



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des sciences exactes et des sciences de la nature et de la vie
Département des sciences de la nature et de la vie
Filière : Sciences biologiques

Référence / 2018

MÉMOIRE DE MASTER

Spécialité : Biotechnologie et valorisation des plantes

Présenté et soutenu par :
BEN SEGHIER MERIEM

Le : mercredi 27 juin 2018

**Détermination du contenu en sucre, acidité et protéine
des grains de pollen de quelques variétés mâle du
palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) Cultivées dans la
région Oued Righ.**

Jury:

M.	HEBAL.H	MAA	Université de Biskra	Président
Dr.	SIMOZRAG.A	MCB	Université de Biskra	Rapporteur
Mme.	BELLEBCIR.L	MAA	Université de Biskra	Examineur

Année universitaire : 2017 - 2018

Remerciements

En premier lieu, je remercie Dieu le tout puissant de m'avoir donné le courage et la force pour mener à bien ce modeste travail.

Au terme de cette étude, mes reconnaissances respectueuses vont d'abord à **Mr. Simozrag Ahmed**, Maître de conférences à l'Université de Biskra, pour avoir accepté de m'encadrer, ainsi que pour sa patience et ses précieux conseils et orientations.

Mes vifs remerciements et ma profonde gratitude s'adressent également à mon **Mr Khechai S**, pour son aide et ses orientations.

Je remercie, **Mr. Hebal .H** à l'Université de Biskra pour avoir accepté de présider le jury de ce mémoire.

Je remercie également et **Mme. Bellebcir. L.** Maîtres assistants à l'Université de Biskra, pour avoir accepté d'examiner ce modeste travail A tous les enseignants et à toutes les enseignantes qui ont été chargés de nous dispenser les cours.

Mes profonds remerciements à **Mr Taieb S.** pour son Aide, dans la réalisation des analyses statistiques.

À tous mes amies :Ilies, Neouia, Aicha, Sara, Fatima, Salima, Rahma, Geremia, Wadiha, Ilham, Farida.

À tous mes collègues « Sciences Biologiques », «Science Agronomique»et Merci pour votre soutien et votre amitié.

A tous ceux qui m'ont aidé à la réalisation de ce travail.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à :

A Mon père Abd Aljabbar la miséricorde de dieu

A mon mère Rachida

A mes sœurs Somia, Linda, Fatima, Nadjat, Iman, Rommisa, Chaima, Rawia

A mes frères Badis, Haouri, Bilal, Abd Alrahaman

A mes tous les fils et filles de mes soeurs et mes frères et les épouses de mes frères

A toutes mes amies et qui je les connue

A tout ma famille

Atout la promotion de biologie, ainsi que tous les étudiants de Agronomie

Sommaire

Remerciements

Dédicace

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Introduction 1

Première partie: Synthèse bibliographique

Chapitre 1.Généralité le palmier dattier

1. Le palmier dattier

1.1. Position systématique 3

1.2. L'appareil reproducteur..... 3

1.2.1. Les spathes ou inflorescences 3

1.2.2. Les fleurs..... 3

1.2.3. Dokkar ou palmier dattier mâle 4

1.3. Le système de production de la région 5

1.4. structure de propriété phoenicicole..... 5

Chapitre 2.Grain de pollen

2. Le pollen..... 6

2.1. Définition de la Palynologie 6

2.2. Définition de pollen 6

2.3. La dénomination des mâles 6

2.4. La production de pollen..... 7

2.5. Formation du grain de pollen..... 7

2.6. Origine du pollen 8

2.7. Morphologie générale..... 8

2.8. Les caractéristiques du pollen du palmier dattier 9

2.9. La qualité du pollen 10

2.10. Différences entre les "Dokkars" et les palmiers femelles..... 11

2.10.1. En phase de plantule 11

2.10.2. Phase de floraison	11
2.11. Composition chimique du pollen.....	12
Deuxième partie:Partie expérimentale	
Chapitre 3.Matériels et Méthodes	
3. présentation de la région d'étude	13
3.1. Généralités	13
3.2. Situation géographique et administrative	13
4. Matériel végétal.....	14
4.1.Échantillonnages et description	14
4.2. Préparation des échantillons	15
5. Méthodes	15
5.1. Caractérisation biochimique des grains de pollen	15
5.1.1. Détermination de la teneur en sucres totaux	15
5.1.2. Détermination de la teneur en protéines	15
5.1.3. Détermination de l'acidité titrable rapporté par (AFNOR, 1974).....	16
6. Méthodes d'analyses statistiques	17
Chapitre 4. Résultats et discussion	
4.1. Détermination de la teneur en sucres totaux(ST)	19
4.2. Détermination de la teneur en protéines	20
4.3. Détermination de la teneur en acidité Titrable	21
5. Corrélation entre les sucres totaux et acidité titrable	22
Conclusion.....	23
Bibliographie	25
Annexes	
Résumé	

Liste des tableaux

Tableau 1. Compostions chimique du pollen en pourcentage (par rapport au poids)	12
Tableau 2. Description les grains de pollen échantillonnés.....	14
Tableau 3. Préparation de la courbe d'étalonnage pour le dosage des protéines.....	17

Liste des figures

Figure 1. spathes, inflorescences et fleurs du palmier dattier (D'après Munier, 1973)	4
Figure 2. Evaluation du noyau pendant la microsporogénèse et la maturation du pollen (type Binucléaire) (D'après Iwanami et <i>al</i> , 1988 in Salemkour, 2006 in Kbsa , 2009).....	8
Figure 3. coupe de grain de pollen d'angiosperme observée sous microscope électronique (Geneves, 1997 in Halimi , 2004)	9
Figure 4. La structure du pollen <i>Phœnix dactylifera</i> L. (Boughediri, 1991 in Abbouna et Nechachbi, 2017)	9
Figure 5. Carte Oued Righ (Côte, 1998)	14
Figure 6. Taux de sucres totaux de différents types des grains de pollen	19
Figure 7 . Taux de protéines de différents types des grains de pollen	20
Figure 8 . Taux d'acidité de différents types des grains de pollen.....	21

Liste des abréviations

% : pourcent

ACI : acidité titrable

AFNOR : association française de la normalisation

ANOVA : analyse des variances

BBC : bleu brillant de Coomassie (poudre)

BSA : albumine de sérum de bœuf

DB : degla-nour

DN : degla -beida

GH : ghars

INRA : institut national de la recherche agronomique d'algerie

L:linne

N : normalité

PB : pollen degla- beida

PG: pollen ghars

PN : pollen deglet -nour

TAB : tableau

Introduction

Introduction générale

Dans le Sahara Algérien, le palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*) est le pilier des écosystèmes oasiens où il permet de limiter les dégâts d'ensablement, il joue un rôle protecteur contre le rayonnement solaire intense pour les cultures sous-jacentes (arbres fruitiers, cultures, Maraîchères et céréales). Par sa présence dans ces zones désertiques, les diverses formes de vies animales et végétales, indispensables pour le maintien et la survie des populations, sont possibles (Aberic-Bertossi, 2010).

La vallée Oued Righ est scindée naturellement en trois blocs dénommés : Haut Oued Righ (la zone de Touggourt), Moyen Oued Righ (la zone de Djamaa) et Bas Oued Righ (la zone de Mghaier et Oum ElThiour) (Allam et *al*, 2013).

La région Bas d'Oued Righ est l'une des régions les plus anciennement cultivées et l'une des mieux connues du Sahara septentrional algérien. Elle est constituée d'une cinquantaine d'oasis qui compte totalement environ 16000 ha cultivés et plus d'un million et demi de palmiers dattiers produisant des dattes d'excellente qualité (Bouchahm et *al*, 2013).

En Algérie, les pieds mâles "Dokkars" sont mal connus et leur multiplication se fait, souvent, par graines ; contrairement à d'autres pays phoenicoles (comme l'Irak) où les "Dokkars" sont sélectionnés à partir des meilleures variétés femelles et leur multiplication se fait par rejets et ont des noms connus (Babahani, 1991 in Abbouna et Nechachbi, 2017). On parle de Fehls: Siwi, Sammani, Zuegloul, (Bacha, 2001).

Les palmiers mâles nommés localement « Dokkars » forment des populations hétérogènes rarement clonés dans lesquelles chaque individu possède ses propres caractéristiques (Boughediri, 1994).

La plupart des mâles des palmiers dattiers pollinisateurs disponibles proviennent principalement de la multiplication des graines, ce qui résulte en de nombreux mâles locaux différents qui représentent la diversité génétique. La caractérisation et l'évaluation des palmiers mâles très puissants disponibles sont la première étape pour trouver des plantes supérieures fertiles femelles (Soliman et Al-Obeed, 2013).

Le pollen de palmier dattier est influé sur la qualité physique et chimique des fruits, fertilisés avec différents mâles pollinisateurs, est critique puisque la source de pollen est l'un des facteurs les plus importants pour améliorer la production et la qualité des fruits des cultivars de palmiers dattiers (Soliman et Al-Obeed, 2013).

L'objectif de notre travail est la reconnaissance des caractéristiques biochimiques (sucre totaux, protéines et acidité) de quelques types de grains de pollens de Dokkars (Ghars, Degla- Beida et Deglet-Nour) de la région d'oued Righ, en raison du manque de recherche sur la teneur en glucides, protéines et acidité du pollen. Cette expérience a été menée dans le but de connaître le contenu de ces composants pour le pollen, il ya une population hétérogènes entre les différent type de pollen étudiées, donc je puis sélectionnée quelques type pour déterminer des caractéristiques biochimiques.

Notre étude s'articule autour des éléments suivants, à savoir :

- un introduction
- une première partie englobant une synthèse bibliographique, sur la généralité du palmier dattier et grains de pollens.
- La deuxième partie expérimentale sur les approches de travail adoptées et les matériels utilisés etles résultats obtenus et leur discussion
- Enfin, nous terminons ce travail par une conclusion générale qui englobe tous les résultats issus de chaque chapitre.

Synthèse

Bibliographique

Chapitre 1
Généralité le palmier
dattier

1. Le palmier dattier

Le palmier Dattier est une plante monocotylédone à croissance apicale dominante.

Le Diamètre du tronc de l'arbre demeure généralement stable sous les mêmes conditions à partir de l'âge adulte. On distingue 3 parties : un système racinaire, un organe végétatif composé du tronc et de feuilles et un organe reproductif composé d'inflorescences mâles ou femelles (Figure 1). Les valeurs quantitatives et qualitatives des organes végétatif et reproductif sont variables. Il semble possible de caractériser les cultivars par la comparaison de la plupart de ces paramètres qui forment des index taxonomiques différentiels (Moulay-Hassan, 1994).

1.1. Position systématique

Le palmier dattier *Phoenix dactylifera L.*, Monocotylédone, fait partie d'une des familles de plantes tropicales (*Palmae* ou *Arecaceae*), les mieux connues sur le plan systématique.

Elle est représentée par 200 genres et 2700 espèces, répartir en six (06) sous familles. La sous famille des *Coryphoïdeae* est elle-même subdivisée en trois (03) tribus (Moore et Uhl, 1982 in Halimi, 2004).

Le dattier appartient à la tribu des *Phoenicæ* qui ne comporte qu'un seul genre: *Phoenix*. Moore (1973) in Halimi(2004) retient 17 espèces toutes originaires du vieux monde, dont 13 semblent parfaitement distinctes. Cependant Kaci-Aissa-Benchaba (1988) in Halimi (2004), propose de rapporter le nombre des espèces à 12, en raison d'analogies évidentes entre plusieurs espèces d'appellations différentes.

1.2. L'appareil reproducteur

1.2.1. Les spathes ou inflorescences

Le Palmier dattier est une plante dioïque. Les organes de reproduction sont Composés d'inflorescences mâles ou femelles portées par des palmiers Différents. Les spathes ont une forme de grappes d'épis protégés par une Bractée ligneuse close et fusiforme. Elles sont de couleur vert-jaunâtre et sont Formées à partir de bourgeons développés à l'aisselle des palmes (Figure1) (Moulay-Hassan, 1994).

1.2.2. Les fleurs

Les fleurs sont unisexuées à pédoncule très court. Elles sont de couleur ivoire, jaune-verdâtre selon le sexe et le cultivar ou la variété. En période de pollinisation, les spathes s'ouvrent d'elles-mêmes suivant, la ligne médiane du dos (voir Figure 1) (Moulay-Hassan, 1994).

La fleur femelle est globulaire, d'un diamètre de 3 à 4 mm; elle est constituée d'un calice court, de trois sépales soudés et d'une corolle, formée de trois pétales ovales et de six étamines avortées ou staminodes (voir Figure1). Le gynécée comprend trois carpelles, indépendants à un seul ovule anatrope. Au moment de la pollinisation, un seul ovule est fécondé, ce qui aboutit au développement d'un seul carpelle qui, à son tour, évolue pour donner à maturité, le fruit appelé datte. Les autres ovules avortent et tombent après la pollinisation.

La fleur mâle a une forme légèrement allongée et est constituée d'un calice court, de trois sépales soudés et d'une corolle formée de trois pétales et de six étamines (voir Figure1). Les fleurs mâles sont généralement, de couleur blanche crème, à odeur caractéristique de pâte de pain.

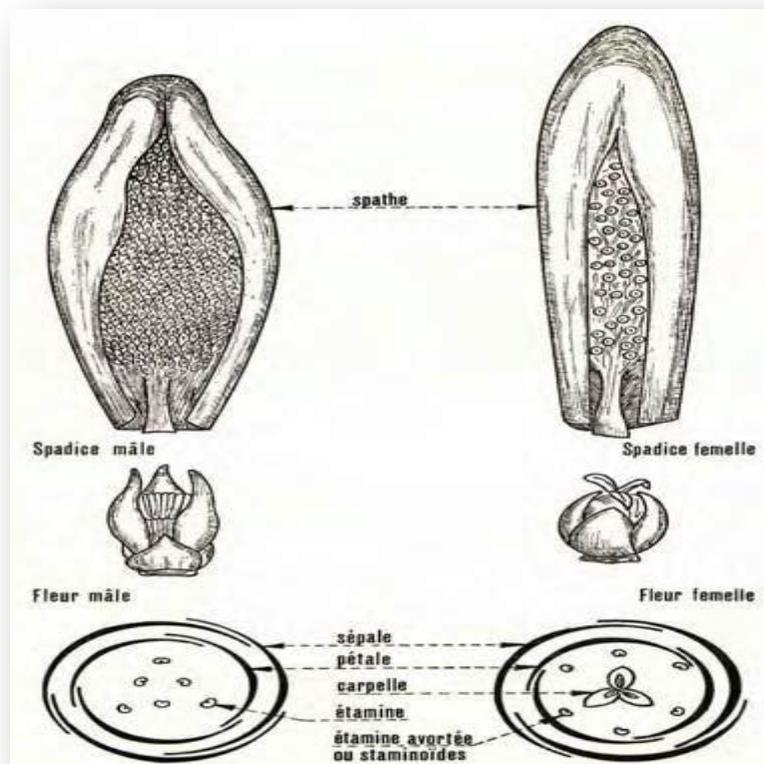


Figure 1. Spathes, inflorescences et fleurs du palmier dattier

(D'après Munier, 1973)

1.2.3. Dokkars ou palmier dattier mâle

Les palmiers mâles sont appelés communément Dokkars ou pollinisateurs. Ces derniers présentent de différences notables entre eux, en particulier sur le plan de la Précocité, de la quantité et de la qualité du pollen produit (Toutain, 1967 in chaouch, 2012).

1.3. Le système de production de la région

La vallée Oued Righ se caractérise par un système de type oasien qui consiste depuis l'antiquité en une association de trois strates végétales. Cet agrosystème oasien, est situé essentiellement, sous forme d'oasis localisées tout au long de l'Oued Righ, aux voisinages des sources d'eau et dans les endroits où les niveaux des nappes phréatiques sont peu profonds (Ben-ziouche, 2006).

1.4. Structure de propriété phoenicicole

Le palmier dattier est la culture dominante dans la région (99 % des exploitations enquêtées le cultivent). La propriété moyenne en palmiers peut aller jusqu'à 270 pieds (dont 250 pieds en rapport), la majorité de ces pieds étant du type Deglet Nour avec 73 %, suivie par une faible part en variétés Ghars et Degla Beida avec 14 % et 10 % du patrimoine total respectivement. Par contre, les variétés dites secondaires ne représentent que de 4 % du total (Ben-ziouche, 2006).

Chapitre 2

Grain de pollen

2. Le pollen

2.1. Définition de la Palynologie

Palynologie est une science récente, elle étudie les pollens et les spores, ce terme a été proposé en 1944 par deux botanistes Anglais: (Hyde et Williams, in Kebsa ,2009).

L'étymologie vient du Grec (plumein) qui veut dire répandre ou saupoudrer et (pale) qui la désigne farine ou la poussière pollinique, et (logos) signifie étude. C'est une discipline Botanique qui désigne l'ensemble des recherches ayant pour objet, les spores et les grains de Pollen (Renault et Petzold, 1992 in Kebsa, 2009).

2.2. Définition de pollen

On parle de pollen, lors de la dissémination et de la reproduction des plantes à fleurs.

Les pollens sont de minuscules particules, produites par les anthères et contenant les gamètes mâles, souvent appelés grains de pollen.

Etymologiquement, ce mot provient de polynos, mot grec signifiant poussière, farine (Dulucq et Tulon; 1998 in Halimi, 2004). Avec l'invention au XVII^{ème} siècle du microscope, Grew et Malpighi ont vu et décrit le pollen avec le vocabulaire employé pour les graines (Dulucq et Tulon; 1998 in Halimi, 2004).

2.3. La dénomination des mâles

Dans de nombreux cas, le pollen de Dokkar issu de graine, ou franc, est utilisé sans discrimination pour assurer la pollinisation.

Cependant, dans les pays de tradition phoenicicole ancienne, on emploie le terme de «cultivar mâle ».En Egypte, par exemple, on trouve des mâles portant le nom du cultivar destinataire. Mais il faut en distinguer plusieurs types:

Les mâles issus de graine d'une variété qu'ils polliniseront ensuite, ce qui est souvent le cas des siwi Dakkars, ou Dokkars.

Les mâles issus de graine et multipliés végétativement, qui réellement un clone, au même titre que les clones femelles-Goundeila Dakkar, Bentamoda Dakkar, ou Barthamouda Dakkar;

Les mâles dont l'affiliation est inconnue et qui sont désignés sous des noms usuels, comme celui de la pompe, celui de la treille, crève-doigt, gros jaune. Ces mâles, nés «de père et de mère inconnus», sont alors sélectionnés de manière différente et peut-être plus réfléchi

reconnus pour leurs qualités pollinisatrices et productives de pollen, ils sont multipliés végétativement, au moins localement.

Il faut noter ici que certains agriculteurs égyptiens se sont fait une spécialité et une réputation de vendeurs de pollen-inflorescences ou pollen préparé-et qu'ils en tirent des revenus non négligeables (Peyron, 2000).

2.4. La production de pollen

Une mâle moyen adulte produit annuellement entre et 30 inflorescences de taille variable, quelque fois plus s'il est très vigoureux pour un même arbre, le nombre d'inflorescences est relativement stable d'année en année.

Comme les femelles, un palmier bien exposé, correctement entretenu, produit naturellement des spathes plus larges qu'un palmier moins favorisé.

Il apparaît aussi que la valeur pollinisatrice varie non seulement avec les sujets et l'inflorescence considérée, mais également avec l'âge du mâle et les conditions climatique qui ont influé sur la floraison.il a été observé que les jeunes mâles produisent des pollens à faible pouvoir germinatif.

Les premières inflorescences donnent un pollen de mauvaise qualité, celles de la fin de période de floraison également pour la pollinisation, seules sont utilisées l'inflorescence de milieu de saison (Peyron, 2000).

2.5. Formation du grain de pollen

Les pollens sont produits dans l'anthere à partir des cellules mères, ces derniers subissent ensuite la méiose et donne quatre cellules haploïdes ou tétraspores groupées en tétrade. Celle-ci est entourée d'une paroi de callose, avec mise en place dans les tétraspores, de la trame polysaccharidique génératrice des premiers dépôts protoexinique.

Après digestion enzymatique de la callose, on assiste à la libération des microspores entourées de leur protoexine non encore sporopollénique.

Le stade jeune pollen est atteint au moment de la division du noyau haploïde en noyaux Végétatif et génératif, avec l'achèvement de la polymérisation de la sporopollénine (Voir Figure.02)

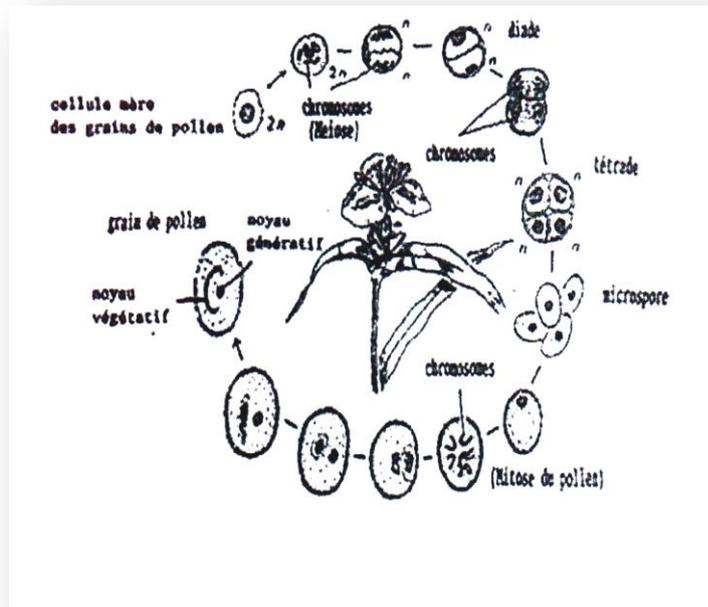


Figure 2. Evaluation du noyau pendant la microsporogénèse et la maturation du pollen (type Binucléaire) (D'après Iwanami et *al*, 1988 in Salemkour, 2006 in Keba, 2009)

2.6. Origine 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, 1997 in Halimi, 2004).

2.7. Morphologie générale (Voir Figure. 3)

D'après Geneves (1997) in Halimi (2004), une mitose de cette microspore donne deux cellules destinées à intervenir dans la fécondation des organes femelles: la cellule germinative de grande taille et la cellule génératrice plus petite. La cellule génératrice reste dépourvue de réserves, contrairement à la cellule végétative qui les accumule. Chaque microspore élabore aussi une enveloppe externe complexe, constituée schématiquement de 2 parties:

- * l'intine constituée de polysaccharides, est peu résistante et donc non fossilisable,
- * l'exine est formée de sporopollénine (matière organique terpénique polymérisée)

Qui n'est détruite que par oxydation. Elle est très résistante (imputrescible) et donc fossilisable.

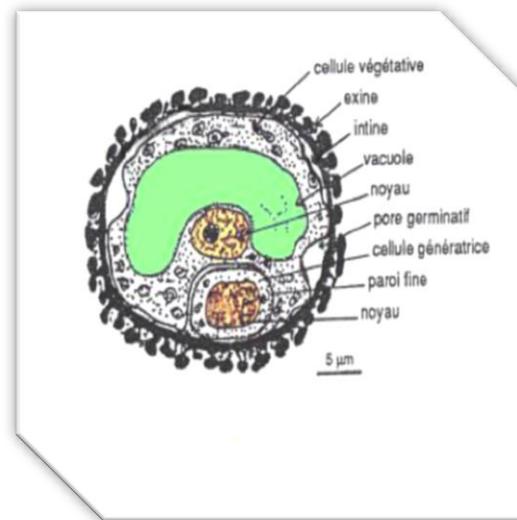


Figure 3. Coupe de grain de pollen d'angiosperme observée au microscope électronique
(Geneves, 1997 in Halimi, 2004)

2.8. Les caractéristiques du pollen du palmier dattier

Le pollen du palmier dattier selon les travaux de (Boughediri, 1994) caractérisé par une forme ellipsoïdale, de type hétéro polaire monocoplé, possède une seule ouverture en forme de sillon longitudinal, présente un tectum de type perforé, la forme, le nombre et la lumière des perforations diffèrent d'un pollen à l'autre (Voir Figure. 4). (Sannier, 2006 in Abbouna et Nechachbi, 2017).

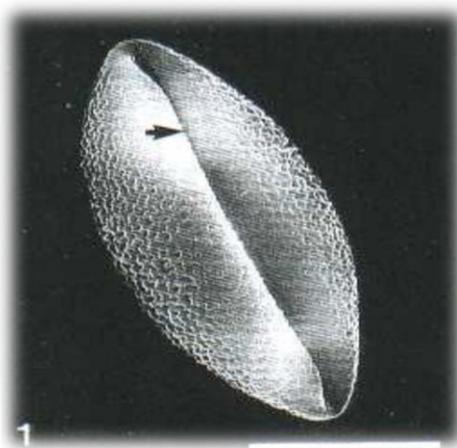


Figure 4. La structure du pollen *phoenix dactylifera* .L (Boughediri, 1991 in Abbouna et Nechachbi, 2017)

2.9. La qualité du pollen

La qualité du pollen a été définie comme l'aptitude du pollen à féconder un Pistil réceptif et compatible (Digonnet-Kerhoas et Gay, 1990 en Boughediri, 1994 in chaouch, 2012).

D'après chaouch (2012), trois types de tests nous renseignent sur la qualité d'un pollen, c'est-à-dire sur sa viabilité, sur son pouvoir germinatif et fécondant. Les Différents tests sont décrits ci-dessous :

•La viabilité

Les tests de viabilité indiquent le pourcentage de grains de pollen pouvant germer dans un échantillon, car, il existe toujours un pourcentage, même minime, de grains de pollen mal formés, immatures ou avortés (Peyron, 2000).

Ces tests aident à sélectionner le type de pollen à haut degré de viabilité (Djerbi, 1996; in chaouch, 2012). Ils sont basés sur la coloration chimique des constituants vivants du pollen

Par des composés tels que le carmin acétique, ou acétocarmin, le TTC : 2, 3, 5 triphényl- tétrazolium chloride ou le MMT: 3 (4-(diméthyle-thiazolyl 1,2) 2,5 diphényl Tétrazolium bromide) (Peyron, 2000 in chaouch, 2012).

•Le pouvoir germinatif

Les grains de pollen ne sont pas tous aptes à germer (Djerbi, 1996 in chaouch, 2012). Les tests de pouvoir germinatif précisent le pourcentage de grains de pollen capable de germer *in vitro* (Peyron, 2000) et Djerbi (1996) in chaouch (2012), décrit deux milieux qui peuvent être utilisés:

Le milieu de Monciero (1954) in chaouch(2012) et le milieu de Brewbaker et Kwak, modifié par Furr et Eurinquez (1959) in chaouch(2012).

•Le pouvoir fécondant

C'est la capacité d'un pollen à féconder correctement les inflorescences femelles. Ce test demande le dépôt du pollen sur le stigmate de la fleur ; après un certain temps, le pistil est enlevé et le nombre de tubes polliniques poussant dans le pistil est comparé avec le nombre de

Tubes polliniques n'ayant pas pénétré (Djerbi, 1996 in chaouch, 2012). Plusieurs échantillons de pollens doivent être testés à partir d'un même arbre femelle et à partir d'une même inflorescence (Peyron, 2000 in chaouch, 2012).

2.10. Différences entre les "Dokkars" et les palmiers femelles

Les différences entre les mâles et les femelles peuvent être

2.10.1. En phase de plantule

La plantule mâle est épaisse et dure, avec une pointe piquante à l'extrémité de la feuille. Les feuilles d'un issu de graine mâle sont de couleur verte foncée. La plantule femelle est de couleur plus claire et plus souple ; avec une pointe moins piquante que celle de la plantule mâle (Waked, 1973 in Babahani, 2011).

2.10.2. Phase de floraison

Les mâles mis dans les mêmes conditions de culture que les femelles, fleurissent avant (première floraison et chaque saison).

Quelque soit le mode de multiplication, le développement végétatif des pieds mâles est plus rapide que celui des pieds femelles. Les "Dokkars" orientent leur développement uniquement vers le développement végétatif ; alors que chez les femelles, il est orienté à la fois vers la végétation et la fructification. Les fruits restent sur les pieds six (06) mois, environ, par an.

L'émission et la floraison des mâles sont plus précoces que celles des pieds femelles. La phase adulte, de pleine production, s'étale entre 15 à 50 ans, chez les femelles ; alors qu'elle commence dès 10 ans, chez les mâles. Elle continue jusqu'à 70 ans, voire 100 ans, si la conduite et l'entretien sont bons (Munier, 1973).

Les épis mâles sont courts (12 à 24 cm) et les fleurs sont serrées non espacées. Chez les femelles, les spathes sont plus longues, moins larges et portent des fleurs espacées sur les épis. Chaque année, les "Dokkars" produisent un nombre régulier de spathes qui peut aller à 30 ou même 40 spathes par an. La moyenne est de 10 à 30 spathes / an.

Chez les femelles, ce nombre peut être influencé par le phénomène d'alternance. Le nombre varie entre 12 à 20 spathes chaque année (Amin, 1990).

2.11. Composition chimique du pollen

L'analyse chimique globale du pollen permettant la détermination de sa composition Chimique (Pons, 1970).

Le tableau suivant représente quelques pourcentages moyens des éléments des grains de Pollen (Tab 1).

Tableau 1. Compositions chimique du pollen en pourcentage (par rapport au poids),(Pons, 1970).

Principaux constituants	Pourcentage (%)
Eau : pollen frais	8 à 16
Pollen sec	3 à 5
-Glucides (sources)	25 à 42
-Lipides (corps gras)	1 à 20
-Protides	11 à 29
-Les protéines allergéniques	0.5 à 1
* L'entigène E	0.5 – 6
* L'antigène K	3
-Sels minéraux	1 à 8
-Cendres	5
-Corps indéterminés (substances Antibiotiques actives.....)	20
-Rutine	0.017
-Pigments	Traces
-Un grand nombre de vitamines (B1 jusqu'à B12, C, D, E, H)	0.015
-Flavonoïdes, saponines, diclicorsides stérols marin dinue apiginine	Traces

Partie

Expérimentale

Chapitre 3

Matériel et Méthodes

3. présentation de la région d'étude

3.1. Généralités

La vallée Oued Righ est une entité agro écologique bien précise qui désigne une Vallée Située au nord-est du Sahara Algérien, le long du grand Erg oriental de palmeraies et au Sud de l'Aurès. Cette région a pour principale activité la culture de palmier dattier, vocation ancienne, comme en témoigne un texte d'Ibn Khaldoun qui l'a décrite au XIV^{ème} siècle après un séjour à Biskra, Oasis voisine (Merrouchi, 2009).

Cette vallée, d'une Cinquantaine d'oasis, est une des régions les plus anciennement Cultivées du Sahara et une des mieux connues, Oued Righ est une succession en chapelet de dépressions humides et salées et de palmeraies dont les villages anciens sont installés sur des buttes (Dubost, 1991).

3.2. Situation géographique et administrative

La vallée Oued Righ se situe dans le Nord Est du Sahara Algérien dans une Dépression de forme allongée. Elle s'étire du Sud au Nord, entre Goguet Oum ElThiour, sur 160 Km de longueur et de 30 à 40 km de largeur suivant les endroits.

Elle est limitée au Nord par le plateau de still, à l'Est par les grands alignements de dunaires l'Erg oriental, au Sud par l'extension de l'Erg oriental et à l'Ouest par le plateau Mio-Pliocène (Dubost, 1991). Administrativement, elle est située à cheval sur deux wilayat. La partie Sud entre Goug et Sidi- Slimane appartient à la wilaya d'Ouargla et la –Echoucha et Oum ElThiour appartient à la wilaya d'El-Oued (Voir figure 5).

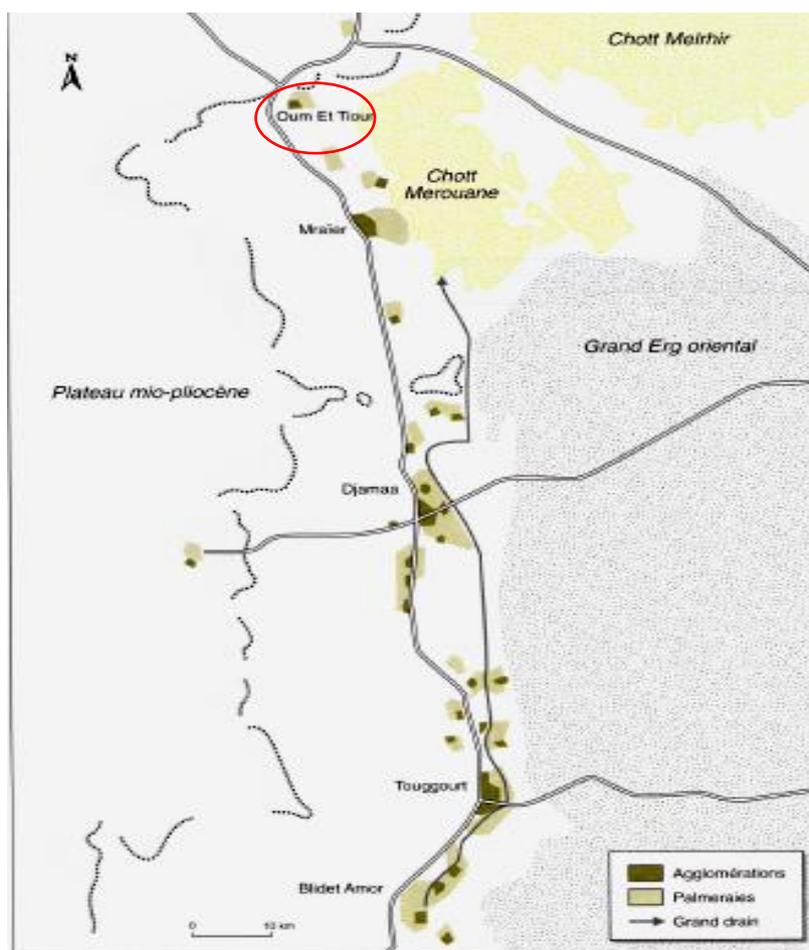


Figure 5. Carte Oued Righ (Côte, 1998)

4. Matériel végétal

4.1. Échantillonnages et description

On été sélectionnées trois variétés de palmier mâle matures, à savoir: Deglet Nour, Ghars et Degla Beida, situé dans Plantation des palmiers martyr fetas bonab, Bénéficiaire de la révolution agricole de l'année 1971, et j'étais des palmiers à un âge mêmes presque et ont été menées ont les mêmes opérations de service. Recueilli trois spadices mature pour chacun des trois types de pollen et puis j'ai extrait les grains de pollen et collectées dans emballages spéciaux. Les échantillons utilisés lors de la réalisation de notre travail proviennent d'un agriculteur situé dans un commune Oum ElThiour, planté où le climat chaud et sèche, nous les avons (prélevées en Mars 2018).

Le tableau suivant représente, l'origine, la couleur et la forme et la codification des Echantillons des grains de pollen.

Tableau 2. Description les grains de pollen échantillonnés

Les types de pollens		Code de cultivars	Origine	Couleur
01	Deglet	DN	Oum ElThiour	Jaunâtre
	Nour			
02	Degla Beida	DB	Oum ElThiour	Jaunâtre
03	Ghars	GH	Oum ElThiour	Jaunâtre

4.2. Préparation des échantillons

✓ La récolte des inflorescences mâle

Dès la sortie des inflorescences mâle, deux à quatre semaines avant l'ouverture des spathes, les tournées de surveillance doivent commencer. Les premières inflorescences, de qualité médiocre, sont coupées dès que leur développement le permet.

Lorsque les spathes ont atteint leur pleine croissance et sont presque mures, elles se fendent naturellement sur leur longueur et les épillets sortent. Les étamines éclatent quelques heures plus tard et une quantité plus ou moins importante de pollen s'échappe suivant la force du vent (Peyron, 2000).

✓ Le séchage des épillets et du pollen

Les inflorescences fraîchement coupées sont très humides. Il est donc important, si on veut les utiliser dans de bonnes conditions, de les sécher rapidement à l'abri du soleil, du vent et de la moisissure. Le meilleur procédé est de placer les inflorescences dans un local sec et bien aéré.

5. Méthodes

5.1. Caractérisation biochimique des grains de pollen

5.1.1. Détermination de la teneur en sucres totaux

Le sucre total a été déterminé par la méthode réfractométrique rapporté par Muller, (1985).

Peser 1g de grains de pollen dans un bécher y ajouter 10 ml d'eau distillé

Chauffer au bain marie pendant 50 mn agitant de temps en temps avec une baguette de verre puis refroidir.

Ajouter l'eau distillée jusqu'à ce que la totalité du contenu du bécher soit approximativement de 10 ml, mélanger après une attente de 20mn.

Appliquer une petite goutte de la prise d'essai qui couvre uniformément aux instructions opératoires de l'appareil.

❖ Expression de Résultats

La teneur en sucres totaux est calculée par la formule suivant :

$$\text{Sucre totaux \%} = \frac{A \times D \times 4.25}{4} - 2.5$$

A : correspond à la quantité de matière sèche soluble donnée par le réfractomètre.

D: Facteur de dilution.

4.25, 2.5, 4: coefficient de transformation.

5.1.2. Détermination de la teneur en protéines

Cette méthode est basée sur l'absorption du colorant bleu de Coomassie G250.

En milieu acide, ce colorant s'absorbe (fixation par des liaisons non covalentes) sur les protéines, et forme un complexe coloré présentant un maximum d'absorption à 595nm. Le changement de colorations se mesure facilement par spectrophotométrie (Bradford, 1976).

❖ Extraction des protéines

Extraction des protéines contenues dans les grains de pollen se fait par hydrolyse basique.

Peser dans un tube 100 mg de grains de pollen

Rajouter dans chaque tube 5 ml de NaOH 1N

Placer au bain marie à 100 °C pendant 2 heures

Mettre refroidir dans un bac d'eau, puis filtrer à l'aide d'un papier filtre (El hadj, 2010).

❖ Dosage des protéines

La teneur en protéines est déterminée par la méthode de Bradford, (1976) qui utilise le bleu brillant de Coomassie G -250 comme réactif et l'albumine de sérum de bœuf (1 mg/ml) comme standard.

Le dosage des protéines été effectué dans un frac la lecture des absorbances est réalisée à une longueur d'onde de 595 nm contre un blanc de gamme.

On a pris 100 μ l de l'extrait et ajouté 4 ml de BBC, qui utilise le (CBBG-250) comme réactif (100 mg de BBC (poudre) + 50 ml d'éthanol (95%)) est mis dans une éprouvette, une agitation de mélange pendant 2 h et filtré avec un papier whatman. L'addition de 100 ml d'acide ortho phosphorique de (80%) et fait la dilution par l'eau distillée jusqu'à 100 ml. Le stockage de mélange dans le flacon à la température ambiante.

La courbe d'étalonnage a été réalisée à partir d'une solution mère de BSA (1mg/ml) (Voir Tab .3).

Tableau 3. Préparation de la courbe d'étalonnage pour le dosage des protéines

Tube	01	02	03	04	05	06
BSA (μl)	0	20	40	60	80	100
Eau distillée (μl)	100	80	60	40	20	0
BBC (ml)	4	4	4	4	4	4

5.1.3. Détermination de l'acidité titrable rapporté par (AFNOR, 1974).

Le principe est basé sur le titrage de l'acidité d'une solution aqueuse des grains de pollen avec une solution d'hydroxyde de sodium en présence de phénolphtaléine comme indicateur.

On pèse à 0.01g près au moins 1g des grains de pollen

On place l'échantillon dans une fiole conique avec 10 ml d'eau distillée chaude récemment bouillie et refroidie, puis mélange jusqu'à l'obtention d'un liquide homogène

On adapte un réfrigérant à reflux à la fiole conique puis chauffer le contenu au bain-marie pendant 30 mn.

Refroidir, transvaser quantitativement le contenu de la fiole conique dans une fiole jaugée de 250 ml et compléter jusqu'à trait de jauge avec de l'eau distillée récemment bouillie et refroidie, bien mélanger puis filtrer.

❖ Titrage volumétrique

On prélève à la pipette 100 ml du filtrat pour essai selon l'acidité présumée, et les verser dans un bécher de 250 ml

Ajouter 0.5 ml de phénolphthaléine, et tout agitant, verser la solution d'NaOH (0.1N)

Jusqu'à obtention d'une couleur rose persistant.

❖ Expression des résultats

L'acidité titrable est exprimée selon la formule suivant.

NaOH 0.1N —————→ **4g/l**

Phénolphthaléine 1% —————→ **1g/100ml éthanol**

$$TA\% = \frac{N \times F \times K \times V1}{P \times V2} \times 100$$

TA%: taux d'acidité en %

F : facteur de la solution de soude (0.985).

N : nombre de ml de soude (NaOH 0.1N) utilisé pour titrage.

K : quantité d'acide dans lequel nous voulons exprimer les résultats correspondant à 1ml de soude (1ml NaOH équivalent a 0.067g d'acide malique (acide organique de l'abricot).

V1 : volume de l'extrait avant le titrage (250 ml).

V2 : volume de l'extrait au titrage (ex : 10 ml).

P : poids de produit à analyser (1g)

6. Méthodes d'analyses statistiques

Pour mieux décrire les différentes variables biochimiques qui caractérise chacun des types de pollen de palmier dattier étudiés, nous avons calculés certains paramètres statistiques de base tels que la moyenne arithmétique (x), qui est un paramètre de position et de tendance centrale et l'écart-type (s), qui mesure la dispersion des données autour de la moyenne. Ces paramètres ont été calculés à l'aide du logiciel d'analyse et de traitement statistique des données XLSTAT version 2009 pour chacune des caractéristiques.

Chapitre 4

Résultats et discussion

Ce chapitre décrit la discussion des résultats obtenus à partir des analyses biochimiques effectués sur les grains de pollens des Dokkars (Deglet-Nour, Degla- Beida et Ghars) de la Région Oum ElThiour.

4.1. Détermination de la teneur en sucres totaux (ST)

Les sucres totaux subdivisent en saccharose et sucres réducteurs. Les sucres réducteurs principaux sont le fructose et le glucose, les valeurs des sucres totaux exprimées en pourcentage par rapport à la matière sèche.

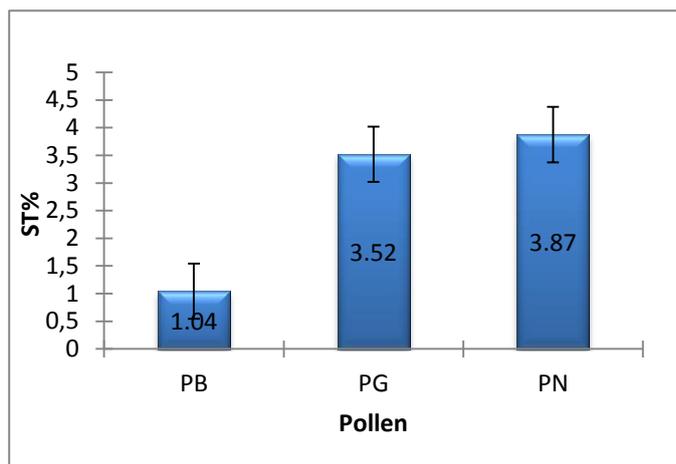


Figure 6. Taux de sucres totaux de différents types des grains de pollen

PB: Pollen Degla Beida, PN: Pollen Deglet Nour, PG: Pollen Ghars.

D'après la Figure 6, on remarque que les teneurs en sucres totaux des trois types des grains de pollen varié entre (3.87 % et 1.04 %). La teneur en sucre totaux le plus élevée est celui du pollen Deglet-Nour, elle est de 3.87 %. Les pollens de Ghars ont une teneur de 3.52 % tandis que le pollen Degla- Beida présente une teneur de 1.04 %.

Les résultats de l'analyse de la variance du paramètre teneurs en sucres totaux des pollens montrent une différence très hautement significative ($p < 0.001$) entre des pollens, donc le test de (Newman-Keuls) grouper les types des pollens présentant une teneur en sucre totaux similaires en deux groupe (voir tab 3 et 5) dans annexe 2.

Tab 5 dans la annexe 2 montres que le pollen Degla -Beida quant à elle, présente une teneur en sucre totaux inférieure en comparaison avec le groupe «B», ce qui lui a permet de se regrouper seule indépendamment aux autres types de pollen groupe «A». Tandis que le pollen Ghars et Deglet-Nour respectivement forment un groupe homogène groupe «B», qui présentant une teneur en sucres totaux supérieure.

D'après les résultats trouvés sur différents types de pollens (Ghars, Deglet Nour et Deglet Beida) présentent respectivement les teneurs en sucre de (3.87 %, 3.52 % et 1.04 %). Cette valeur est inférieure à celle trouvée par Abed (2005) dans l'étude effectuée sur des types de pollens en Irak (Ghannami, Ghannami vert et Khakri), on trouve des valeurs en teneur de Glucide (20.60%, 12.3% et 8.1%) respectivement. De même l'étude de Jassim (2017) les teneurs en glucide totale varient de (16.27-22.78%) pour différents types de pollens, comme Ghannami Ahmar, Khakri et Samasmi.

4.2. Détermination de la teneur en protéines

Les absorbances mesurées en fonction de la quantité des protéines, permettent de représenter la droite de la gamme (voir annexe 3, figure 1).

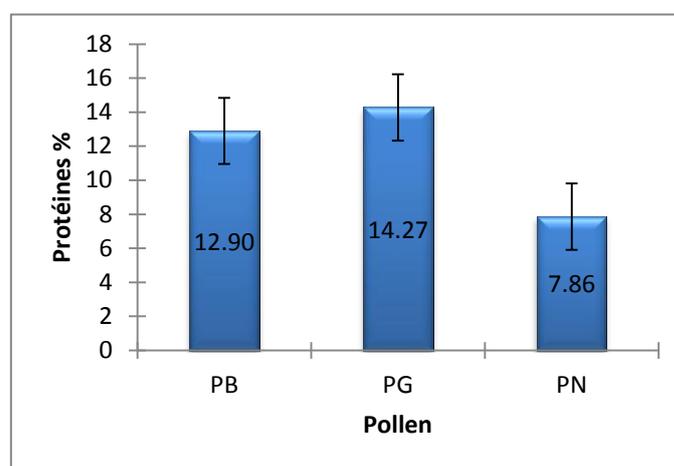


Figure 7. Taux de protéines de différents types de grains de pollen

PB: Pollen Degla Beida, PN: Pollen Deglet Nour, PG: Pollen Ghars.

D'après la Figure 7, on remarque que les teneurs en protéines des trois types de grains de pollen varient entre (14.27 % et 7.86%). La teneur en protéines la plus élevée est celle du pollen Ghars, elle est de 14.27 %. Les pollens de Degla-Beida ont une teneur de 12.90 % tandis que le pollen Deglet-Nour présente une teneur de 7.86 %.

Les résultats de l'analyse de variance du paramètre protéines des pollens montrent une différence non significative ($p > 0.253$) entre les types de pollens. Donc le test de (Newman-Keuls) groupe les types de pollens dans le même groupe (voir tab 7 et 9) dans l'annexe 2.

D'après les résultats trouvés sur différents types de pollens (Ghars, Degla- Beida et Deglet- Nour) présentent respectivement les teneurs en protéines (14.27 %, 12.90 % et 7.86

%). Cette valeur est inférieure à celle trouvée par Jassim et *al* (2000) dans étude effectuée sur des types des pollens en Irak (Al chanami Ahmar, Al chanami vert et Al Khakri rose et Al Khakri semisi) on trouve des valeurs en teneur en protéines (44.27 %, 42.46 % et 39.76 %, 36.51 %) Respectivement. Par contre Benameur (2016) et dans étude effectuée sur des types de pollens de la région El-Oued (Deglet-Nour, Degla –Beida et Ghars, Dgoul) ont trouvée des valeurs (8.2% - 0.1%) (6.1 - 2.9 %) (7.3 % - 2.5 %) (3.5% - 0.1%) respectivement, les valeurs beaucoup plus faibles que celles rapportées précédemment.

En 2007 pour étudier la quantité de protéines pour dix variétés de palmiers Al-Tahir et *al*. Il a fait Les dates à Al-Ahsa (Arabie Saoudite) ont observé des différences significatives dans la teneur en azote (protéine) parmi les espèces étudiées.

4.3. Détermination de la teneur en Acidité Titrable

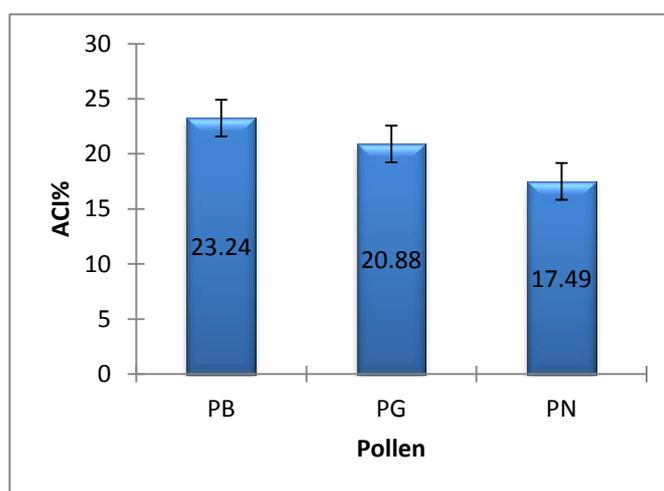


Figure 8.Taux d'acidité de différents types des grains de pollen

PB: Pollen Degla Beida, PN: Pollen Deglet Nour, PG: Pollen Ghars.

D'après la Figure 8, on remarque que les teneurs en acidité des trois types des grains de pollen varié entre (23.24% et 20.88 %). La teneur en acidité le plus élevée est celui du pollen Degla-Beida, elle est de 23.24 %.Les pollens de Ghars ont une teneur de 20.88 %, tandis que le pollen Degla-Nour présente une teneur de 17.49 %.

Les résultats de l'analyse du paramètre acidité titrable de pollens montrent une différence significative ($p < 0.0001$) entre les types des pollens. Donc le test de (Newman-Keuls) grouper les types des pollens présentant une teneur acidité titrable similaires en trois groupes (voir tab 11 et 13) dans annexe 2.

A partir de tab 13, on remarque que les trois types de pollens ce qui lui a permet de se regrouper indépendamment sur trois groupe. Tandis que groupe «A» qui ressemble pollen Deglet-Nour qui présentant une acidité titrable inférieure en comparaison avec d'autre groupe «B» et «C».Alors que le pollen (Ghars) forme un groupe «B», présentant une acidité titrable supérieure en comparaison avec le groupe «A», Ainsi que le pollen Degla- Beida forment un groupe «C»,présentant une acidité titrable très important de (23.24%).

D'après les résultats trouvés sur différent types des pollens (Degla –Beida, Ghars et Deglet-Nour) présentent respectivement les teneurs en acidité (23.24 %, 20.88 % et 17.49 %).Cette valeurs est plus élevée que celle trouvée par Al-Anber (2017) dans étude effectuée sur des types des pollens en Irak (Semisi, Alchanami Ahmar et Khakri) on trouve des valeurs en teneur en acidité (11.17 %,10.59 % ,10.44%) respectivement.

5. Corrélation entre les sucres totaux et acidité titrable

L'existence de lien entre sucre totaux et acidité est confirmée par des corrélations négative pour les deux paramètres sucre totaux et acidité, les résultats montrent l'existence d'une bonne corrélation entre la teneur en sucre totaux et teneur en acidité titrable tandis que les coefficients de corrélation R^2 proche 1(voir tab 1), dans annexe 2.S'il y a une relation inverse entre deux paramètres.

Conclusion

Conclusion

Cette étude a pour objet caractéristiques biochimiques des trois types de pollen à savoir Degla-Beida, Deglet –Nour et Ghars provenant la région Oued Righ.

Les analyses effectuées ont permis de tirer certaines caractéristiques biochimiques de trois type de pollens .Dans ce contexte les principaux résultats montent que

La teneur en sucre totaux des trois pollens de la vallée de oued Righ varie entre (1.04 % et 3.87%) le pollen Deglet -Nour présente une teneur en sucre totaux très importante de 3.87%.par rapport au pollen (Ghars et Degla -Beida).

La teneur en protéines des trois pollens varie entre (7.86 % 14.27%) et le pollen Ghars présente une teneur en protéines très importante de 14.27% .Notons que la teneur en protéines de pollen Ghars est très supérieure que celui de autres types de pollen (Degla –Beida et Deglet –Nour).

Acidité titrable des trois pollens est compris entre (20.88% et 23.24%).L'acidité des pollens Degla –Beida est la plus élevé, elle de 23.24%.

Dans ce contexte, l'étude stastique (ANOVA) indique une différence hautement significative ($p > 0.001$) entre 3 échantillons relative aux paramètres sucre totaux et très hautement significative ($p > 0.0001$) pour du paramètre acidité titrable, tandis que elle est de ($p > 0.253$) les protéines où cette différence est non significative.

En fin pour une meilleure valorisation des potentiels des Dokkars disponibles dans la région d'étude et pour l'obtention des dattes de qualité, il est intéressant d'entamera d'autres études complémentaires pour une meilleure compréhension des caractéristiques des pollens.

Afin améliorer cette étude et appuyer ces résultats obtenus, nous suggérons de:

pour une meilleure valorisation des potentiels des Dokkars disponibles dans la région d'étude et pour l'obtention des dattes de qualité, il est intéressant commencer par d'autres études complémentaires pour une meilleure compréhension des caractéristiques des pollens.

Compléter l'analyse physico-chimique par le dosage de conductivité électrique et teneur en eau et pH

Compléter l'analyse biochimique par le dosage des composés phénolique et dosage des lipides.

Le fractionnement des différents composants du PPD ;

L'étude de la relation entre la composition chimique et les activités biologiques du PPD ;

L'étude des propriétés techno-fonctionnelles et de la possibilité d'incorporation dans Une matrice alimentaire.

Bibliographie

- Abbouna Y., Nechachbi A., 2017. Caractérisation des palmiers mâles (Dokkars) dans l'exploitation de l'université UKMO Ouargla, et un essai de pollinisation mécanique. Thèse de magistère, université d'Ouargla, 81p.
- Aberien C. Bertossi F. 2010. Biotechnologies du palmier dattier. Collection colloques et Séminaires, IRD Éditions, 18. 20 novembre 2008, Montpellier (France) 3:12-16.
- Al Tahir O. A., and Asif M. I., 1981. Stain testing of date pollen viability. Date Palm Journal, 1 (2): 233-237.
- Allam A., Trichine A., Cheloufi H., Arif., Tama M., et M.A. 2013. Etude de la diversité biologique des espèces maraichères cultivées dans les palmeraies. Revue des bioressources 3(2):1-11.
- Amin R. M., 1990. Recherches sur le palmier dattier (tome II). Centre National d'Agronomie. Alger, 261p.
- Babahani S. 2011. Analyses biologique et agronomique de palmiers mâles et conduite de l'éclaircissage des fruits chez les cultivars Ghars et Deglet Nour. Thèse de doctorat en Sciences Agronomique, Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie, Harrach-Alger, 197p.
- Ben-ziouche. 2006. L'agriculture dans la vallée de Oued –Righ; Quelques éléments d'analyse. Revue des sciences Humaines. N°:10, p 19.
- Bouchahm N., Chaib W., Drouiche A., Zahi F., Hamzaoui W., Salemkour N., Fekraoui F et Djabri L., 2013. Caractérisation et cartographie des sites de remonte dans la région de L'Oued Righ (bas Sahara Algérien). Journal Algérien des Régions Arides N° Spécial:77-88.
- Boughediri L., 1994. Le pollen du palmier (*Phoenix dactylifera* L). Approche multidisciplinaire et modélisation des différents paramètres en vue de créer une banque de pollens. Thèse de doctorat de l'Université de Paris 158 p.
- Bradford M.M., 1976. A Rapid and Sensitive Method for the Quantitation of Microgram Quantities of Protein Utilizing the Principle of Protein-Dye Binding. Analytical biochemistry, vol. 72: 248-254.
- Chaouch K. 2012. Etude de l'effet de la pollinisation de différents pollens et de l'acide gibbérellique (AG3) sur la production et la qualité des dattes produites par le palmier Dattier

- (*Phoenix dactylifera L.*), variété «Deglet -Nour».Thèse de magistère, université de Biskra, 211p.
- Côte M.1998. Des oasis malades de trop d'eau ? In cahiers sécheresse, vol. 9. n°2, 123-30 p.
- Dubost D. 1991 .Ecologie, Aménagement et développement agricole des Oasis Algériennes .Thèse de doctorat, université François Rabelais, 3 tommes, 544p.
- El hadj A K., 2010.Manuel de travaux pratique en diététique et nutrition humaine. Office des publications universitaires, Ben Aknoune- Alger, pp .12-13
- Halimi H .2004.la caractérisation des palmiers dattiers mâles dans la région d'Ouargla en vue d'une sélection qualitative. Thèse de magistère, université d'Ouargla, 147p.
- Kebsa K. 2009.la détection de la capacité du pollen à indique le taux de la pollution atmosphérique par la comparaison de quelques paramètres physiologique entre les différents pollens soumettaient à la pollution atmosphérique dans la région d'Ouargla. Thèse de magistère, université d'Ouargla, Ouargla, 115p.
- Ketfi L.2016. Le contenu pollinique atmosphérique de la région de Annaba et sa avec la pollinose. Thèse de doctorat, université Badji Mokhtar, Annaba, 130 p.
- Merrouchi L.2009.caractérisation d'un agrosystème oasien, évolution et perspectives de développement. Thèse de magistère, université Kasdi Merbah, Ouargla, 102 p.
- Moulay H.S. 2003 .Le palmier dattier base de la mise en valeur des oasis au Maroc. Technique phoenicicoles et création d'oasis.INRA-*Edition*, Maroc, 29 p.
- Munier P. 1973. Le palmier dattier. Techniques agricoles et productions tropicales. *Ed*, Maisonneuve et Larose, Paris, 30p.
- Peyron G.2000.Cultiver le palmier dattier.*Ed*. Groupe de Recherche et d'Information pour le Développement de l'Agriculture d'oasis, 70-74-76 p.
- Pons A.1970. Le pollen. Coll. Que sais-je? Universitaires de France 128 p.
- Soliman S.S., and Al-Obeed R. S., 2013. Investigations on the pollen some date palm males (*Phoenix dactylifera L.*) in: Saudi Arabia. A. J. C. S, 7 (9): 1355-1360.

- باشا ا. 2001. التلقيح في نخيل التمر. مجلة العلوم والتكنولوجيا. المجلد 1. مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية الرياض. 34-39 ص.
- بلال بن عمر. 2016. انتخاب أشجار النخيل المذكرة بمحطة الضاوية (واد سوف، الجزائر) دراسة ميدانية ومخبرية بيولوجيا النبات والمحيط. رسالة لنيل شهادة الدكتوراه الطور الثالث. جامعة باجي مختار، عنابة. ص 153.
- جاسم عباس مهدي، يوسف أركان يعقوب والجبوري، شاكر. 2000. استخدام تقنية التحليل بالتنشيط النيوتروني لتقدير البروتين والعناصر المعدنية في حبوب لقاح لأصناف مختلفة من ذكور النخيل. مجلة البصرة للعلوم الزراعية، 1: 41-55.
- عبد الكريم محمد عبد. 2005. تقدير المحتوى الكربوهيدراتي والبروتيني والفينولي لحبوب لقاح ثلاثة أصناف ذكرية لنخيل التمر (*Phoenix dactylifera* L.)، مجلة البصرة لأبحاث نخيل التمر، 4، 1-2: 141-150.

Annexes

Tableau 1. Les caractéristiques biochimiques des pollens

Pollens	ST%	Protéines%	ACI%
P(DN)	3.88	7.87	17.49
P(Gh)	3.52	14.28	21.04
P(DB)	1.04	12.9	23.24

❖ Analyse Statistiques (ANOVA)

Tableau 1.Matrice de corrélation

Variables	Pollen-PB	Pollen-PG	Pollen-PN	ST%	Protéines%	ACI%
Pollen-PB	1.000	-0.500	-0.500	-0.945	0.189	0.806
Pollen-PG	-0.945	1.000	-0.500	0.378	0.404	0.104
Pollen-PN	-0.500	-0.500	1.000	0.567	-0.593	0.910
ST %	-0.945	0.378	0.567	1.000	-0.001	-0.848
Protéines%	0.189	0.404	-0.593	-0.001	1.000	0.438
ACI %	0.806	0.104	-0.910	-0.848	0.438	1.000

Tableau 2.Analyse de la variance (Variable ST%)

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	3	85.491	28.497	113.593	< 0,0001
Erreur	6	1.505	0.251		
Total corrigé	9	86.996			

Tableau 3.Analyse Type III Sum of Squares (Variable ST %)

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Pollen	2	14.299	7.150	28.500	0.001

Tableau 4.Analyse des différences entre les modalités avec un intervalle de confiance à 95%(Newman-Keuls) (SNK)

Contraste	Différence	Différence standardisée	Valeur critique	Pr >Diff	Significatif
PB vs PN	-2.833	-6.928	3.068	0.001	Oui
PB vs PG	-2.479	-6.062	2.448	0.001	Oui
PG vs PN	-0.354	-0.866	2.448	0.420	Non

Tableau 5.Tableau des résultats par groupe (variable ST%)

Modalité	Moyenne estimée	Groupes
PB	1.042	A
PG	3.521	B
PN	3.875	B

Tableau 6. Analyse de la variance (Variable Protéines%)

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	3	1296.448	432.149	22.015	0.001
Erreur	6	117.776	19.629		
Total corrigé	9	1414.224			

Tableau 7. Analyse Type III Sum of Squares (Variable Protéines%)

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Pollen	2	68.335	34.168	1.741	0.253

Tableau 8. Analyse des différences entre les modalités avec un intervalle de confiance à 95% (Newman-Keuls) (SNK)

Contraste	Différence	Différence standardisée	Valeur critique	Pr > Diff	Significatif
PB vs PN	-6.411	-1.772	3.068	0.256	Non
PB vs PG	-5.033	-1.391	2.448	0.214	Non
PG vs PN	-1.378	-0.381	2.448	0.716	Non

Tableau 9. Des résultats par groupe (variable Protéines%)

	Moyenne estimée	Groupes
PN	7.867	
PB	12.900	A
PG	14.278	A

Tableau 10. Analyse de la variance (Variable ACI%)

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	3	3846.892	1282.297	20412.233	< 0,0001
Erreur	6	0.377	0.063		
	9	3847.269			

Tableau 11.Analyse Type III Sum of Squares (Variable ACI %)

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Pollen	3	3846.892	1282.297	20412.233	< 0,0001

Tableau 12.Analyse des différences entre les modalités avec un intervalle de confiance à 95% (Newman-Keuls) (SNK)

Contraste	Différence	Différence standardisée	Valeur critique	Pr > Diff	Significatif
PN vs PB	-5.750	-28.100	3.068	< 0,0001	Oui
PN vs PG	-3.396	-16.597	2.448	< 0,0001	Oui
PG vs PB	-2.354	-11.503	2.448	< 0,0001	Oui

Tableau 13.Des résultats par groupe (Variable ACI %)

Modalité	Moyenne estimée	Groupes		
PN	17.490	A		
PG	20.887		B	
PB	23.241			C

Gamme étalonnage de protéines

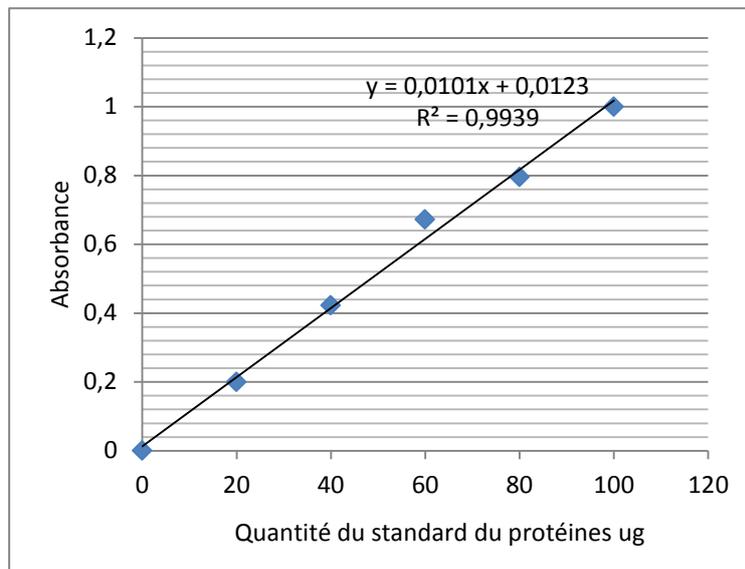


Figure1. Droite de la régression expérimentant les absorbances en fonction de La quantité du standard des protéines (ug) (R^2 : coefficient de corrélation).

ملخص

لغرض تحديد بعض خصائص (السكريات الكلية، البروتينات والحموضة) في حبوب لقاح لبعض أنواع النخيل الذكرية «دكار» ،وهي دكار:دقلة نور، دكار غرس ودكار دقلة بيضاء المزروعة في منطقة واد ريغ.

حيث بينت النتائج وجود اختلاف كبير بين الأنواع المدروسة. حبوب لقاح غرس لديه نسبة كبيرة من البروتين ،حبوب لقاح دقلة نور لديه أعلى نسبة من السكر الكلي، في حين أن حبوب لقاح دقلة بيضاء يظهر ارتفاع في الحموضة.

الكلمات المفتاحية النخيل الذكرية ، حبوب لقاح،دكار، خصائص.

Résumés

Dans le but de la déterminer certaines caractéristique (sucre totaux, protéines et Acidité) des grains de pollen de quelques palmiers mâles « Dokkars » à savoir : Dokkar Deglet- Nour, Dokkar Ghars et Dokkar Deglet- Beida, cultivés dans la région Oued Righ.

Lorsque les résultats ont montré une l'existence de différents significative entre les espèces étudiées. Les pollens Ghars présentent les taux élèves en protéines, les pollens Deglet-Nour ont les taux les plus importants en sucre totaux, tandis que les pollens de Degla-Beida illustrent une acidité plus élevée.

Mots clés palmier mâles, Dokkar, grains de pollen, caractéristiques.

Abstract

In order, determine some of the characteristics (total sugar, protein and acidity) of pollen grains of some male palm "Dokkar "namely: Dokkar Deglet-Nour, Dokkar Ghars and Dokkar-Degla-Beida, grown in Oued Righ region.

When the results showed a significant difference between the species studied, Ghars pollen had the highest protein content; Deglet-Nour pollen had the highest total sugar content; while Degla-Beida pollen had the highest acidity.

Key words male palm, Dokkar Pollen grains, characteristics.