



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 / 2023

MÉMOIRE DE MASTER

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

Présenté et soutenu par :

TOUAHRIA Zakaria
HAIF KHAIF Nadhira

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

Thème

**Estimation du contenu des glucides,
lipides, protéines, polyphénol et
flavonoïde du quelque variété males de
palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.)**

Jury :

Titre	1ier membre du jury	Grade	Université	Statut
Titre	2e membre du jury	Grade	Université	Statut
Titre	3e membre du jury	Grade	Université	Statut

Année universitaire : 2022/2023



Remerciements

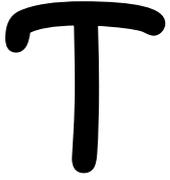
Avant tout, nous remercions ALLAH le tout puissant de nous avoir accordé la force, le courage et la patience pour terminer ce travail.

Au terme de cette étude, mes reconnaissances respectueuses vont d'abord à Mr Simozrag Ahmed, pour avoir accepté de m'encadrer ainsi que pour ses précieux conseils et orientations, sa disponibilité, sa gentillesse, sa modestie et pour l'intérêt bienveillant manifesté pour mon travail.

J'adresse mes plus vifs remerciements aux membres du jury qui ont accepté d'évaluer ce modeste travail.

A tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin à réaliser ce travail, je dis merci.

Dédicace



outes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut... Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, le respect, la reconnaissance... Aussi, c'est tout simplement que je dédie cette thèse...

À mes très chers parents **Abdallah** et **f. Zohra**. Que dieu vous protège. Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours eu pour vous. Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être. Ce travail est le fruit des sacrifices que vous avez consentis pour mon éducation et ma formation. Que vous trouvez à travers ces mots le symbole de ma grande affection que je porte pour vous.

À mon chère sœur **Mahdia** et sa femme **Abdelhak** et leur enfant **Ishak** et **Yaakoub** Pour leurs aides, conseils, soutiens et encouragement.

À mon cher frère **Salah Eddine** Pour leurs aides, conseils, soutiens et encouragement.

À ma petite sœur **Takwa** Pour leurs aides, et an couragmenet.

À mon binôme d'étude **Zakaria**

À mon très cher frère et mon -ème pare **Abd el Malek** pour tes sacrifices, ton soutien, ton amour sans égal, ton encouragement m'ont permis de réussir mes études. Que Dieu réunisse nos chemins pour un long commun serenity et que ce travail soit le témoignage de ma connaissance et de mon amour sincère et fidèle.

À toute mes familles **HAIF, TARD ET TALLI**

À tous ceux qui mes ont chers.

À tous ceux qui m'aiment. À tous ceux que j'aime.

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

Nadhira

Dédicace

Je vois que mon parcours universitaire est déjà terminé après de longues épreuves et difficultés, et aujourd'hui je termine mes recherches de fin d'études avec toute mon énergie et mon énergie. J'ai une profonde gratitude et gratitude pour chaque personne qui a contribué à ma carrière et fourni moi avec assistance et facilitation.

Je dédie ce travail

-A ma chère maman-

Les grands jours, ceux où tu as veillé tard pour moi et m'as appris que la vie est un obstacle, plus je les franchis, plus je fais un pas vers le succès.

-A mon cher papa-

Mon premier professeur et mon soutien constant dans toutes les étapes de ma vie.

***** Qu'Allah vous accorde une longue vie de santé et de bonheur *****

A mes frères et sœurs que j'aime !...

A tous ma famille touchria

A mon binôme d'étude nadhira

A tous mes collègues et mes amies

Ceux qui m'ont toujours fourni la force et étaient le lieu sur lequel s'appuyer dans toutes mes pierres d'achoppement, et ils étaient mon sein, mon soutien et mon phare, et ils ont semé l'optimisme sur mon chemin.

zakaria

Table des matières

Remerciements	I
Dédicace	2
Dédicace	III
Table des matières	IV
Liste des Tableaux	VI
Liste des Figures	VII
Liste des abréviations	VIII
Introduction.....	1
Chapitre 1 : Généralités sur <i>Phoenix dactylifera L.</i>	3
1. Taxonomie :.....	3
2. Morphologie :.....	3
2.1 Raciner :.....	3
2.2 Couronne :.....	4
2.3 Tronc :.....	4
2.4 Palmes :	4
Chapitre 2 : Les grains de pollen de palmier dattier	6
1. Palynologie :.....	6
2. Pollen :.....	6
3. Pollen de palmier dattier :	6
3.1 Production de pollen :.....	7
3.2 Les compositions de grain de pollen :.....	7
Chapitre 3 :Matériels et méthodes.....	9
1. Présentation :	9
2. Situation géographique :.....	9
3. Relief :	10
4. Caractéristiques climatiques :	11
5. Nébulosité :.....	11
6. Matériel Végétal :.....	12
7. Détermination de la teneur en protéines :.....	13
7.1 Extraction des protéines :	13
7.2 Dosage des protéines :.....	14

8. Détermination de la teneur en glucide :	14
8.1 L'extraction des glucides :	14
8.2 Dosage des glucides :	14
9. Détermination de la teneur en lipides :	15
9.1 L'extraction des lipides :	15
9.2 Dosage des lipides :	15
10. Préparation des extraits :	16
10.1. Extraction hydro-méthanolique :	16
11. Dosage des polyphénols totaux :	17
12. Dosage des flavonoïdes :	18
Chapitre 4 :Résultats et Discussion	19
1. Teneur de glucide :	19
2. Teneur de protéiné :	20
3. Teneur de lipide :	21
4. Rendement d'extraction :	21
5. Teneur de polyphénol :	22
6. Teneur en flavonoïdes :	24
Conclusion	20
Bibliographie	21
Annexes	24

Liste des Tableaux

Tableau 1: Précipites et températures dans les années 2017-2022.....	11
Tableau 2: Préparation de la courbe d'étalonnage pour dosage des protéines	14
Tableau 3: Préparation de la courbe d'étalonnage pour le dosage des glucides	15
Tableau 4: Préparation de la courbe d'étalonnage pour le dosage des lipides	16
Tableau 5: Préparation de la courbe d'étalonnage pour le dosage des polyphénols	18
Tableau 6: Préparation de la courbe d'étalonnage pour le dosage des flavonoïdes	18
Tableau 7: Rendement d'extrait brut hydro-méthanoliques	22

Liste des Figures

Figure 1: Système végétatif	3
Figure 2: Palmes	4
Figure 3: Quelque variété de datte.....	5
Figure 4: Grain de pollen de palmier dattier.....	7
Figure 5: Localisation de wilaya de Biskra.....	9
Figure 6: Présentation de relief dans de wilaya de Biskra	10
Figure 7: Catégories de couverture nuageuse.....	12
Figure 8:Matériel végétale	13
Figure 9:Pourcentage des glucides dans les variétés de grain de pollen	19
Figure 10: Pourcentage des protéines dans les variétés de grain de pollen	20
Figure 11: Pourcentage des lipides dans les variétés de grain de pollen	21
Figure 12: Pourcentage des polyphénols dans les grains de pollens	22
Figure 13: Pourcentage des flavonoïdes dans les grains des pollens.....	24
Figure 14: Test ACP	25

Liste des abréviations

DN : Daglet-nour

DB : Daglabida

GR : Gharas

TN : Tantbouchet

BBC : Bleu Brillant de commassie

BSA : Bovin Sérum Albumine

AG : Acide gallique

AlCl₃ : Trichlorure d'aluminium

MS : Masse sèche

PPD : Pollen de palmier dattier

NaOH : Hydroxyde sodium

EAG : Equivalent d'acide gallique

EQ : Equivalent de quercétine

Introduction

Introduction

L'Algérie est considérée comme l'un des principaux producteurs de dattes au monde. Il se classe sixième au niveau mondial et premier dans la région du Maghreb arabe. Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*), l'un des plus anciens arbres fruitiers cultivés au monde, rustique et adapté aux régions les plus sèches du monde, est la principale source de vie de la population saharienne.

Dans le désert saharien d'Arabie ou d'Algérie, le palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*) est le pilier des écosystèmes oasiens, limitant les dégâts de l'envasement des cultures sous-jacentes (arbres fruitiers, cultures maraîchères et céréales). Du fait de sa présence dans ces régions désertiques, diverses formes de vie végétale et animale sont possibles, indispensables au maintien et à la survie de la population. (Aberrienc-Bertossi, 2010).

En Algérie, le Phénix occupe la première place dans l'agriculture saharienne et joue un rôle important dans le système de production agricole, couvrant une superficie de 167 269 hectares, avec 18,5 millions de palmiers et une production de 1 029 596 tonnes. Biskra arrive en tête avec une production de 4,38 millions de quintaux (HADDOUD 2018).

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*) est une plante monocotylédone et dioïque, composée de palmiers mâles, qui produisent du pollen, et de palmiers femelles, qui produisent des dattes. Depuis l'Antiquité, l'exploration et la recherche se sont principalement concentrées sur les palmiers "Nakhla" femelles et rarement sur les "Dokkars" mâles. Ce dernier est l'un des facteurs les plus influents pour augmenter le rendement et la qualité physico-chimique des fruits de la variété (BOUGHEDIRI, 1994).

Le principal objectif de cette présente étude consiste à identifier et doser le contenu desgrains de pollen en métabolite primaires (protéines, lipides, sucres totaux) et en métabolite secondaire (polyphénols, flavonoïdes) de quelques types de palmiers mâles (Deglet Nour, Degla Beida, Ghars, Tantebouchete) de la région de Biskra. Pour développer et approfondir ce travail, nous nous sommes appuyés sur des recherches et des méthodes antérieures .

Pour le bon déroulement de notre travail, nous l'avons divisé en deux parties principales

La première partie est consacrée à une synthèse bibliographique qui regroupe deux chapitres :

- Le chapitre I : présente un aperçu général sur palmiers dattiers.
- Le chapitre II : dévoile les principaux produits de pollen des palmiers dattiers.

La deuxième partie est une partie expérimentale subdivisée en deux chapitres

- Le chapitre III : présente la partie "matériel et méthodes" détaillant la mise en place d'une analyse biochimique dans différents pollens, en relation avec le dosage des polyphénols, flavonoïdes, protéines et sucres totaux et lipides

- Le chapitre IV : dévoile les résultats obtenus après dosage de métabolisme primaire et métabolisme secondaire dans le grain pollen de palmiers dattier.

Enfin le travail est clôturé par une conclusion qui regroupe l'ensemble des principaux résultats de notre travail.

Première partie :
Synthèse bibliographique

Chapitre 1 :
Généralités sur
Phoenix dactylifera L.

Chapitre 1 : Généralités sur *Phoenix dactylifera* L.

1. Taxonomie :

Selon Munier (1973), la taxonomie de cette espèce est comme suit :

- Embranchement : Angiospermes
- Classe : Monocotylédones
- Ordre : Palmales
- Famille : Areacaceae
- Sous famille : Coryphoideae
- Genre : Phoenix
- Espèce : *Phoenix dactylifera* L.

2. Morphologie :

Le palmier dattier est une plante pérenne, ayant une croissance lente, ses caractéristiques dépendent du milieu, de l'âge et des conditions culturales (Munier, 1973 et Bouguedoura, 1991).



Figure 1: Système végétatif

2.1 Raciner :

Le système racinaire présente plusieurs zones d'enracinement : les racines respiratoires, les racines de nutrition, les racines d'absorption et une zone dont les racines sont très bien développées particulièrement dans le cas où la nappe phréatique se trouve à une grande profondeur (Munier, 1973).

2.2 Couronne :

Un auvent ou une feuille est un groupe de palmiers verts formant un auvent palmier dattier. Un palmier dattier adulte a 50 à 200 palmiers. Ailette La durée de vie est de trois à sept ans, selon la variété et la méthode de culture. Ils sont fabriqués par Bourgeons terminaux ou "frondes", pour lesquels on distingue : couronne basale, Couronne centrale et paume du cœur (Peyron, 2000).

2.3 Tronc :

C'est un stipe, généralement cylindrique, son élongation s'effectue dans sa partie coronaire par le bourgeon terminal ou phyllophore (Munier, 1973).

2.4 Palmes :

Sont des feuilles pennées composées, insérées en spirale très étroitement sur la tige, enfouies dans des fibrilles feutrées appelées Lif par une gaine de pétiole bien développée. Entre 10 et 30 palmiers apparaissent chaque année et leur croissance est basale (Marchal, 1984).

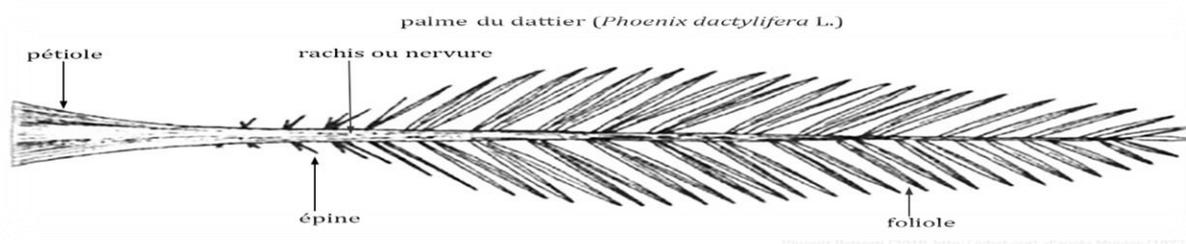


Figure 2: Palmes

2.5 Fleurs :

Les fleurs du palmier dattier sont dégénérées, c'est-à-dire unisexuées, presque sessiles, avec des pédoncules courts. Elles sont portées par des pédicelles regroupés en épis composés.

Les fleurs femelles sont sphériques et mesurent 3 à 4 mm de diamètre (Munier, 1973 ; Djerbi, 1994). Il se compose de 3 sépales fusionnés, de 3 pétales ovales arrondis et de 6 étamines avortées "staminodes" (Mounir, 1973).

Les fleurs mâles sont blanc ivoire, légèrement plus longues que les fleurs femelles, de forme légèrement ballonnée, constituées de 3 sépales soudés et de 3 pétales, et ont été éliminées de la plantation (Munier, 1973).

2.3 Fruits :

Fruit du palmier dattier, est une baie généralement de forme allongée, oblongue ou arrondie, (Espiard, 2002) avec des dimensions très variables, de 2 à 8 cm de longueur et d'un poids de 2 à 8 grammes selon les variétés (Djerbi, 1994).

Contenant un seul grain appelé noyau, la partie comestible de la datte dite chair ou pulpe, est constituée de :

- Péricarpe ou enveloppe cellulosique fine dénommée peau.
- Mésocarpe généralement charnu, de consistance variable selon sa teneur en sucre et de couleur soutenue.
- Endocarpe de teinte plus claire et de texture fibreuse, parfois réduit à une membrane parcheminée entourant le noyau (Espiard, 2002).



Figure 3: Quelques variétés de datte

Chapitre 2 :
Les grains de pollen de
palmier dattier

Chapitre 2 : Les grains de pollen de palmier dattier

1. Palynologie :

Le terme palynologie a été introduit par Hyde & Williams en 1944 pour remplacer un terme plus large que "l'analyse du pollen" qui était principalement utilisé pour les travaux effectués au Quaternaire. L'étymologie vient du grec palunein - saupoudrer et logos - parler. Le domaine de la recherche en palynologie s'est largement étendu à tous les éléments fossilisés composés d'une paroi organique résistant aux procédés d'extraction avec des acides forts, tels que l'acide fluorhydrique, l'acide nitrique...etc.

Ces microfossiles à parois organiques, aussi appelés palynomorphes, peuvent être d'origine continentale, comme les cryptopores, les spores, les grains de pollen, les algues d'eau douce, mais aussi d'origine marine, comme les acritarches, les chitinozoaires, les dinoflagellés, les scolecodontes... etc.

2. 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.

Étymologiquement, ce mot provient de polynos, mot grec signifiant poussière, farine (Dulucq et Tulon, 1998).

3. Pollen de palmier dattier :

Le pollen de palmier est l'un des composés actifs naturels des plantes médicinales. Le pollen de palmier est une fine matière pulvérulente produite par les palmiers dattiers à fleurs mâles. Les plantes sont pollinisées par le transfert de pollen de l'étamine d'une fleur austigmate à une autre (Nour Eddine TAMMA et al., 2020). Le pollen est le nom donné aux fins grains de poussière contenus dans les anthères des fleurs, qui sont la source et l'unité de transport des gamètes mâles (Ricardo Salomón -Torreset al., 2021).



Figure 4: Grain de pollen de palmier dattier.

3.1 Production de pollen :

Une mâle possibilité homme production annuellement avec et 30 inflorescences pour grosseur fluctuant certain coup encore s'il oriental peu généreux à seul exactement arbuste le effectif d'inflorescences oriental proportionnellement viable d'année de an Contrairement les femelles seul cocotier vraiment exposition convenablement travaillé production nativement incontinent spathes encore larges qu'un cocotier minimum favorisé Les premières inflorescences donnent seul poussière pour mauvaise perfection celles pour la issue pour phase pour fleuraison régulièrement à la pollinisation seules sont utilisées l'inflorescence pour centre pour période (Peyron, 2000).

3.2 Les compositions de grain de pollen :

Sa composition dépend des variétés, des lieux de culture et de la date de récolte, mais il présente toujours des combinaisons métaboliques très riches.

Le pollen est utilisé depuis des siècles comme « aliment de santé parfait » en raison de son abondance en composants nutritifs et en composés bioactifs. Le pollen peut être considéré comme nutritionnel, car il contient des composants essentiels, tels que des glucides, des protéines, des acides aminés, des lipides, des vitamines, des minéraux, des oligo-éléments, des composés phénoliques, des flavonoïdes et des phytostérols (Malerbo-Souza, 2011 ; Morais et al., 2011). En effet, au cours de son développement et sa maturation, un grain de pollen stocke des réserves d'énergie telles que des glucides, des protéines et des lipides, à partir du tapetum

Chapitre 2 : Les grains de pollen de palmier dattier

de la plante mère qui seront métabolisées lors de la croissance du tube pollinique au cours de la fécondation. Ce processus nécessite beaucoup d'énergie en peu de temps et doit pouvoir se dérouler dans tous les types d'environnement (Zimmermann et Kohler, 2014).

Deuxième partie :
Partie expérimentale

Chapitre 3 :

Matériels et méthodes

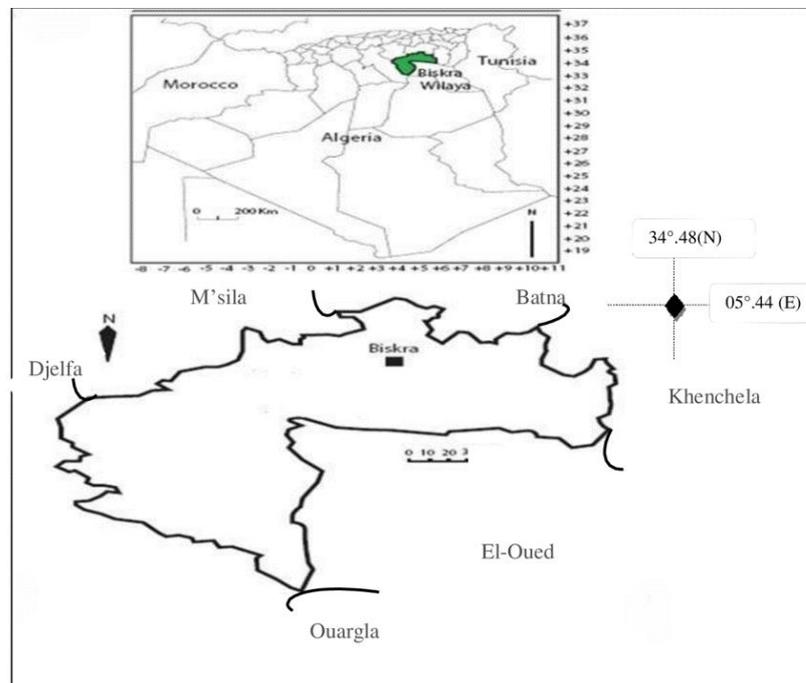
Chapitre 3 : Matériels et méthodes

1. Présentation :

De par sa situation stratégique à l'Est algérien, aux contreforts des Aurès et du désert, la Wilaya de Biskra était un centre de civilisation, de science et de culture. C'était un centre d'influence religieuse et une attraction touristique. C'est une étape touristique importante. Porte du désert ; Biskra est située au pied des versants sud du massif des Aurès, dans l'est algérien, par deux vallées de failles, dont la première étape se connecte avec la porte à l'étendue du Sahara. Possible pour l'agriculture oasisienne, cet emplacement clé fait également de Biskra un point de liaison naturel pour le cycle nord-sud. Depuis l'époque romaine, ce lieu a été utilisé par les habitants suivants comme forteresse et centre administratif et commercial.

2. Situation géographique :

D'une superficie de 21 671,2 km², la Wilaya de Biskra est délimitée au nord par la Wilaya Batna, au nord-ouest par la Wilaya de M'sila, au nord-est par la Wilaya de Khenchla, et au sud par la Wilaya. Depuis El Oued et depuis le sud-ouest via Wilay à Djelfa. Biskra est située aux coordonnées géographiques de 34°48 nord et 05°44.



Source : https://www.researchgate.net/figure/Position-et-situation-geographique-de-la-region-de-Biskra_fig14_310059556 , visité le 9 septembre 2020

Figure 5: Localisation de wilaya de Biskra

3. Relief :

La région de Biskra forme la zone de transition entre les montagnes plissées de l'Atlas au nord et le désert plat du Sahara au sud. Le territoire de Wilaya peut être divisé en quatre entités géographiques principales, à savoir :

- Région montagneuse bordant la frontière nord de la province. Jebel Taktiout est le point culminant de la wilaya à 1942 mètres d'altitude.
- Situé dans la région du plateau dans la partie ouest de la province. La zone s'étend du nord au sud et forme en partie le territoire des daïra et tolga des Ouled Djalal.
- Plaines : Situées dans la zone centrale de Wayaya, ce sont les trois principales plaines d'El Outaya, Sidi Okba et Douncen.
- La zone basse située au sud-est de la Wilaya correspond en fait à la zone de chute à hauteur négative (jusqu'à 40m).

La région est la confluence et l'excroissance naturelle de la plupart des grandes vallées de drainage.

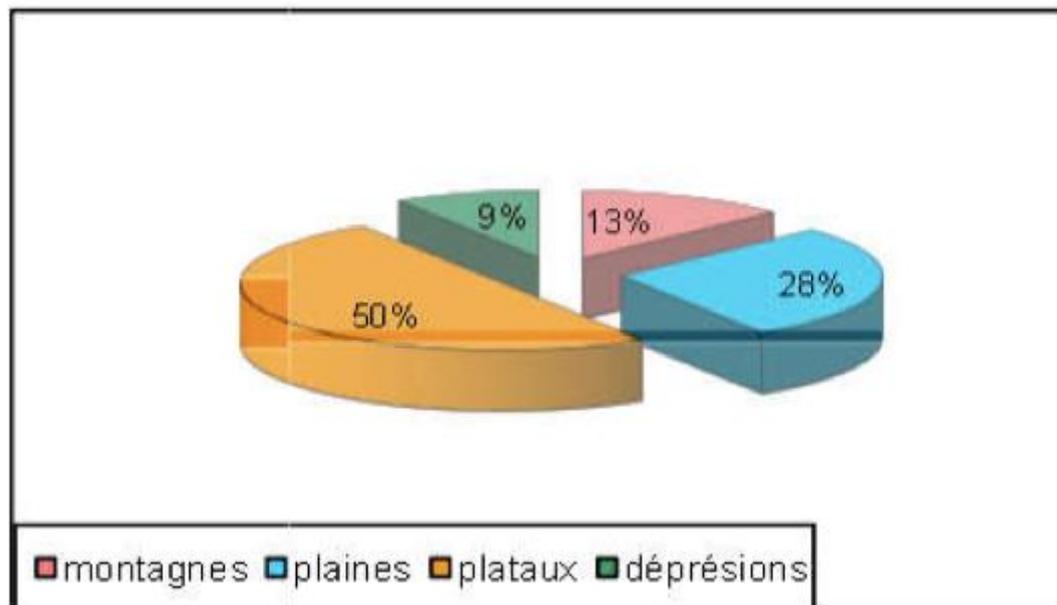


Figure 6: Présentation de relief dans de wilaya de Biskra

4. Caractéristiques climatiques :

En raison de la pureté de l'atmosphère, et souvent en fonction de l'emplacement des continents, ces disques présentent de grand maxima de température et présentent de grandes différences thermiques. Les déserts présentent de fortes températures maximales et de grandes différences thermiques.

La température est le facteur limitant le plus important car la température contrôle tous les phénomènes métaboliques et limite ainsi la distribution de toutes les espèces et biomes dans la biosphère (tableau 1).

Tableau 1: Précipites et températures dans les années 2017-2022

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Température moyenne (°C)	10.9	12.8	16.3	20.3	25.2	30.4	33.6	32.9	28.4	22.2	16.1	12
Température minimale moyenne (°C)	5.8	7.6	10.2	13.8	18.2	23.7	26.6	26.4	22.5	16.4	11	7
Température maximale (°C)	16.1	18	22.4	26.8	32.2	37.2	40.6	39.5	34.4	28	21.3	17
Précipitations (mm)	14	10	15	11	13	6	2	5	18	17	19	11

5. Nébulosité :

À Biskra, le pourcentage de temps nuageux tout au long de l'année présente d'importantes fluctuations saisonnières.

La période ensoleillée de l'année à Biskra commence aux alentours du 14 juin, dure 2,7 mois et se termine aux alentours du 6 septembre. Le 23 juillet (jour ensoleillé de l'année) est ensoleillé, avec un temps principalement ensoleillé ou partiellement nuageux 94 % du temps et un ciel principalement nuageux ou nuageux 6 % du temps.

La période la plus nuageuse de l'année commence le 6 septembre et dure 9,3 mois, se terminant le 14 juin. Le 10 octobre est le jour le plus nuageux de l'année, 39 % du temps il est nuageux ou nuageux, 61 % du temps il est ensoleillé, plutôt ensoleillé ou partiellement nuageux.

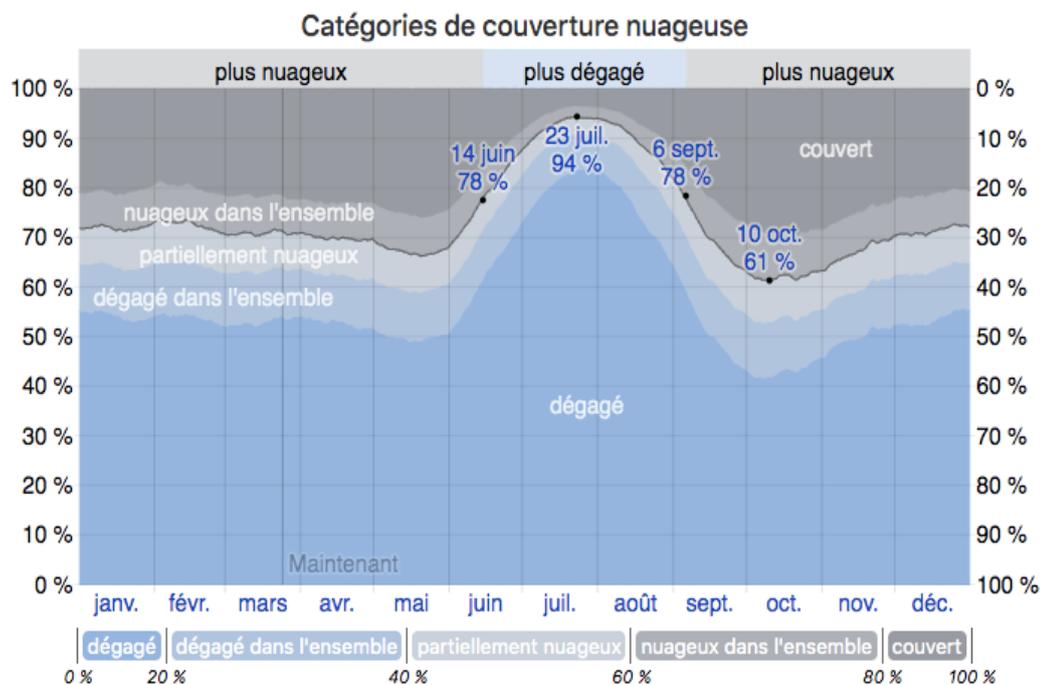


Figure 7: Catégories de couverture nuageuse.

6. Matériel Végétal :

Le matériel végétal sur lequel portent nos recherches est le grain de pollen du palmier dattier. Les grains de pollen utilisés proviennent de différents types de palmiers dattiers mâles, originaires de la région de Biskra de plusieurs stations (tolga, foughala, bourdj ben azouz, ain ben naoui et hadjeb). Nous avons utilisé quatre variétés mâles (dokkar) : Ghars, Deglabeida, Deglet noir et Tantbouchte cultivées.

Les graines, après avoir été retirées de la main, sont placées sur une feuille de papier blanc. Chaque échantillon est ensuite placé dans une pièce bien aérée, à l'abri de l'humidité et

de la lumière, pendant plusieurs jours. Les grains sont mélangés quotidiennement pour accélérer le séchage. Le pollen est ensuite collecté, tamisé, mis en bouteille et stocké au réfrigérateur à 4°C pour être conservé.



Figure 8: Matériel végétale

7. Détermination de la teneur en protéines :

7.1 Extraction des protéines :

L'extraction des protéines contenues dans le pollen de palmier dattier est réalisée par hydrolyse basique.

- Peser dans un tube 100 mg de pollen de palmier dattier (échantillon)
- Ajouter 5 ml de NaOH 1N dans chaque tube ;
- Placer au bain-marie à 100°C pendant 2 heures ;
- Refroidir dans un bain d'eau ; puis filtrer sur papier filtre

(ALHADJ. 2010).

7.2 Dosage des protéines :

La teneur en protéines a été déterminée par la méthode BRADFORD. (1976), qui utilisaient (CBBG-250) comme réactif (25 mg de BBC + 12,5 ml d'éthanol (95 %) + 25 ml 250 ml d'acide phosphorique complet et eau distillée). Des courbes d'étalonnage ont été générées à partir de solutions mères d'albumine de sérum bovin (1 mg/ml).

Tableau 2: Préparation de la courbe d'étalonnage pour dosage des protéines

Tubes	01	02	03	04	05	06
BSA(μ l)	0	20	40	60	80	100
L'eau distille(μ l)	100	80	60	40	20	0
BBC (ml)	4	4	4	4	4	4

8. Détermination de la teneur en glucide :

8.1 L'extraction des glucides :

La méthode DUBOIS permet de doser les sucres à l'aide de phénol et d'acide sulfurique.

Selon GHNAM (2008), la préparation du filtrat consistait à peser 1 g de pollen dans un bécher avec 100 ml d'eau distillée. Le mélange précédent reposera sous l'influence de l'extracteur du broyeur pendant 15 minutes.

Après filtration de la solution, effectuer une deuxième filtration à l'aide de charbon actif pour décolorer la solution. La défécation pour éliminer les protéines en :

- Ajouter 50 ml d'échantillon à 50 ml d'eau distillée ;
- Ajouter 0,5 g d'acétate de plomb et porter à ébullition ;
- Filtrer la solution avec du papier filtre ;
- Ajouter un peu de carbonate de calcium et filtrer la solution
- Enfin, notre filtre est prêt

8.2 Dosage des glucides :

Les glucides totaux sont déterminés quantitativement par la méthode de DUBOIS *et al.*, 1956, en utilisant de l'acide sulfurique concentré à 95 % et du phénol (5 %) comme réactif et une solution mère de glucose (0,05 mg/ml) comme standard. La solution mère de glucides est préparée avec 5 mg de glucose avec 100 ml d'eau distillée.

1 ml d'acide sulfurique (95%) sont ajoutés à 250 µl de surnageant. Après agitation, les tubes sont chauffés au bain-marie (25-30°, 15 min). 250ul de phénol (5%) sont ajoutés à chaque tube. Après 30 minutes dans l'obscurité, la lecture se fait à une longueur d'onde de 490 nm contre un blanc de gamme.

Tableau 3: Préparation de la courbe d'étalonnage pour le dosage des glucides

Tube	01	02	03	04	05	06
Solution mère (µl)	0	50	100	150	200	250
L'eau distille (µL)	250	200	150	100	50	0
Acid Sulfurique (ml)	1	1	1	1	1	1
Phénol (ml)	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25

9. Détermination de la teneur en lipides :

9.1 L'extraction des lipides :

L'extraction de lipide a également été réalisée selon la méthode de floche

Afin de réussir l'extraction des lipides

- On a ajouté 0,1 g de grain de pollen à 1 ml de TCA 20%
- On a mets le mélange dans la centrifugeuse (5000 tr/min) pendant 10 min
- Ensuite on a ajouté 1 ml d'éther / chloroforme (v/v) avec le culot récupéré
- Pour la suite centrifuger une deuxième fois ce mélange par la centrifugeuse avec une vitesse de 5000R/Min pendant 10 min
- Enfin, récupérer le surnagent contient les lipides

9.2 Dosage des lipides :

Les lipides se forment lorsqu'ils sont chauffés avec de l'acide sulfurique en présence de vanilline et d'acide orthophosphorique (un complexe rose).

- Ajouter 1 ml d'acide sulfurique concentré (96 %) à 100 µL d'extrait lipidique ou d'aliquote de la gamme d'étalonnage.

- Fermer le tube, agiter et placer dans un bain pendant 10 min.

- Après 5 minutes de refroidissement, 2,5 ml du réactif parathion ont été ajoutés à 200 µl de ce mélange sous forte agitation.

- Lire l'absorbance à 530 nm après l'incubation de 30 min.

La préparation du réactif acide sulphosphovanillique est la suivante : 0,38 g de vanilline ont été dissous dans 55 ml d'eau distillée, et 195 ml d'acide orthophosphorique à 85 % ont été ajoutés.

Le réactif peut être conservé à +4°C pendant 3 semaines.

La solution mère de lipides a été préparée en dissolvant 2,5 mg d'huile comestible (99 % de triglycérides) dans 1 ml d'éther/chloroforme, 1/1 ; v/v)

Tableau 4: Préparation de la courbe d'étalonnage pour le dosage des lipides

Tube	01	02	03	04	05	06
S. mère(µl)	00	20	40	60	80	100
S. dilution	100	80	60	40	20	00
Acide sulfurique(ml)	01	01	01	01	01	01
Sulphosphovanilique (ml)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

10. Préparation des extraits :

10.1. Extraction hydro-méthanolique :

La méthode de (Markham,1982) a été utilisée pour préparer l'extrait hydrométhanolique à partir du grain de pollen.

- 10g de la poudre de chaque variété du grain de pollen.

- Macération avec 100ml de méthanol/eau (respectivement 80/20 %).
- Le mélange a été agité avec refroidissement pendant 24 heures.
- Filtrer ensuite avec un chiffon propre puis avec du papier filtre.
- Le filtrat résultant a été stocké à 4°C tandis que le précipité a été soumis à un second traitement.
- Faire macérer avec 100ml de méthanol/eau (50/50 % chacun) et prélever le second.
- Filtrer et mélanger avec le premier.
- Le mélange de filtrat résultant est ensuite évaporé à sec.
- Eliminer le maximum de solvant à l'aide d'un évaporateur rotatif (Heidolph) (40°).
- Extraire la quantité comme l'extrait hydrométhanolique brut.
- L'extrait brut hydrométhanolique a été mélangé avec de l'hexane dans une ampoule à décanter pour éliminer les graisses et la chlorophylle et laissé pendant plusieurs minutes
- Jusqu'à ce que le mélange se sépare en deux phases et que la phase aqueuse inférieure soit recueillie.
- Ce dernier a été évaporé et séché dans une étuve (40°C) jusqu'à ce que le clivage maximum de l'hexane soit atteint, puis gratté avec un scalpel. Enfin, la poudre a été conservée au réfrigérateur à 4°C.

11. Dosage des polyphénols totaux :

La teneur en polyphénols a été déterminée à l'aide du réactif de Folin-Ciocalteu selon la méthode de Singleton et Rossi (1965).

- Un volume de 200 µl d'échantillon été mélangé avec 1 ml de Folin-Ciocalteu (10%) ont été incubés pendant 4 min.

- Ensuite, 800 µl de carbonate de sodium (7,5%) ont été ajoutés. Tous les réactifs ont finalement été incubés pendant 2 heures. Après incubation, lire l'absorbance à 765 nm contre le blanc correspondant à l'aide d'un spectrophotomètre UV-Vis.

- La concentration en polyphénols totaux dans l'extrait est calculée en se référant à une courbe d'étalonnage obtenue dans les mêmes conditions opératoires que l'extrait. L'acide gallique a été utilisé comme standard.

• Les résultats sont exprimés en milligrammes d'équivalents d'acide gallique par millilitres d'extrait (mg EAG/ml) avec une courbe d'étalonnage de l'acide gallique.

Tableau 5: Préparation de la courbe d'étalonnage pour le dosage des polyphénols

S.Dilution	1/2	1/4	1/8	1/16	1/32	1/64
S.M (solution mère) (µl)	200	200	200	200	200	200
Carbonate de Sodium (µl)	800	800	800	800	800	800
Folin (ml)	1	1	1	1	1	1

12. Dosage des flavonoïdes :

• La teneur totale en flavonoïdes a été évaluée à l'aide de la méthode au trichlorure d'aluminium (AlCl₃).

• 0,50 ml de chaque extrait a été mélangé avec un volume égal de trichlorure d'aluminium (2%) (2g dans 100 ml méthanol), puis incubé pendant 15 minutes.

• L'absorbance a été mesurée à 430 nm.

• Une courbe d'étalonnage a été générée dans les mêmes conditions en utilisant de la quercétine.

• Les résultats ont été exprimés en milligramme d'équivalents de quercétine par millilitres d'extrait (mg EQ/ ml) (Djeridane *et al.*, 2006).

Tableau 6: Préparation de la courbe d'étalonnage pour le dosage des flavonoïdes

S. dilution	1/2	1/4	1/8	1/16	1/32	1/64
S.M (solution mère) avec méthanol	500µL	500µL	500µL	500µL	500µL	500µL
Trichlorure D'aluminium (AlCl ₃)	500µL	500µL	500µL	500µL	500µL	500µL

Chapitre 4 :

Résultats et Discussion

Chapitre 4 : Résultats et Discussion

1. Teneur de glucide :

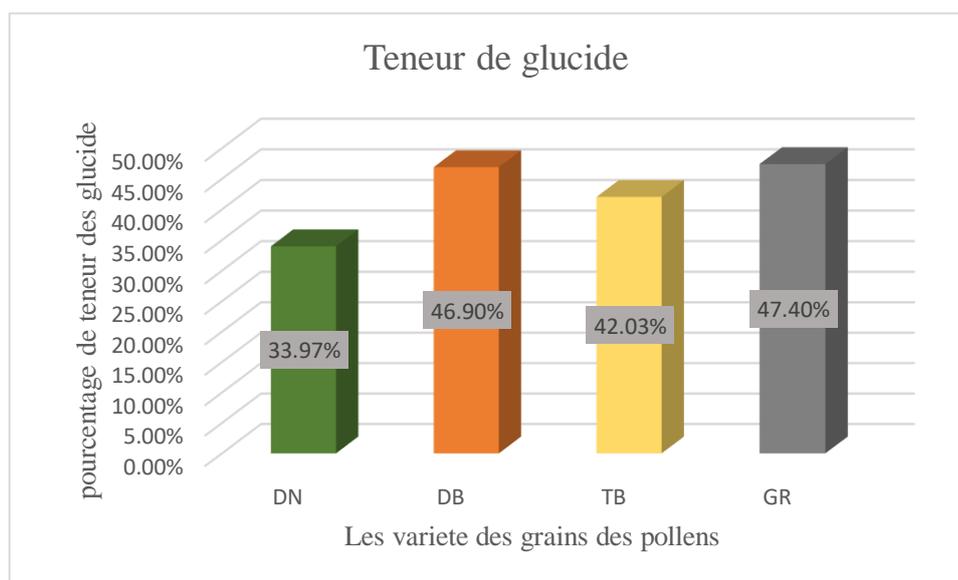


Figure 9: Pourcentage des glucides dans les variétés de grain de pollen

À partir de la Fig. 9, nous avons remarqué que la teneur de glucide des quatre grains de pollen variait entre (47,40% et 33,97%). La teneur de glucide la plus élevée est le pollen de Gharas, qui est de 47,40%. Pollen de Dagla-beida à 46,50%, pollen de Tantbouchte à 42,03 % et enfin Daglet-Nour à 33,97%.

D'après l'annexe 18, il a été noté qu'il existe une différence très significative entre les différents palmiers mâles testés pour la teneur en glucides des extraits de penes de ces palmiers. Cela signifie que chaque « dokkar contient une certaine quantité de glucides.

On a observé nos résultats sont supérieurs à ceux trouvés par Al-Samarrai et al (2016) dans la région irakienne (El-Bassrah), bien qu'en utilisant la même méthode de Dubois et al., l'étude irakienne ait une valeur maximale de 26,25 %.

Ils sont également plus proches des résultats obtenus par Jassim et al (2000), qui ont constaté que la teneur en protéines des différentes variétés de pollen frais variait de 36,51 % à 44,27 %.

2. Teneur de protéiné :

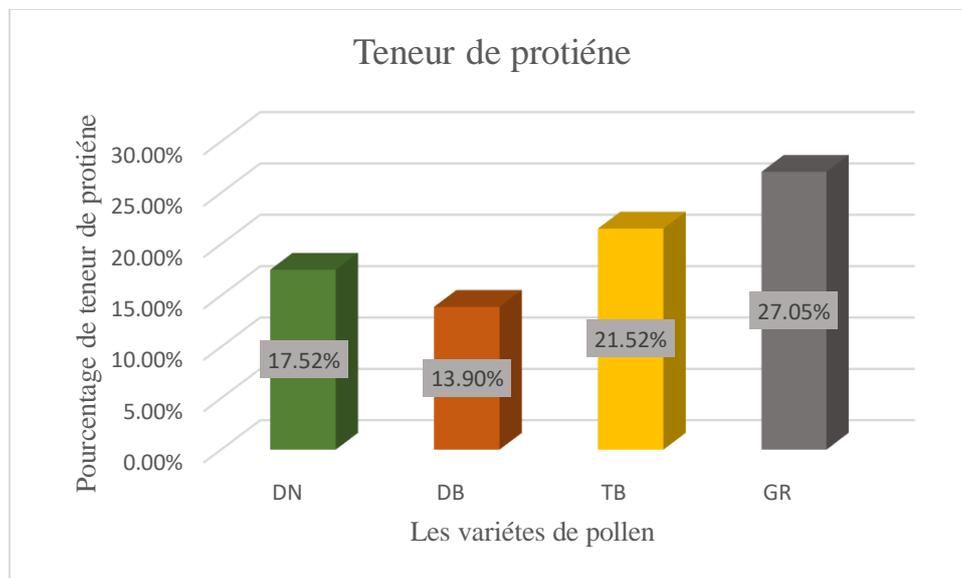


Figure 10: Pourcentage des protéines dans les variétés de grain de pollen

La figure 10 montre que la teneur en protéines de quatre types de grains de pollen variait de (27,05 % à 13,90%). Le pollen de Ghars a la teneur en protéines la plus élevée, soit 27,05%. Le pollen de Tantbouchte a une teneur de 21,52 %, tandis que le pollen de Deglet-Nour a une teneur de 1,752mg/ml et contient du pollen de Dagla-Beida avec une teneur de 13,90 %.

Les résultats de l'ANOVA d'annex 16 à un paramètre (détermination des protéines totales) ont montré une différence très significative entre tous les pollinisateurs étudiés que chaque dokkar avait une quantité spécifique de protéines.

Nos résultats sont meilleurs que ceux obtenus par Hamouda et Harrak (2005) et Aberlenc (2010), par exemple : les premiers auteurs ont obtenu une faible teneur en protéines dans les dattes marocaines oscillant entre 1,99 et 4,22 % ; le deuxième auteur a montré une faible teneur en protéines dans les feuilles de palmier dattier à 3,1 % ; et Benamor (2016) ont noté que la faible teneur en protéines du pollen de palmier dattier varie entre 0,1 et 8,2 %.

3. Teneur de lipide :

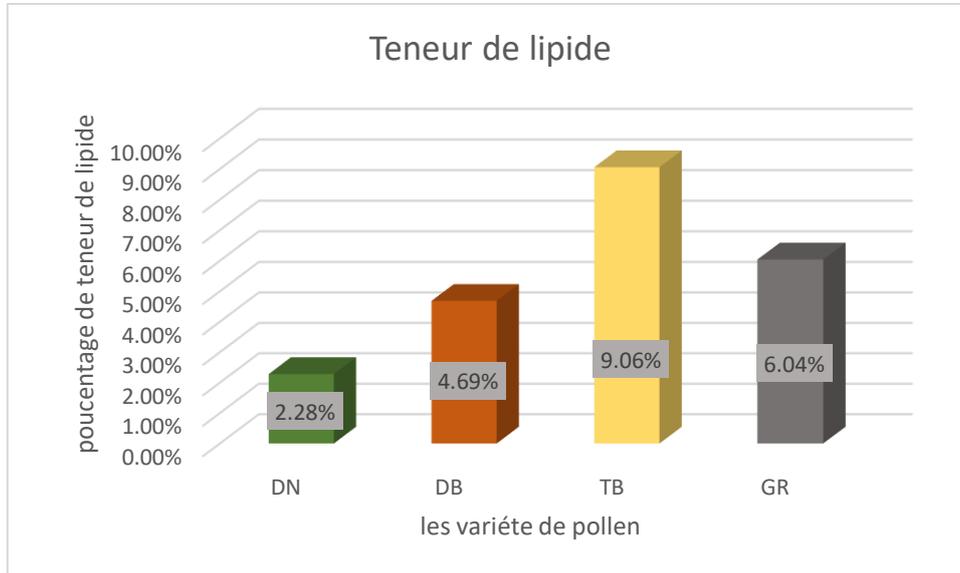


Figure 11: Pourcentage des lipides dans les variétés de grain de pollen

On note que la teneur en lipides des quatre grains de pollen varie entre (9,056% et 2,283% MS). La teneur en lipides la plus élevée est le pollen de Degla-Bieda, qui est de 6,0481%. Pollen de Gharas à 2,610%, pollen de à 1 621 mg/ml et enfin pollen de Dagler-Nour à 2,283%.

Ils ont généralement l'Annex 17 qui indique les résultats de l'analyse de variance à un seul paramètre (la quantité de lipide) entre les polinisateurs examinés et les différents types de karts de manière successive. La montre que les distinctions entre les genres de dinosaures en question sont importantes.

4. Rendement d'extraction :

Sur la base du calcul du rendement par rapport au poids (Tableau 3), nous concluons que les palmiers mâles testés ont un rendement de 20,45 à 25,95%.

Tableau 7: Rendement d'extrait brut hydro-méthanoliques

	La masse sache	Rendement d'extrait	Rendement %
DN	10g	2,245 g	22,45%
DB	10g	2,065g	20,65%
TN	10g	2,245 g	22,45%
GR	10g	2,595G	25,95%

Le rendement en pollen était de l'ordre de 20,45 à 25,95 (%). Ceci est presque conforme au résultat de Trichine (2010) et Laouini (2014), qui ont trouvé des valeurs de 15,52-28,5 % respectivement ; 15,64-19,12 %.

5. Teneur de polyphénol :

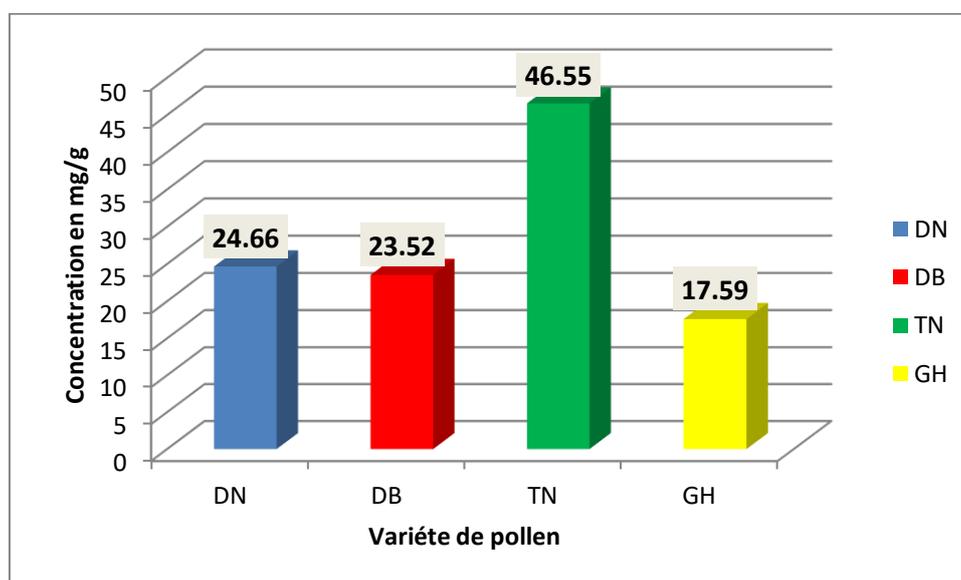


Figure 12: Pourcentage des polyphénols dans les grains de pollens

La teneur en polyphénols totaux en utilisant la courbe d'étalonnage de l'acide gallique (vois annexe) dans une gamme de concentration de 50 à 200 (mg/ml).

La concentration des polyphénols totaux dans les extraits a été rapportée en milligrammes d'équivalent de l'acide gallique par gramme de matière sèche (mg EAG/g MS).

Les données de ce tableau sont les résultats d'extraits hydrométhanolique des pollens de déférents de variété étudiée riche en polyphénols.

Les résultats sont exprimés en milligrammes équivalents d'acide gallique par gramme de matière séché (mg EAG/g MS).

L'intervalle limités entre 17.59 et 46.55 (mg EAG/g MS) ; tel que le teneur la plus élevée a été enregistrée chez la variété noté TN (46.55mg EAG/g MS) et la plus faible teneur a été enregistrée chez la variété noté GH (17.59mg EAG/ g MS).

Concernant les deux autre type (DN et DB), nous avons observé dès l'intervalles limités de 23.52 et 24.66 (mg EAG/g MS).

Ils sont presque comparables à ceux trouvés par Abd (2016) qui a enregistré une teneur de (90.82 mgEAG/g) des six cultivars du pollen iraquien.

Selon Les résultats de Annex 19 à un paramètre (détermination des polyphénols totaux) ont montré des différences significatives entre les types de palmiers mâles étudiés (DN, GH, DB et TN).

Nos résultats sont plus faibles à celle de (Al-Samarai *et al.*, 2016) qui a fait la même méthode de dosage (folin-ciocateu) pour les grains de pollen de palmiers dattiers mâles un taux (115±5 mg/100g).

La concentration plus élevée est d'une valeur de 211.11± 10.02(mgEAG/g), pour échantillons de tozeur au compte (Daoud et al., 2015).

Nos résultats sont plus élevés à celle de (Basuny *et al.*, 2013) avec (0.22±0.003 mg EAG/g).

Les valeurs de notre résultat sont supérieures à celles trouvées par Basuny *et al.*, 2013 et la même valeur par (Hifnawy *et al.*,2016) un taux (29.98 mg EAG/g MS), tal que : les deuxièmes auteurs ont enregistré une différence espèce (Phoenix canariensisL).

6. Teneur en flavonoïdes :

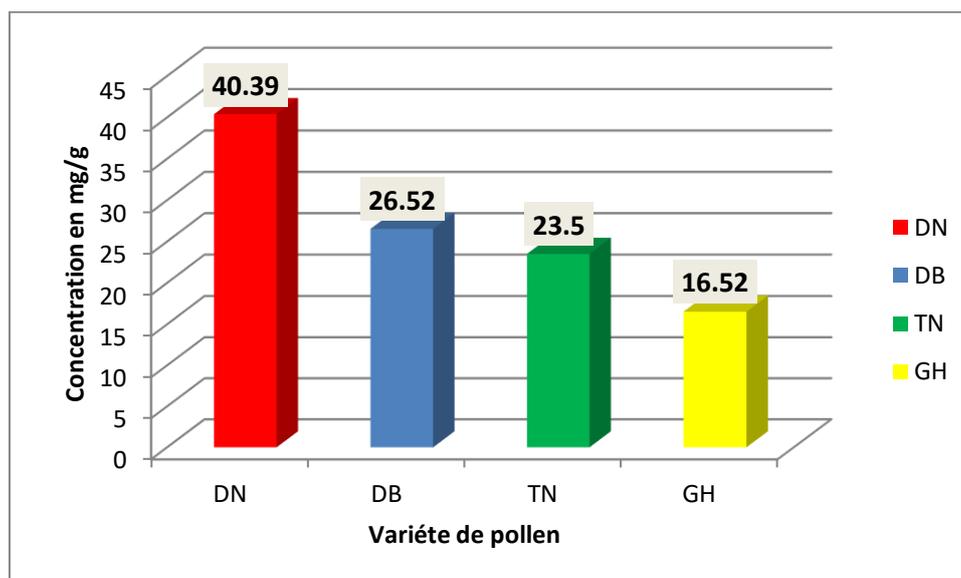


Figure 13: Pourcentage des flavonoïdes dans les grains des pollens.

Les concentrations des flavonoïdes des extraits sont utilisant la gamme d'étalonnages (mg/ml), établie avec quercétine (vois l'annexe).

La quantité des flavonoïdes totaux dans extraits du quatre variétés : DN et DB et TN et GH sont exprimés en milligrammes équivalent de quercétine par grammes matière sèche (mg EQ /g MS).

D'après ce tableau, nous avons également remarqué que la teneur la plus élevée a été enregistrée dans variété DN des pollens de palmiers dattiers (40.39 mg d'EQ/g MS) et la plus faible teneur dans variété GH des pollens de palmiers dattiers (16.52 mg d'EQ/g MS).

Avec l'annexe 20, nous documentons des différences très significatives du paramètre étudié (teneur en flavonoïdes) entre les palmiers mâles étudiés. Cela suggère que chaque dokkar contient une quantité spécifique de flavonoïdes.

Ils sont presque comparables à ceux trouvés par Abd (2016) qui a enregistré une teneur (40 à 80 mg EAG/g) des six cultivars du pollen iraquien.

Nos résultats sont plus élevés à celle de (Basuny *et al.*, 2013) avec (0.0613 mg EQ/g MS).

Nos résultats sont comparables à trouvés par (Daoud *et al.*, 2015) qu'a obtenu une teneur de flavonoïdes est oscille pour échantillons de tozeur (22.25 ± 2.86) et échantillons plus faibles de Kerkennah (4.29 ± 0.31).

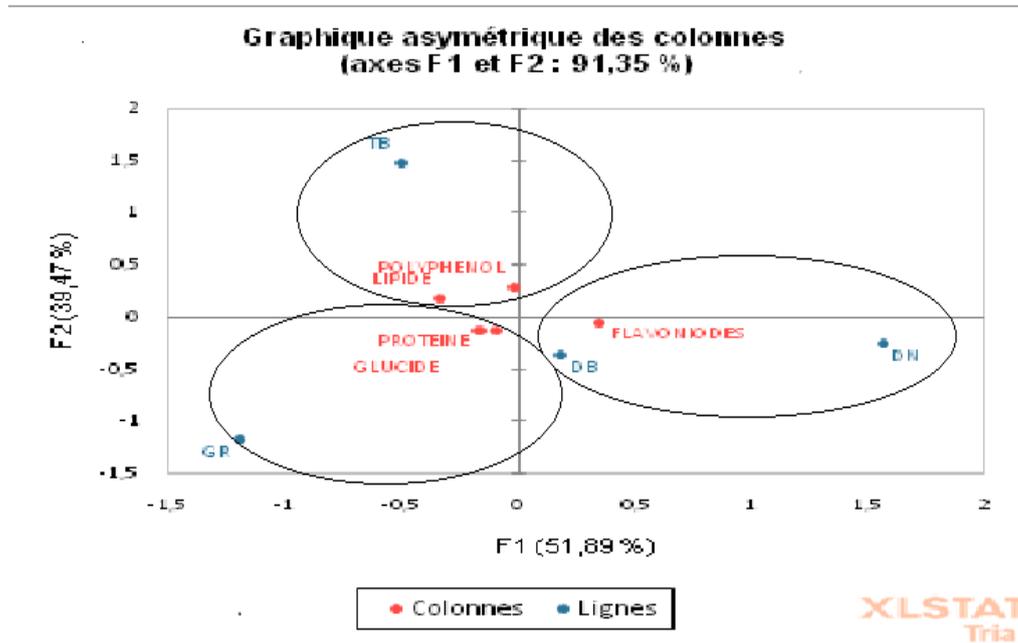


Figure 14: Test ACP

On a observé qu'il y a 3 groupes de grain de pollen selon les paramètres biochimique :

- Il y a une augmentation dans les paramètres polyphénol et lipide a Tantebouchet.
- Par contre dokkarGharass la majeure partie dans le protéine et glucide.
- Dans le Daglet-nour et Dagla-bida il y a une augmentation a le flavonoïde

Conclusion

Conclusion

Cette étude est de nature biochimique et porte sur les grains de pollen de quatre espèces mâles de palmier dattier de la région de Biskra. Pour caractériser ces palmiers mâles, cinq paramètres biochimiques ont été étudiés : trois métabolites primaires (protéines, glucides et lipides) et deux métabolites secondaires (polyphénols et flavonoïdes), ces derniers après macération hydroalcoolique. Les extractions par macération hydroalcoolique ont montré des rendements polliniques quasi équivalents, oscillant entre 20,45% et 25,95%.

La quantification des polyphénols, des flavonoïdes, des glucides, des lipides et des protéines dans nos échantillons a montré que ces cinq métabolites étaient présents à des concentrations considérables, et que le type « Gharas » est le plus riche en métabolisme primaires (protéine et glucide), obtenant les valeurs suivantes : 27,05% et 47,40% MS respectivement, et pour les lipides et polyphénol le type « Tantbouchet » obtenue les valeur suivant 9,056% MS et 46.55mg EAG/g MS.

Sur la base des résultats de tous les traits biochimiques chez les palmiers dattiers mâles, nous avons remarqué des différences significatives entre les quatre grains de pollen et des différences très significatives entre les pollens étudiés. Il existe donc une grande hétérogénéité entre les populations de grains de pollen, sachant que chaque individu a des caractéristiques spécifiques. A travers les résultats de l'analyse des différences de teneurs en métabolites primaires (protéines, glucides et lipides) et métabolites secondaires (polyphénols et flavonoïdes), "Dokkars", et en comparant avec les moyennes calculées par le test de Tukey, on obtient en conclusion :

- Les types « Gharas » représentent les meilleurs groupes.
- Le type « tantbouchet » représente le groupe intermédiaire.
- Le type "Daglet-nour" représente le mauvais groupe.

Notre travail est un point de départ pour de futures recherches. De plus, il sera intéressant d'isoler et de caractériser la composition des principaux métabolites et la composition des composés phénoliques des quatre types sélectionnés et d'autres types d'extraits en une saison et dans différentes régions. Afin de mieux évaluer les 'Dokkars' et d'obtenir des dattes de qualité, il est également très nécessaire d'entreprendre d'autres études complémentaires et approfondies pour mieux comprendre les caractéristiques de ces grains de pollen.

Bibliographie

Bibliographie

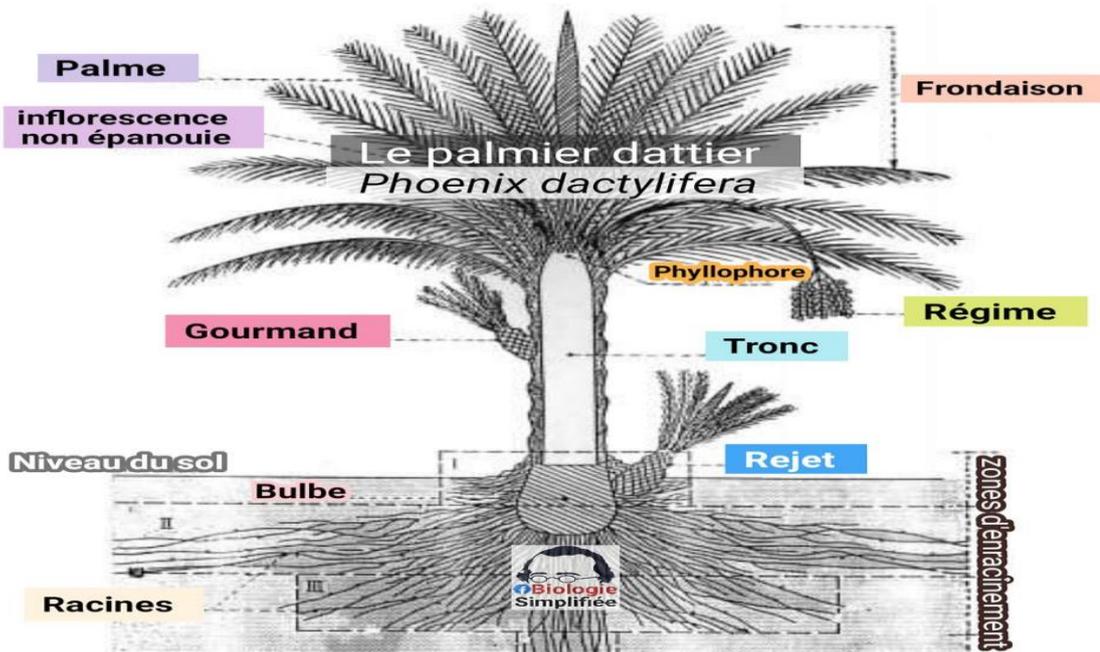
1. Abd A. K. M. 2016. Estimation of total phenolic and total flavonoids in pollen grain of some cultivars of date palm (*Phoenixdactylifera* L.). *Kufa Journal for Agricultural Sciences* 8 (1) : 24-34.
2. Abed, A. K. 2005. Determine of carbohydrates, protéine and phenolic compounds content in pollen grains of three date palm *Phoenix dactylifera* male cultivars. *Date palm research center*, 4 : 141-151.
3. ABERLENCBERTOSI, F., DAHER, A., &CHABRILLANGE, N. (2010). La détermination du sexe chez l e palmier dattier. *Biotechnologies du palmier dattier : actesdu3èmeséminaireduréseauAgence Universitaire de la Francophonie- Biotechnologies Végétales (AUF-BIOVEG) de Marseille*. Editions IRD, collection Colloques et Séminaires, 227-234.
4. addoud, S. 2018, 30 juin. Président du comité interprofessionnel des dattes algériens. (N. Boudedja, Intervieweur)
5. Al-Samarai, A. H., Al-Salihi, F., Al-Samarai, R. 2016. Phytochemicalconstituents and nutrientevaluation of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) pollen grains. *Tikrit Journal of Pure Science*, 21 : 56-62.
6. Al-Samarai, A. H., Al-Salihi, F., Al-Samarai, R. 2016. Phytochemicalconstituents and nutrientevaluation of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) pollen grains. *Tikrit Journal of Pure Science*, 21 : 56-62.
7. Bahorun T., Gressier B., Troitin F., Brunet C., Dine T., Luyckx M., Vasseur J.,Cazin M., Cazin J. and Pinkas M. 1996. Oxygenspeciesscavengingactivityofphenolicextractsfromhawthornfresh plant organs and pharmaceuticalpreparations. *Arzneimittel-Forschung*. (46) : 1086-1089
8. Basuny, A. M., Arafat, S. M., Soliman, H. M. 2013. Chemical analysis of olive and palm pollen:Antioxidant and antimicrobial activation properties. *Wudpecker Journal of Food Technology*, 1 (2) : 14-21.
9. Benamor B. 2016. Sélection des palmiers dattiers mâles dans la station "Daouia" (Oued Souf, Algérie) - Etude de terrain et laboratoire-. Thèse de doctorat en biologie végétale et environnement, Université d'Annaba, 117p.
10. Bennaceur M., Bengag A., Marouf A., and Bouguedoura N. 2010. Phytochemical Profile and Antioxidant Activity of *Phoenix dactylifera*. *ISHS* 1099-1108.

11. Boughediri. 1994. Le pollen de palmier dattier : approche multidisciplinaire, modelisationmultiparametrique en vue de creer une banque de pollens, Paris 6, 163p.
12. Bouguedoura N. 1991. Connaissance de la morphogénèse du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.). Etude in situ et in vitro du développement morphogénétique des appareils végétatifs et reproducteurs. Thèse doctorat d'Etat en biologie végétale, U.S.T.H.B. Alger, 201p
13. Bradford M. M. 1976. A rapid and sensitive method of the quantitationmicrogramquantities of Proteinutilising the principale dye binding. *Analytic. Biochem*72 : 248-254
14. Daoud, A., Malika, D., Bakari, S., Hfaiedh, N., Mnafigui, K., Kadri, A. 2015. Assessment of polyphenol composition, antioxidant and antimicrobialproperties of DPP fromtwoTunisian cultivars. *Arabian J. of Chem.*, 12 : 3075-3086.
15. Dubois M., Gilles K. A., Hamilton J. K., Rebers P A., Smith F. 1956. Colorimetric Method for Determination of Sugars and Related Substances. *Analyticalchemistry* 28(3) : 350-356.
16. Hamouda A. et Harrak H. 2005. Etude de quelques critères de qualité des principales variétés de dattes marocaines. *Symposium International sur le Développement Durable des Systèmes Oasiens* 554-557.
17. Hyde, H. A., Williams, D. A. 1944. Studies in atmospheric pollen. I. adaily census of pollens at Cardiff, 1942. *The New Phytologist*, 43 (1): 49-6
18. Jassim A., ArkanYaqoubY.,AlJubouri S., 2000. Using the neutron activation analysis technique to estimate the protein and mineralelements in pollen of different cultivars of male palms. *Basra Journal of Agricultural Sciences* 1: 41-55.
19. Markham K. 1982. Techniques of flavonoid identification (Chapitre 1 et2):AcademicPress, London, pp. 1-113.
20. Markham K. 1982. Techniques of flavonoid identification (Chapitre 1 et 2):AcademicPress, London, pp. 1-113.
21. Munier P. 1973. Le palmier dattier. Ed. G. P. Maisonneuve et Larose, Paris. 221 p
22. 22. Peyron G. 2000. Cultiver le palmier dattier. Ed CIRAD. Paris.p.9, pp.12-15, p.18, pp. 33-35, p.74.

23. Singleton, V. And Rossi, J. (1965) Colorimetry of Total Phenolic Compounds with Phosphomolybdic-Phosphotungstic Acid Reagents. American Journal of Enology and Viticulture, 16, 144-158.
24. Singleton, V. L., Rossi, J. A. 1965. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. American Journal of Enology and Viticulture, 16 (3) : 144-158.
25. Zimmermann, B., & Kohler, A. (2014). Infrared spectroscopy of pollen identifies plant species and genus as well as environmental conditions. PLoS One, 9(4), e95417.
26. Morais, M., Moreira, L., Feás, X., & Estevinho, L. M. (2011). Honeybee-collected pollen from five Portuguese Natural Parks : Palynological origin, phenolic content, antioxidant properties and antimicrobial activity. Food and Chemical Toxicology, 49(5), 1096-1101.
27. Malerbo-Souza, D. T. (2011). The corn pollen as a food source for honeybees. Acta Scientiarum. Agronomy, 33(4), 701-704.
28. TAMMA, N. E., REBIAI, A., BENCHIKHA, N., & HIMA, A. (2020). A COMPARATIVE STUDY OF THE ANTIOXIDANT AND ANTIMICROBIAL PROPERTIES OF THE PHENOLIC EXTRACTS FROM PALM POLLEN GROWING IN OUED SOUF (ALGERIA). researchGate .
29. Folch J, Lees M, Sioane-Stanley GA (1957) A simple method for isolation and purification of total lipids from animal tissues. J Biol Chem 266,497-509
30. Djerbi M., 1994. Précis de phoeniculture. FAO., Rome., 192p.
31. D. L. Rhoads & R. J. Goldsworthy International Journal of Environmental Studies, Volume 13, 1979 - Issue 4

Annexes

Annexes



Annex 1 : Anatomie de palmier dattier



Annex2 : palmier dattier males Gharas



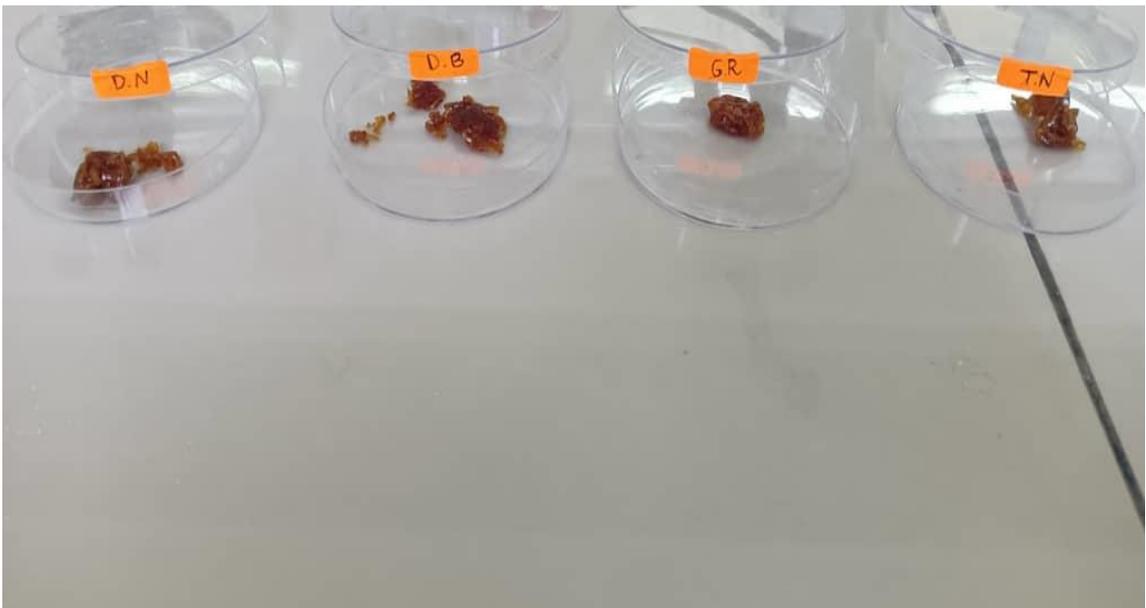
Annex 3 : palmier dattier males Daglet-nour



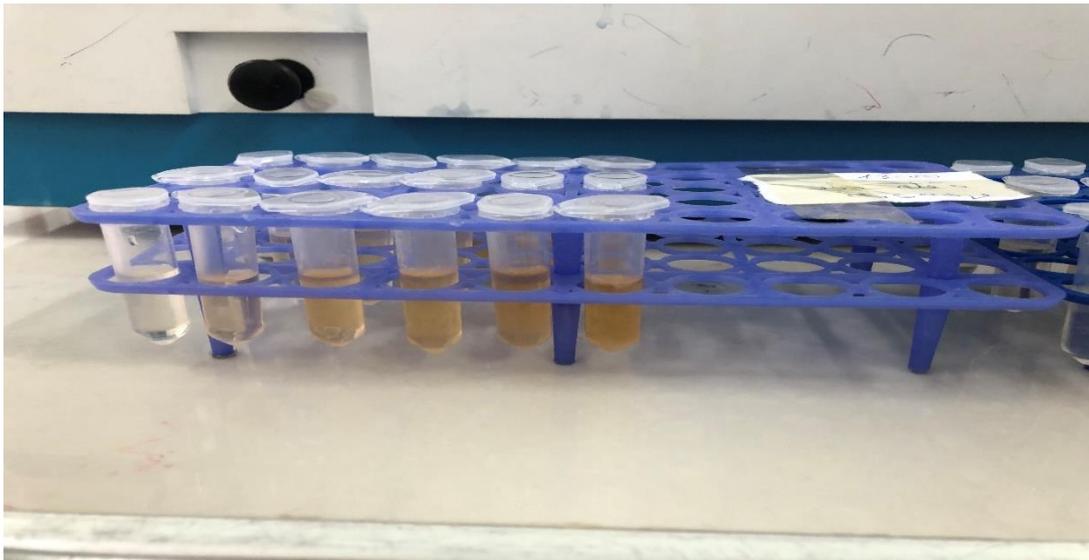
Annex 4 : grain de pollen



Annex 5 : les type de grain de pollen études



Annex 6 : Rendement d'extraction



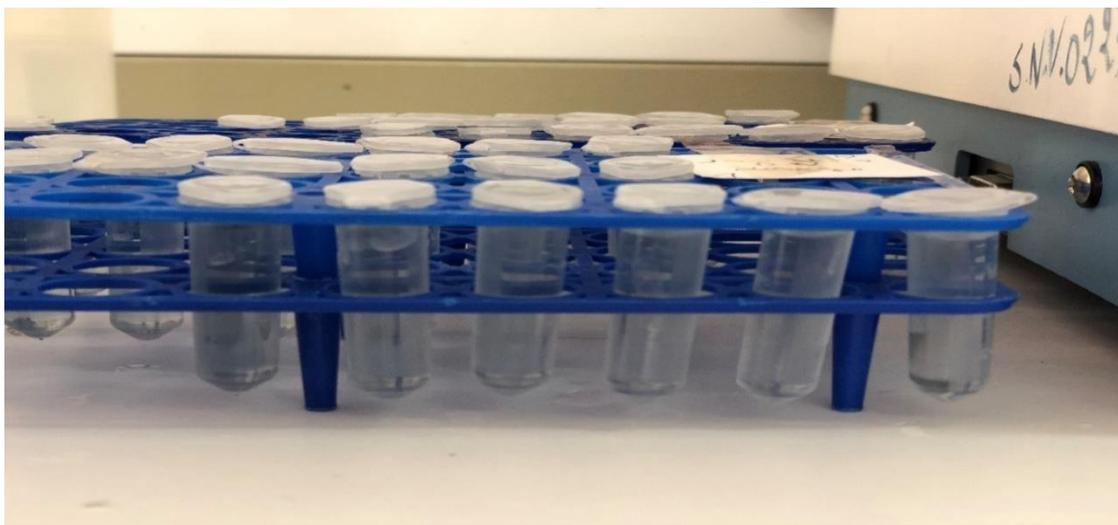
Annex 7 : dosage glucidique



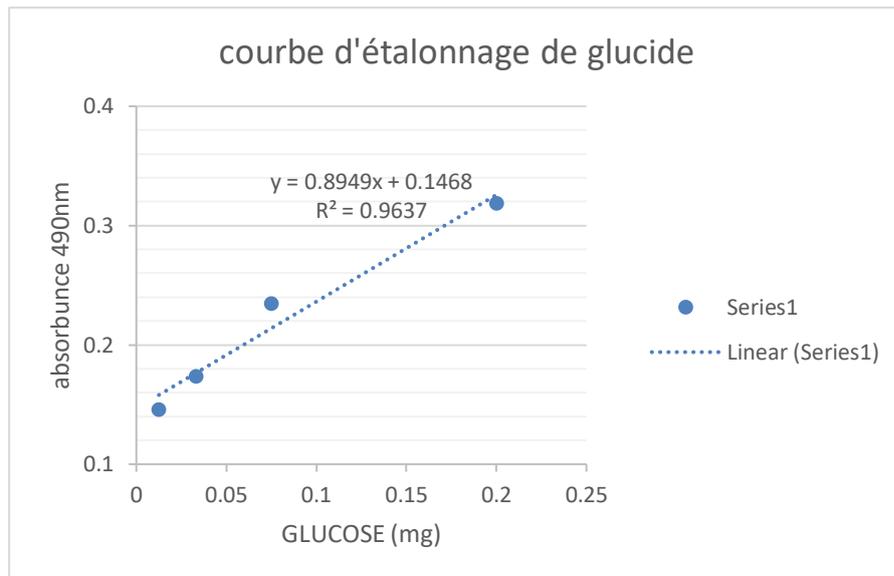
Annex 8 : dosage protéique



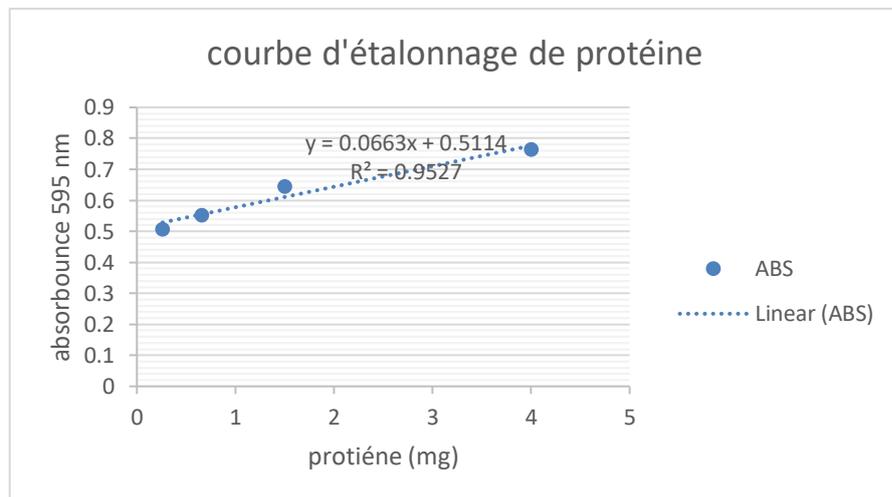
Annex 9 : dosage lipidique



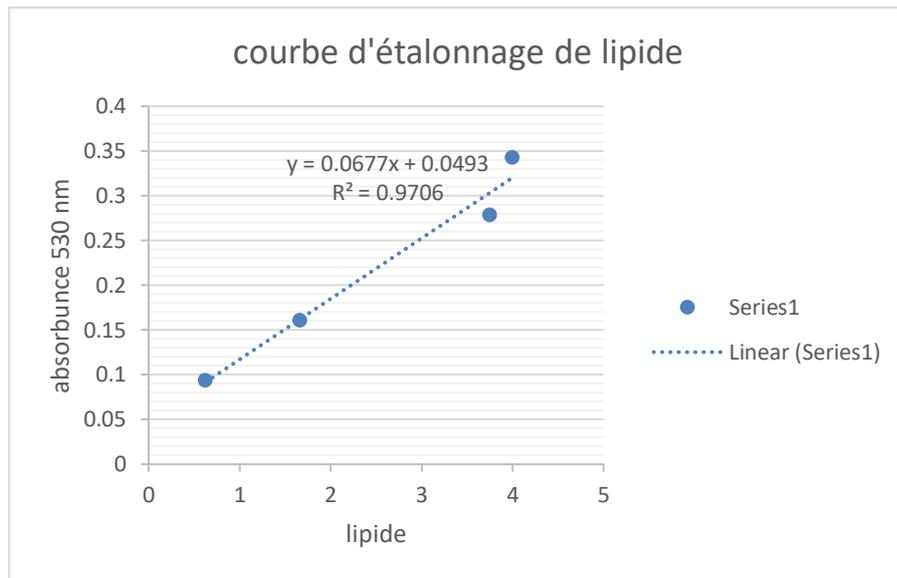
Annex 10 : poly phénolique



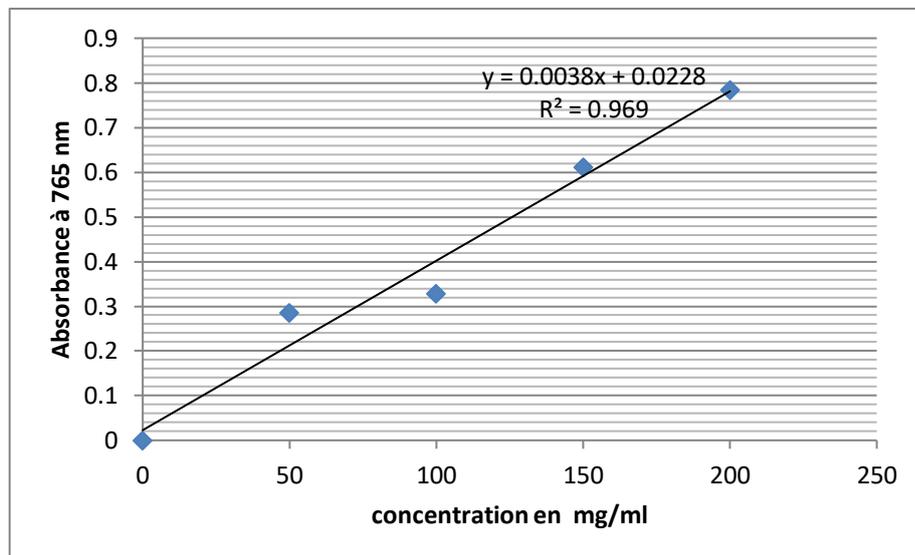
Annex 11 : courbe d'étalonnage de glucide



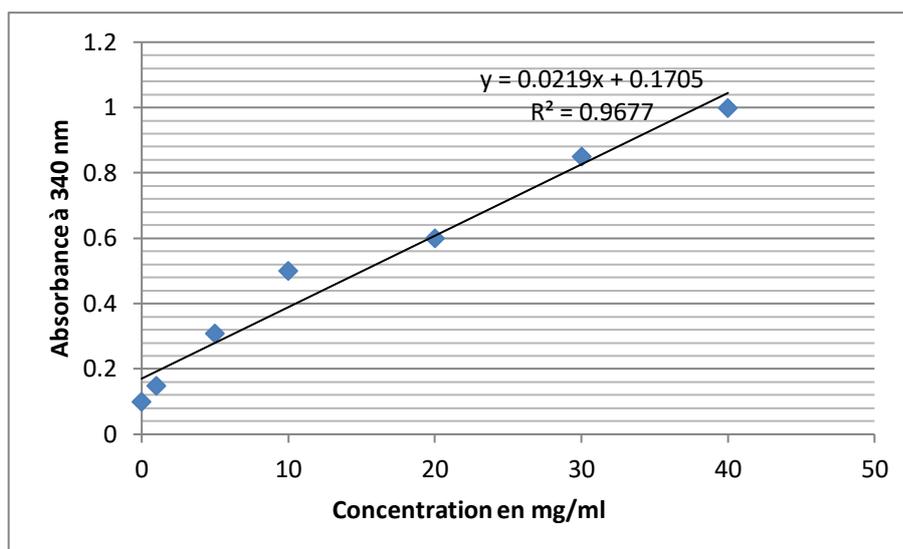
Annex 12 : courbe d'étalonnage de protéine



Annex 13 : courbe d'étalonnage de lipide



Annex 14 : courbe d'étalonnage de polyphénol



Annex 15 : courbe d'étalonnage de flavonoïde

Annex 16 : Test Anova pour la protéine

Analyse de la variance de protéine :

Source	DDL	Somme des cares	Moyenne des cares	F	Pr > F	Codes de signification des p-valeurs
Modèle	3,000	2,884	0,961	22,852	0,001	***
Erreur	7,000	0,294	0,042			
Total corrigé	10,000	3,178				

Modalité	Moyennes estimées	Erreur standard	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)	Groupes
P4	2,705	0,118	2,425	2,985	A
P3	2,151	0,118	1,871	2,431	A
P1	1,679	0,145	1,336	2,022	B
P2	1,390	0,118	1,110	1,670	B

Annex 17 : Test anova pour lipide

Analyse de la variance de lipide :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F	Codes de signification des p-valeurs
--------	-----	------------------	--------------------	---	--------	--------------------------------------

Modèle	3,000	59,409	19,803	116,893	<0,0001	***
Erreur	7,000	1,186	0,169			
Total corrigé	10,000	60,595				

Modalité	Moyennes estimées	Erreur standard	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)		Groupes
L3	9,055	0,238	8,493	9,617	A	
L4	5,325	0,238	4,763	5,887		B
L2	4,686	0,238	4,124	5,248		B
L1	2,370	0,291	1,682	3,058		

Annex18 : Test Anova pour glucide

Analyse de la variance **glucide** :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F	Codes de sig des p-va
Modèle	3,000	0,058	0,019	3,072	0,100	°
Erreur	7,000	0,044	0,006			
Total corrigé	10,000	0,103				

Modalité	Moyennes estimées	Erreur standard	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)		Groupes
G4	0,631	0,046	0,523	0,740	A	
G2	0,614	0,046	0,505	0,722	A	
G3	0,549	0,046	0,440	0,658	A	B
G1	0,429	0,056	0,296	0,561		B

Annex19 : Test Anova pour polyphénol

Analyse de la variance **polyphénol** :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F	Codes de signification des p-valeurs
Modèle	3,000	14,323	4,774	7135,947	<0,0001	***
Erreur	7,000	0,005	0,001			
Total corrigé	10,000	14,328				

Modalité	Moyennes estimées	Erreur standard	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)	Groupes		
PH3	4,638	0,015	4,603	4,674	A		
PH1	2,465	0,018	2,422	2,508		B	
PH2	2,354	0,015	2,319	2,389			C
PH4	1,740	0,015	1,704	1,775			D

Annex 20 : Test Anova pour flavonoïde

Analyse de la variance flavonoïdes :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F	Codes de signification des p-valeurs
Modèle	3,000	14,323	4,774	7135,947	<0,0001	***
Erreur	7,000	0,005	0,001			
Total corrigé	10,000	14,328				

Modalité	Moyennes estimées	Erreur standard	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)	Groupes		
PH3	4,638	0,015	4,603	4,674	A		
PH1	2,465	0,018	2,422	2,508		B	
PH2	2,354	0,015	2,319	2,389			C
PH4	1,740	0,015	1,704	1,775			D

Annex 21 : test ACP

Valeurs propres et pourcentages d'inertie :

	F1	F2	F3
Valeur propre	0,038	0,029	0,006
Inertie %	51,886	39,466	8,649
% cumulé	51,886	91,351	100,000

Résumé

ملخص

إن هدف من الدراسة هو معرفة المحتوى البيوكيميائية لحبوب الطلع لبعض أنواع الذكورية لنخيل التمور (غرس)، طنطبوشت، دقلة بيضاء ودقلة نور) لمنطقة بسكرة حيث أثبتت النتائج إلى وجود اختلافات بين أنواع الذكورية، من حيث المواد الأيض الأولية والثانوية كما توصلنا إلى وجود ثلاث مجموعات تمثل الأولى ارتفاع البوليفينولات والكربوهيدرات في نوع طنطبوشت وارتفاع في بروتينات وجليسيدات في ذكار الغرس أما مجموعة الثالثة لاحظنا ارتفاع في الفلافونويدات في ذكار دقلة نور ودقلة بيضاء.

كلمات مفتاحية: النخيل مذكر، أبيض الأولي، الأيض الثاني ومنطقة بسكرة

Résumé

L'objectif de l'étude est de connaître la teneur biochimique du pollen de certains types mâles de palmiers dattiers (Gharas, Tantabouchet, Daglet-nour et Daglabida) de la région de Biskra, où les résultats ont prouvé des différences entre les espèces mâles, en termes de métabolites primaires et secondaires. Nous avons également trouvé trois groupes représentant le premier groupe : polyphénols et glucides élevés dans le type de Tantabouchet et par conte Dokkar Gharas riches en protéines et glucides, et le dernier groupe Gaglabida il ya une augmentation de polyphénol et flavonoïde.

Les mots clés : palmier males, métabolites primaire et secondaire, Biskra.

Abstract

The objective of the study is to determine the biochemical content of pollen of certain male types of date palms (Gharas, Tantabouchet, Daglet-nour and Daglabida) in the Biskra region, where the results have shown differences between male species, in terms of primary and secondary metabolites. We also found three groups representing the first group : polyphenols and carbohydrates high in the Tantabouchet type and by Dokkar Gharas high in protein and carbohydrates, and the last group Gaglabida there is an increase in polyphenol and flavonoid.

Key words : male palm, primary and secondary metabolites, Biskra