. Zaragoza (ESP):CIHEAM-IAMZ. 28 , 201-205.
- Gabr GA, S. G. (2014). the potential protective activity of date palm (*Phoenix dactylifera*) pollen and *Panax ginseng* against cisplatin-induced testicular toxicity in rats. *Int J Biol Phar Allied Sci* , 3(5), 605-623.
- Gam Odile, M. P. (2002). Profile cyto- spermiologique de l'époux dans les couples stériles en milieu negro- Africain au Senegal. p24. université Cheikh Anta Diop, Dakar,.
- Ganong W., G. (2005). *Physiologie médicale*. Bruxelles: Ziemeed De Boeck, rue de Minimes, 39, B-1000.
- Geneves. L. (1997). Reproduction et développement des végétaux (dunod biosciences). *Les archives paléontologiques pour reconstituer les variations climatiques au cours du quaternaire* .
- Grizard, G., & Jimenez, J. (,1997). Les examens du sperme dans l'exploration de la fertilité masculine. 7(496-504) , 501. France, service de biologie du développement et de reproduction.
- Gunnarsson D, N. G. (2003). Cadmium-induced decrement of the LH receptor expression and cAMP levels in the testis of rats. *Toxicology* , 183, 57–63.
- H., B. (2004). *Préparation aux épreuves d'admission dans les écoles d'aide soignant*. Paris,: Ed Heures de France, 7cité cardinal Lemoine -75005.
- HAROLD E. MOORE, J. A. (1982). MAJOR TRENDS OF EVOLUTION IN PALMS. *THE BOTANICAL REVIEW* , 48 (1), 69.

- Hassan, W. A., El-kashlan, A. M., & Mohamed, N. A. (2012). Egyptian date palm pollen ameliorates testicular dysfunction induced by cadmium chloride in adult male rats. *Journal of American Sciences*, 8(4), 659-669.
- Hu J-x, L. Y.-f.-y. (2013). Toxic effects of cypermethrin on the male reproductive system: with emphasis on the androgen receptor. *Appl Toxicol* , 33, 576–585.
- Ibrahim, R., Sajet, A., & Wali, J. (2011). Effect of Phoenix dactylifera pollen grains suspension on spermatogenesis and some biochemical parameters in albino rats. *Journal Baghdad Science* , 8, 254-262.
- Iftikhar, S. A. (2014). Evaluation of spermatogenesis in prepubertal albino rats with date palm pollen supplement. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology* , 8(2), 59-65.
- Iftikhar., S., Aziz., R. S., Arfat., Y., Bashir., A., Saeed., U., Afzal., A., et al. (2019). Effect of Date Palm Pollen (DPP) on Development of Reproductive Organs and their Relative Tissue Body Weight Indices in Prepubertal Male Rats – A Potential Remedy for Hypogonadism in males.
- Ilacqua, A., & Aversa., D. F. (2018). The Physiology of the testis. *Principales of Endocrinology and Hormone* , 455.
- Jaskani, M. J. (2017). Storage and Viability Assessment of Date Palm Pollen. *Date Palm Biotechnology Protocols* , II, pp. 3-13.
- Javad Baharara1*, E. A.-A.-S. (2015). Protective effect of date palm pollen (Phoenix dactylifera) on sperm parameters and sexual hormones in male NMRI mice exposed to low frequency electromagnetic field (50 Hz). *Journal of HerbMed Pharmacology* , 4(3), 75-80.
- Khalifa, A. W. H., El-Sisy, G. A., El-Nattat, W. S., Mourad, A. A. A., & Maghraby, N. (2018). Effect of water extracts of dates palm (Phoenix dactylifera) on semen characteristics and oxidative status in serum of male New Zealand rabbits under heat stress. *Asian Pacific Journal of Reproduction*, 7(1), 22-26.
- KE. Barrett, S. B. (2010.). The thyroid gland. *Ganong's Review of Medical Physiology* , 301–314.
- Kehili, H. E., Zerizer, S., Beladjila, K. A., & Kabouche, Z. (2016). Anti-inflammatory effect of Algerian date fruit (Phoenix dactylifera. *Food and Agricultural Immunology* , p820-829, p820-829.
- Köhler, C. (2011). Enhancing Embedded Systems Simulation. *Springer Fachmedien*.
- L. Chen, D. M. (2012). The worldwide epidemiology of type 2 diabetes mellitus-present and future perspectives. , *Nat. Rev. Endocrinol* , 8, 228–236.
- L., G. (1997). *Reproduction et développement des végétaux (Dunod Biosciences) Les archives paléontologiques pour reconstituer les variations climatiques au cours du quaternaire*.
- Lafon.D. (2010). *Grossesse et travaille : quels sont les risques pour l'enfant à maitre*. France: Ed DDP Science.
- Li S, D. J. (2011). An association of elevated serum prolactin with phthalate exposure in adult men. *Biomed Environ Sc* , 24, 31–39.
- LINNÉ (1734) cité dans KEANEY, TH (1906): Variétés de dattes et culture de dattes à Tunis. Washington, USDA; Bureau de l'industrie végétale, Bulletin n ° 92.

- Lotti F, M. M. (2014). Ultrasound of the male genital tract in relation to male reproductive health. *Human Reproduction Update* , 21(1), 56–83.
- M. El Ridi, L. A. (1951). Isolation of Rutin from the Pollen Grain of the Date. Cairo, Egypt, the Biochemistry Department, Kasr El Aini Faculty of Medicine,. 317-321.
- M. S. El-Neweshy, Z. K.-M.-S. (2012). Therapeutic effects of date palm (Phoenix dactylifera L.) pollen extract on cadmium-induced testicular toxicity. *Andrologia* , 1–10.
- M., S. K. (1989). Effects of high humidity and temperature stress on pollen membran integrity and pollen vigor in *Nicotiana tabaccum*. *Sex Plant reprod* , 2: 137-141.
- Mader S. (2010). *Biologie humaine*. Bruxelles: Ed De Boeck, rue des Minimes 39, B-1000 .
- Marbut., M. I., Al-Snafi., A. E., Marbut., M. M., & Allahwerdy, I. Y. (2005). The probable therapeutic effects of date palm pollen in the treatment of male infertility. *Tilrrit Journal of Pltarruaceuticul Sciences* , 1 (1), 30-35.
- Mehraban., F., Jafari., M., Toori., M. A., Sadeghi., H., Joodi., B., Mostafazade., M., et al. (2014). Effects of date palm pollen (Phoenix dactylifera L.) and *Astragalus ovinus* on sperm parameters and sex hormones in adult male rats. *Iran J Reprod Med* , 12 (10), 705-712.
- Messala, & Seddiki. (2019-2020). Spermatogenese. 11 . Oran, faculté de medecine, Service d’histologie Embryonnaire.
- Mirzaei., M., Asbagh., F. A., Safavi., M., Yekaninejad., M. S., Rahimi., R., Pourmand., G., et al. (2015). Date Palm Pollen versus Pentoxifylline on Improvement of Sperm Parameters in Idiopathic Male Infertility. 1-16.
- Mohammad Tahvilzadeh, M. H. (2016). The Role of Date Palm (Phoenix dactylifera L)Pollen in Fertility : A Comprehensive Review of Current Evidence. *Journal of Evidence-Based Complementary & Alternative Medicine* , 21 (4), 320-324.
- Mohanty, S. K. (2017). Rajender Singh.Overvien of the Malr Reproductive System.Male Infertility. *Understanding Causes and treatment* , 3-12.
- Munier P. (1973). *Le palmier dattier*. (E. G. P, Éd.) Paris: Maisonneuve et Larose.
- MUNIER, P. (1981). ORIGINE DE LA CULTURE DU PALMIER-DATTIER ET SA PROPAGATION EN AFRIQUE . *Notes historiques sur les principales palmeraies africaines Fruits* , 36 (7-8), 437-450.
- Nema A. Mohameda, O. M. (2018). Ameliorative effects of bee pollen and date palm pollen on the glycemic state and male sexual dysfunctions in streptozotocin-Induced diabetic wistar rats. *Biomedicine & Pharmacotherapy* , 9–18.
- Norris, S. (2001). Infertilité : prévalence, causes, tendances et traitements. Direction de la recherche parlementaire bibliothèque du parlement, 00-32F, p2.
- Nourani, A., Kadri, A., BENGUIGA, Z., MEHENNI, M., SALEM, A., & Ferhat, K. A. C. I. (2017). Réalisation d'un pollinisateur du palmier dattier. *Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires*, 5(3).319-324.
- Oms, L. M., & Badia, J. M. (2003). Laparoscopic cholecystectomy in situs inversus totalis: the importance of being left-handed. *Surgical Endoscopy And Other Interventional Techniques*, 17(11), 1859-1861.

- Dominique Pestre. (2020). Les entreprises globales face à l'environnement, 1988-1992. Engagements volontaires, management vert et labels. *Le Mouvement Social (271)* , pages 83 à 104. Paris, École des hautes études en sciences sociales, Centre Alexandre-Koyré (UMR).
- Peyron, G. (2000). *Cultiver le palmier-dattier*. Editions Quae.
- PLINY, C. (1489): L'ancien. Trans. Historia naturale, Livre XIII, cap. iii, 3 colonnes sur les palmes. Traduit en italien par Cristofore Landioro Fiorentino et publié par Bartolamio de Zani de Portesio.
- R.S. Tahaa, H. A. (2020). Elevating tolerance of drought stress in *Ocimum basilicum* using pollen. *South African Journal of Botany* , 42-53.
- Ramadan L, A.-A. A.-e.-D. (2002). Testicular toxicity effects of magnetic field exposure and prophylactic role of coenzyme Q10 and L-carnitine in mice. *Pharmacol Res* , 46(4), 363-370.
- Riedacker, A. (1993). *Physiologie des arbres et arbustes en zones arides et semi-arides: séminaire, Paris-Nancy, 20 mars-6 avril 1990*. John Libbey Eurotext.
- Rasekh., A., Jashni., H. K., Rahmanian., K., & Jahromi., A. S. (2015). Effect of Palm Pollen on Sperm Parameters of Infertile Man. *Pakistan Journal of Biological Sciences* , 196-199.
- Riedacker Arthur, D. E. (1990). Physiologie des arbres et arbustes en zones arides et semi-arides. *Montrouge : John libbey eurotext* , 489 .
- SALMAN IFTIKHAR1, A. B. (2011). Effect of Date Palm Pollen (DPP) on Serum Testosterone Levels in Prepubertal Albino Rats. *P J M H S* , 5 (4), 639-644.
- Schill W.B., F. C. (2008). *Traité d'andrologie à l'usage des cliniciens*. France: Ed Spring, Verlag,.
- Sci.Med. (2012). L'infertilité mâle aujourd'hui. *Éditorial* , 28 (5), 447 - 448.
- Sebi, H., Karra, S., Bchir, B., M. Ghribi, A., M Danthine, S., Blecker, C., et al. (2019). Physico-Chemical, Surface and Thermal Properties of Date Palm Pollen as a Novel Nutritive Ingredient. *FOOD TECHNOLOGY AND NUTRITIONAL SCIENCES* , 84-91.
- Sharma, R., & Agarwa, A. (2011). *Spermatogenesis: An overview of Infertility and Assisted Reproduction Sperm Chromatin: Biological and Clinical Applications in Male Infertility and Assisted Reproduction* (Vol. 26).
- Steven.A, & Lowe.J. (1997). *Histologie humaine* (éd. 1er ed). Bruxelles: De Boeck, rue de Minimes 39, B-100.
- Tahvilzadeh, M. H. (2016)). The role of date palm (*Phoenix dactylifera* L) pollen in fertility: a comprehensive review of current evidence. *Journal of evidence-based complementary & alternative medicine* , 21(4), 320-324.
- Takiguchi, M., & Yoshihara, S. (2006). New aspects of cadmium as. *Environ Sci* , 13, 107–116.
- Thompson, J. et Bannigan, J. (2008) Cadmium : effets toxiques sur l'appareil reproducteur et l'embryon . *Reprod Toxicol* 25 : 304 – 315
- Toutain. (1996). Techniques culturales du Palmier dattier. 28 , 201-205. Zaragoza (ESP):CIHEAM-IAMZ.

- Tran K., Grilbert J .M. (2001). *Guide de la DHEA, toute la vérité sur l'hormone de jeunesse*. Paris,; Ed Ellébore BP01. 75560. p 50.
- VAN ZYL, HJ (1983): Culture des dattes en Afrique du Sud. Bulletin d'information n ° 504; Compilé par le Fruit and Fruit Technology Research Institute, Department of Agriculture, Stellenbosch, RSA. 26pp.
- Wang, B., Schneider, S., Dragin, N., Girijashanker, K., & Dalton, T. (2007). Enhanced cadmium-induced testicular necrosis and renal proximal tubule damage caused by gene-dose increase in a Slc39a8-transgenic mouse line. *Am J Physiol Cell Physiol* , 292, C1523–C1535.
- https://mimg6cdn.haraj.com.sa/userfiles30/2021-1-30/684x912-1_-rj7q6WFdE6kHKS.jpg
- <https://www.ajib.fr/wp-content/uploads/2016/09/pollen-de-palmier-dattier.jpg>
- https://images-na.ssl-images-amazon.com/images/I/81oRxvJzQfL._AC_SX679_.jpg
- https://static1.assistancescolaire.com/lyc/images/t_t204i04.png

Annexes

Annexes

Numéro	Titre
1	Effet du pollen de palmier sur les paramètres du sperme de l'homme infertile.
2	L'effet du pollen de palmier dattier et du sulfate de zinc dans le traitement de l'infertilité masculine humaine.
3	Les effets thérapeutiques probables du pollen de palmier dattier dans le traitement de l'infertilité masculine.
4	Pollen de palmier dattier versus pentoxifylline sur l'amélioration des paramètres du sperme dans l'infertilité masculine idiopathique.
5	Effet protecteur du pollen de palmier dattier (<i>Phoenix dactylifera</i>) sur les paramètres du sperme et les hormones sexuelles chez les souris mâles NMRI exposées à un champ électromagnétique basse fréquence (50 Hz).
6	Effet du pollen de <i>Phoenix Dactylifera</i> sur les paramètres du sperme et le système reproducteur des rats mâles adultes.
7	L'effet de l'extrait aqueux de grain de pollen de <i>Phoenix Dactylifera</i> sur le comportement sexuel des rats mâles.
8	Effets thérapeutiques de l'extrait de pollen de palmier dattier (<i>Phoenix dactylifera</i> L.) sur la toxicité testiculaire induite par le cadmium.
9	Effets améliorés du pollen d'abeille et du pollen de palmier dattier sur l'état glycémique et les dysfonctionnements sexuels mâles chez les rats wistar diabétiques induits par la streptozotocine.
10	Effet du pollen de palmier dattier sur la testostérone sérique et l'environnement intratesticulaire chez les rats albinos mâles.
11	Effet du pollen de palmier dattier (DPP) sur les taux sériques de testostérone chez les rats albinos pré pubères.
12	Effet du palmier dattier Pollen (DPP) sur le développement des organes reproducteurs et de leurs indices de poids corporel relatif des tissus chez les rats mâles prépubères -Un remède potentiel pour l'hypogonadisme i ...
13	enquête ethnobotanique de <i>Phoenix dactylifera</i> L. Pollen utilisé pour le traitement des problèmes d'infertilité dans les OAS algériennes.
14	Effets du pollen de palmier dattier (<i>Phoenix dactylifera</i> L.) et d' <i>Astragalus ovinus</i> sur les paramètres du sperme et les hormones sexuelles chez les rats mâles adultes.
15	Potentiel thérapeutique du pollen de palmier dattier pour le dysfonctionnement testiculaire induit par des troubles thyroïdiens chez le rat mâle.

الملخص

هناك اتجاه متزايد بسرعة في استهلاك العلاجات العشبية في البلدان النامية. تهدف الدراسة الحالية إلى تقييم النتائج الواردة في 15 مقال حول التأثير الوقائي لحبوب لقاح النخيل على الضعف الجنسي لدى الذكور. وجدت الدراسات أن حبوب لقاح النخيل أحدثت تغييرات إيجابية على مستوى الهرمونات التي لها دور في خصوبة الذكور وزيادة حركة الحيوانات المنوية وجودتها وتكوين الحيوانات المنوية وأوزان الخصيتين. حبوب لقاح النخيل غنية بالفلافونويد ، ولخصائص الفلافونويد المضادة للأكسدة تأثير كبير على الوقاية من العقم وعلاجه. يشير العدد المحدود من الدراسات التي أجريت بشأن هذا الموضوع إلى الحاجة إلى مزيد من البحوث.

الكلمات المفتاحية: حبوب القاح; فينيكس داكتيليفيرا; تأثير وقائي; العقم; ذكر.

Résumés

Il y a une tendance à la croissance rapide dans la consommation de remèdes à base de plantes dans les pays en développement. L'objectif de la présente étude est d'évaluer les résultats rapportés par 15 publications sur l'effet protecteur du pollen de palmier dattier (DPP) sur la dysfonction sexuelle masculine.

Les études ont révélé que le pollen du palmier dattier a créé des changements positifs dans les niveaux hormonaux qui ont un rôle dans la fertilité masculine et une augmentation de la motilité et de la qualité des spermatozoïdes, de la spermatogenèse et du poids des testicules.

Le pollen du palmier dattier est riche en flavonoïdes, Les caractéristiques antioxydantes des flavonoïdes ont un effet significatif sur la prévention et le traitement de l'infertilité. Le nombre limité d'études menées sur ce sujet indique qu'il faut faire plus de recherches.

Les mots clé: Pollen ; *Phoenix Dactylifera L.* ; Effet protecteur ; Infertilité ; Mâle.

Abstract

There is a rapidly growing trend in the consumption of herbal remedies in the developing countries. The objective of the present study is to evaluate the results reported by 15 publications on the protective effect of Date Palm Pollen (DPP) on male sexual dysfunction.

The studies found that pollen of the date palm created positive changes in hormone levels that have a role in male fertility and increased sperm motility and quality, spermatogenesis, and weights of testes.

Pollen of the date palm are rich in flavonoids, Antioxidant characteristics of the flavonoids have a significant effect on prevention and treatment of infertility. The limited number of studies conducted on this topic indicates that more research is needed.

Keywords: Pollen; *Phoenix Dactylifera L.*; Protective effect; Infertility; Male.