الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزراة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الشهيد حمه لخضر – الوادي-
كلية علوم الطبيعة والحياة
قسم البيولوجيا

رقم الترتيب:

رقم التسلسل:

مذكرة تخرج

لنيل شهادة ماستر أكاديمي

ميدان: علوم الطبيعة والحياة

شعبة علوم بيولوجية

تخصص: التنوع البيئي وفيزيولوجيا النبات

الموضوع:

المساهمة في دراسة التغيرات الكيميائية لمحتوى ثمار نخيل التمر *Phoenix dactylifera* L. (دقلة نور ودقلة بيضاء) خلال مراحل تشكله

من إعداد:

سايح عائشة و صوالح عمار آمنة

نوقشت يوم 2020/06/24 من طرف لجنة المناقشة:

- علية زيد	أستاذ محاضر (ب)	رئيسًا	جامعة الوادي
- غمام عمارة الجيلاني	أستاذ محاضر (أ)	مُؤطرًا	جامعة الوادي
- لعوج حسن	أستاذ مساعد (أ)	مناقشاً	جامعة الوادي

الموسم الجامعي: 2019 / 2020

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ ... وَفِي الْأَرْضِ قِطَعٌ مُتَجَاوِرَاتٌ وَجَنَّـاتٌ مِنْ أَعْنَـابٍ وَزَرْعٌ وَنَخِيـلٌ صِنْـوَانٌ وَغَيْرُ صِنْـوَانٍ يُسْقَى بِمَـاءٍ وَاحِدٍ وَنُفَضِّلُ بَعْضَهَا عَلَى بَعْضٍ فِي الْأُكُلِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ﴾

صدق الله العظيم

(سـورة الرعـد الأيـة 04)

شُــكر وعــرفــان

اللهم لك الحمد على ما أعنت وأنعمت ولك الثناء على ما وفقت وهديت فأوزعنا على أن نؤدي شكر هذه النعم وأن نعمل صالحا ترضاه.

أول عبارات الشكر أخص بها لمن أخرجنا من الظلمات إلى النور:

الحبيب المصطفى ﷺ.

ثم اعني بشكري لمن سخر لنا سُبل طلب العلم: الوطن الغالي

و لا يسعنا إلا أن نتقدم بالشكر الجزيل إلى والدينا الكرام، وإخوتنا وأخواتنا جميعاً لما تحملوه معنا من عناء وتقصير منا وعلى عبارات التشجيع والتحفيز التي كانت سببا في مواصلة مسيرتنا العلمية

و نتقدم بالشكر إلى الدكتور المشرف **"غمام عمارة جيلاني"** الذي تكرم علينا بالإشراف ومنحنا من وقته وجهده وأنار لنا هذا الطريق بنصحه وإرشاداته، جعل الله ذلك كله في ميزان حسناته وأدامه ذخراً لطلاب العلم.

كما لا يفوتنا في هذا المقام أن نتقدم بعظيم الشكر والإمتنان إلى كل من كان سند في مد يد العون لنا ونخص بالذكر: **الحاج سايح علي**

غرايسة نورة

وإلى كل من ساهم وساعد في إنجاز هذا البحث أو أسدى لنا نصيحة أو توجيها، جزاهم الله عنا كل الخير.

كما نتوجه بالشكر إلى أعضاء لجنة المناقشة الأستاذ **لعوج حسن**، والأستاذ **علية زيد** على قبولهم مناقشة مذكرتنا.

الإهداء

إلى معلم الأمة ورحمة الله للبشرية الحبيب المصطفى ﷺ.

إلى من أطفأوا من شموع أيامهم كي يبقى الطريق أمامنا نورا ساطعا أغلى وأعز البشر " والدي الكريمين أمي وأبي"

إلى جسر المحبة والعطاء والصدق والوفاء " إخوتنا وأخواتنا"

إلى من يشرفهم مقامي هذا " عائلاتنا الكريمة "

إلى رفيقات الدرب الطويل والمشوار الدراسي الصعب " صديقاتنا الغاليات"

إلى روَاد الفكر وورثة الأنبياء " أساتذتنا الكرام"

إلى منبر العلم الذي أفخر به وأتمنى أن يرفع رأسه بي ـ جامعتي جامعة الشهيد حمّه لخضر ـ الوادي

إلى كليتي المبدعة كلية علوم الطبيعة والحياة

إلى هؤلاء الذين غمرونا برحاب صدورهم وذلّلوا لنا الصعاب في إعداد هذه المذكرة ووجهونا إلى طريق العلم

إلى كل من مر من هنا وزين عملي بنظراته ـ إليكم جميعا

آمنة، عائشة

نهدي ثمرة جهدنا هذا.....

الـمُلخـص

أجريت الدراسة على ثمار نخيل التمر *Phoenix dactylifera* L. لصنفين دقلة نور ودقلة بيضاء بهدف تحديد و تقدير المحتوى الكمي الكيميائي ودراسة الفعالية المضادة للأكسدة لثمار نخيل التمر (دقلة نور والدقلة البيضاء) خلال مراحل تشكيله (الحبابوك، الجمري، الخلال الملون، الرطب، التمر).

فقد أسفرت النتائج على عدم وجود اختلاف في درجة الحموضة pH بين جميع مراحل الثمار مع وجود تباين بين الصنفين، وقدرت بـ 6.76 و 6.2 في كل من دقلة نور و دقلة بيضاء على الترتيب. اما الناقلية الكهربائية فكانت عبارة عن قيمة ثابتة في جميع أطوار النضج لكل من الصنفين (12.85µs/cm). تمتلك جميع الثمار المدروسة علاقة عكسية بين نسبة المحتوى المائي وتتابع مراحل النضج، وعلاقة طردية مع نسبة المادة الجافة المقدرة عند مرحلة التمر الناضج بـ 60.13% عند دقلة نور و 65.24% عند دقلة بيضاء.

كما بينت النتائج غنى الجزء اللحمي للثمرة بالكربوهيدرات مع تفوق صنف دقلة نور (77.4%) على صنف دقلة بيضاء (75.5%)، ومحتوى منخفض من البروتين (0.22-1.6%) والدهون (0.35-0.86%) .

في حين ابانت المستخلصات الميثانولية لعينات الثمار المنتمية لنفس الصنف عن نسب مردود متقاربة، أما بين الأصناف كان عند دقلة بيضاء أعلى (22%) من دقلة نور (20.66%).

كما بينت النتائج ارتفاع المحتوى الفينولي في المراحل الأول من تطور الثمرة وتفوق صنف دقلة بيضاء (29.96- 354.49) ملغ/100غ على صنف دقلة نور (25.17- 285.09) ملغ /100غ . وكذلك في المحتوى الفلافنويدات تفوق صنف دقلة بيضاء (0.36 - 4.84) ملغ /100غ على صنف دقلة نور (2.7 - 10.9)ملغ /100غ.

وقد بينت النشاطية المضادة للأكسدة باستعمال اختبار DPPH أن نشاط مضاد للأكسدة ينخفض تدريجيا خلال مراحل تطور الثمرة، فقد كانت قيم IC_{50} في مرحلة الحبابوك عند دقلة بيضاء 13.98µg/ml ودقلة نور 27 µg/ml وفي مرحلة الجمري بين (32.39 µg/ml -89.5)، وانعدمت النشاطية في المراحل الاخرى (الخلال، الرطب والتمر) عند مجال التراكيز المحدد في الدراسة (200-1.56) ميكروغرام/ مل.

الكلمات المفتاحية: دقلة نور؛ دقلة بيضاء؛ المحتوى الكمي الكيميائي؛ النشاطية المضادة للأكسدة.

Abstract

This study investigates the fruits of date palm, *Phenicus dactylifera* L, for the two species of Deglet Nour and Degla Beida. It Determines the identification and estimation of the quantitative chemical content and studies the antioxidant activity of date palm fruits (Deglet Nour and Degla Beida) during its formation during the different stages of maturity (Al-Hababouk, Al-Jamri, Kalaal El-Mouloin, Wet, Dates). The results showed that there was no difference in the pH between all stages of fruits of the two cultivars, and it was estimated at 6.76 and 6.2 in each of the Deglet Nour and Degla Beida. The electrical conductivity was a constant value in all stages of maturity for each of the two classes.

As for the electrical conductivity, it was a constant value in all stages of ripening for each of the two cultivars. (12.85µs/cm) All studied fruits have an inverse relationship between the ratio of the water content and the sequence of ripening stages, and a direct relationship with the ratio of the dry matter estimated by the ripening date at 60.13% for Deglet Nour, 65.24%. for Degla Beida.The results also showed the richness of the fleshy portion of the fruit Deglet Nour carbohydrates with the superiority of the class Deglet Nour(77.4%) over the class of Degla Beida(75.5%), low protein content (0.22-1.6%) and fats (0.35-0.86%).

Whereas, methanolic extracts of fruit samples belonging to the same variety showed similar yield ratios, but among the varieties it was for Degla Beida(22%) and for Deglet Nour(20.66%).

The results also showed a high phenolic content in the first stages of fruit development and the superiority of the white dillelas cultivar (29.96 - 354.49) mg/100g over the Deglet Nourvariety (25.17 - 285.09) mg/100g. As for the content of flavonoids, it exceeded the class of Degla Beida(0.36 - 4.84) mg / 100g over the class of Deglet Nour(2.7-10.9) mg / 100g.

Antioxidant activity using the DPPH test showed that the antioxidant activity decreased gradually during the stages of fruit development. The IC50 values of the Al-Habbabuk phase for Degla Beida13.98µg / ml, for Deglet Nour27 µg / ml, and in the al-Jamri phase it was between (32.39 µg / ml 89.5-). There was no activity in the other stages (Deglet Nour; Degla Beida) at the range of concentrations specified in the study (200-1.56) g /ml.

Key words : Deglet Nour; Degla Beida;Chemical quantitative content; Antioxidant activity.

فهرس

فهرس المحتويات

الفهرس

فهرس الجداول

فهرس الوثائق

قائمة الإختصارات

الـمـقدمـة

الجزء النظري

الفصل الأول: العائلة النخيلية *Arecaceae*

1 التصنيف العلمي للعائلة النخيلية *Arecaceae* 4

2 لمحة تاريخية عن العائلة النخيلية *Arecaceae* 5

3 التوزيع الجغرافي للعائلة النخيلية *Arecaceae* 7

4 مواطن العائلة النخيلية *Arecaceae* 7

5 الوصف النباتي للعائلة النخيلية *Arecaceae* 8

6 استخدامات أشجار العائلة النخيلية *Arecaceae* 10

7 القيمة الغذائية لبعض ثمار العائلة النخيلية *Arecaceae* 11

الفصل الثاني: نخيل التمر *Phoenix dactylifera* L

1 التصنيف النباتي لنخيل التمر (*Phoenix dactylifera* L) 13

2 أصل نخيل التمر 13

3 التوزيع الجغرافي لنخيل التمر 14

1.3 توزيعها في االعالم: 15

2.3 توزيعها في الجزائر: 16

4 بيولوجيا حياة النخلة 17

5 الوصف النباتي لأجزاء شجرة نخيل التمر *Phoenix dactylifera* L 17

6 مراحل نمو وتطور ثمار نخلة التمر 23

7 دور الإنزيمات في نضج ثمار النخيل 25

8 الاحتياجات الايكولوجية لنخيل التمر 26

الفصل الثالث: المركبات الكيميائية لثمار نخيل التمر

1 التركيب الكيميائي لثمار التمر 29

1-1 محتوى الثمار من الماء: 29

1-2 محتوى الثمار من السكريات:.....30

1-3 محتوى الثمار من البروتينات والاحماض الامينية: 30

1-4 محتوى الثمار من الدهون: 30

1-5 محتوى الثمار من المركبات الفينولية:..... 32

1-6 محتوى الثمار من الأصباغ:..... 33

1-7 محتوى الثمار من الألياف:..... 33

1-8 محتوى الثمار من التانينات:..... 33

1-9 محتوى الثمار من الفلافنويدات:.....34

1-10 محتوى الثمار من النشاء:.....34

1-11 محتوى الثمار من العناصر المعدنية:.....34

2 المواد الكيميائية لنواة ثمار التمر: 35

3 الفعالية البيولوجية والدوائية لتمور:.....35

3-1 التطبيقات الطبية القديمة:.....35

3-2 التطبيقات الطبية الحديثة:..... 35

الجزء التطبيقي

الفصل الأول: المواد وطرق البحث

1 الأدوات والمواد المستعملة: 39

1-1 الأدوات والمواد المستعملة:.....39

المادة النباتية: 40

2 طرق البحث 41

2-1 موقع الدراسة: 43

2-2 جنّي وتهيئة العينات: 43

2-2-1 جنّي العينات: 43

2-2-2 تهيئة العينات: 43

3-المعايير المدروسة: 44

3-1 الصفات الفيزوكيميائية لثمار النخيل: 44

3-1-1 نسبة كتلة النواى الى الثمرة 44

3-1-2 تقدير درجة الحموضة pH و درجة الناقلية الكهربائيةEC 44

3-1-3 تقدير نسبة المادة الجافة: 45

3-1-4 تقدير نسبة الرطوبة: 45

3-2 تقدير نواتج الأيض الأولي (الكربوهيدرات- الدهون -البروتينات): 45

3-2-1 تحضير المستخلصات: 45

3-2-1-1 التقدير الكمي الكربوهيدرات: 46

3-2-1-2 التقدير الكمي الدهون: 46

3-2-1-3 التقدير الكمي للبروتين: 48

3-3 تقدير نواتج الأيض الثانوي(فينول- فلانويدات): 48

3-3-1 تحضير المستخلص: 48

3-3-2 تقدير محتوى الفينولات الكلي: 49

3-3-3 تقدير محتوى الفلافونويدات: 50

3-4 تقدير النشاطية المضادة للأكسدة بواسطة اختبار الجذر الحر DPPH: 51

1 النتائج 54

1-1 الصفات الفيزيوكيميائية لثمار نخيل التمر: 54

1-1-1- نسبة كتلة النواى الى الثمرة..... 54

1-1-2- تقدير درجة الحموضة pH والناقلية الكهربائية EC: 54

1-2 تقدير نواتج الأيض الأولي: 56

1-2-1 الكربوهيدرات:..... 56

1-2-2 الدهون: 57

1-2-3 البروتين: 58

1-3 تقدير نواتج الأيض الثانوي: 58

1-3-1 المردود..... 58

1-3-2 الفينولات: 59

1-3-3 الفلافونيدات: 59

1-4 إختبار النشاطية المضادة للاكسدة 60

2 المناقشة..... 61

الخاتمة

المراجع

الملحق

فهرس الجداول

الرقم	العنوان	الصفحة
1	تصنيف *Arecaceae* ضمن الصف النباتي مغطاة البذور	05
2	التصنيف النباتي لنخيل التمر *Phoenix dactylifera* L	14
3	الأطوار الحياتية لنخيل التمر	10
4	يوضح مختلف التغيرات على الثمرة	23
5	المحتوى المائي لبعض أصناف التمور الجزائرية	31
6	متوسط محتوى الأحماض الأمينية في التمور الجافة	32
7	الأحماض الدهنية لدقلة نور ونسبة الدهون الكلية	33
8	قيمة المركبات الفينولية لبعض أصناف التمور الجزائرية	33
9	التركيب الكيميائي لبذور نخيل التمر	36
10	الأدوات، الأجهزة، المحاليل والمواد المستعملة في الدراسة	39
11	العينات المسعملة وتاريخ جنيها	44
12	نسبة النواة إلى الثمرة (مرحلة التمر) في أصناف التمر المدروسة.	54
13	قيمة IC50 للمستخلص الميثانولي لثمار نخيل التمر المدروسة (µg/ml).	60

فهرس الصور

الرقم	العنوان	الصفحة
1	السلالات الجزيئية لعائلة *Arecaceae*	06
2	مستحاثة لأوراق النخيل *SABALITES SP*، تعود للعصر الطباشيري من ولاية وايومنغ (الولايات المتحدة) موجودة بالمتحف الافتراضي بكندا	07
3	خريطة توزيع أشجار النخيل في العالم	08
4	مورفولوجيا ساق اشجار النخيليات	9
5	مرفولوجيا أوراق النخيليات	10
6	مورفولوجيا ثمار اشجار النخيليات	10
7	استخدامات أشجار العائلة النخيلية	11
8	خريطة انتشار زراعة النخيل في العالم	15
9	التوزيع الجغرافي لنخيل التمر في الجزائر	16
10	النظام الجذري لنخيل التمر	17
11	المظهر العام لنخيل التمر	18
12	الرسم التخطيطي يوضح مرفولوجيا أوراق نخيل التمر	21
13	صورة بالمجهر الإلكتروني الماسح (SEM micrographs) لحبوب طلع نخيل التمر *Phoenix dactylifera* L	20
14	نورات وأزهار نخيل البلح *Phoenix dactylifera* L	21
15	المراحل المختلفة لنمو وتطور ثمرة النخيل	24
16	مكونات التمور لكل 100 غ من التمر	29
17	نخلة التمر صنف دقلة نور	42
18	نخلة التمر صنف دقلة بيضاء	42
19	الموقع الجغرافي لولاية الوادي	41
20	صورة لموقع المزرعة بالقمر الاصطناعي	42
21	المنحنى القياسي للغلوكوز	45
22	المنحى القياسي لدهون	46

23	المنحى القياسي للألبومين مصل البقر	47
24	المنحى القياسي لحمض الغاليك	49
25	المنحى القياسي لحمض الكرسيتين	50
26	الصيغة الجذرية لـDPPH	50
27	درجة الحموضة لثمار نخيل التمر صنف دقلة نور و دقلة بيضاء خلال مراحل النضج.	54
28	الناقلية الكهربائية ثمار نخيل التمر صنف دقلة نور و دقلة بيضاء خلال مراحل التشكل.	55
29	نسبة الرطوبة لثمار نخيل التمر صنف دقلة نور ودقلة بيضاء خلال مراحل التشكل.	55
30	نسبة المادة الجافة لثمار نخيل التمر صنف دقلة نور ودقلة بيضاء خلال مراحل النضج.	56
31	المحتوى الكمي لكربوهيدرات ثمار نخيل التمر صنف دقلة نور و دقلة بيضاء (ملغ/100غرام) خلال مراحل النضج.	57
32	المحتوى الكمي لدهون ثمار نخيل التمر صنف دقلة نور و دقلة بيضاء (ملغ/100غرام) خلال مراحل التشكل.	57
33	المحتوى الكمي لبروتينات ثمار نخيل التمر صنف دقلة نور و دقلة بيضاء (ملغ/100غرام) خلال مراحل النضج.	58
34	النسبة المئوية لمردود المستخلص الميثانولي لثمار نخيل التمر صنف دقلة نور و دقلة بيضاء (ملغ/100غرام) خلال مراحل النضج.	58
35	المحتوى الكمي لفينولات ثمار نخيل التمر صنف دقلة نور و دقلة بيضاء (ملغ GA /100غرام) خلال مراحل التشكل.	59
36	المحتوى الكمي لفلافونيدات ثمار نخيل التمر صنف دقلة نور و دقلة بيضاء (ملغ EAG /100غرام) خلال مراحل النمو.	60

قائمة الإختصارات

µs	ميكروسيمنس
µg	ميكروغرام
AA	حمض الأسكوربيك
$AlCl_3$	ثلاثي كلوريد الالمنيوم
DB	دقلة بيضاء
DN	دقلة نور
DPPH	محلول 2، 2ثنائي فينيل-1- بيكريل هيدرازيل
EC	الناقلية الكهربائية
EGC	حمض الكرستين
Cm	سنتيمتر
GA	حمض الغاليك
I%	نسبة تثبيط الجذر الحر DPPH
IC50	تركيز تثبيط نسبة 50%
Ml	مليلتر
pH	درجة الحموضة
غ	غرام
ملغ	مليغرام

مُقَدِّمَةٌ

يمثل الاستثمار الزراعي مكانة هامة في اقتصاد الدول سواء المتقدمة منها أو السائرة في طريق النمو، حيث تعد الزراعة من القطاعات الحيوية البارزة نظرا لأهميتها البالغة في نمو وتطور الدول ، إذْ تشكل مصدرا أساسيا للغذاء وموردا إقتصاديا هاما (جعفري والشيخاوية، 2019). ففي الجزائر تعد الزراعة أحد المكونات الرئيسية للاقتصاد الوطني. إذْ تمثل حوالي 25% من القوى الاقتصادية وتساهم بنحو 10% من الإنتاج المحلي الإجمالي. وتبلغ مساحة الأراضي الصالحة للزراعة في الجزائر حوالي 3% من إجمالي مساحتها، أي ما يقرب 8.7 مليون هكتار (Kh et ., 2012 Yamao).

فالجزائر تعد من ابرز الدول في زراعة النخيل وإنتاج التمور في العالم، وهذا بفضل الظروف المناخية الملائمة في الصحراء الجزائرية، حيث تحصي الجزائر ما يقارب 18 مليون نخلة منها حوالي 13 مليون نخلة مثمرة وبمساحة إجمالية تقدر بـ 162134 ألف هكتار (فرحات، 2012).

وعلى وجه التحديد تزخر ولاية الوادي (وادي سوف و وادي وريغ) بثروة تقدر بأكثر من 03 ملايين نخلة مثمرة تتربع على مساحة إجمالية قوامها 37.000 هكتار تتصدرها أشجار نخيل صنف دقلة نور بـ2.4 مليون نخلة، وهو ما يمثل 63 بالمائة من إجمالي ثروة النخيل، بقدرة إنتاج تصل إلى 1.7 مليون قنطار، وهي بذلك تحتل المرتبة الثانية وطنيا في إنتاج التمور، بإجمالي إنتاج يفوق 2.5 مليون قنطار وبمساهمة وطنية تقدر بـ 25 % من المنتوج الوطني (Ech-chaab. NET., 2016).

تندرج اشجار نخيل التمر *Phoenix dactylifera* الي العائلة النخيلية *Arecaceae*، التي تعد من أهم العائلات النباتية التابعة لشعبة ذوات الفلقة الواحدة وذلك نظراً لتنوعها إذْ تضم حالياً ما يقارب 2400 نوعًا موصوفا ومصنفاً ضمن 187 جنسًا. ولايزال لحد الآن يكتشف انواع جديدة تابعة لها (العطار، 2018؛ حليس،2007؛ Sannier., 2006).

يعد النخيل من الاشجارالمثمرة، وينتج ثمار تعرف بالتمور تتميز بكونها غذاء وفاكهة معا فهي فاكهة في مرحلتي الخلال والرطب، ومادة غذائية في مرحلة التمر، وتعتبر غذاء متكامل فهي مصدر مهم للطاقة الحرارية لمحتواها السكري، حوالي (80%) من وزنها الجاف، ولذلك فهي تصنف ضمن أغنى الفواكه من حيث محتواها الطاقوي، كما تحتوي على كميات معتبرة من الأملاح المعدنية والعناصر النادرة ذات الأهمية الغذائية (بوقوادة، 2012).

تعد ثمار النباتات الزهرية؛ العضو الذي يحمل البذرة ويحميها، وهي نتيجة تحول مبيض الأزهار الناضج، كما أنها وسيلة التكاثر التي تحمل البذور، وفي علم النبات تمرّ الثمرة بعدة مراحل من النمو حتى النضج متمثلة في جملة التغيرات الطبيعية والكيميائية التي تجعل من الثمرة مكتملة النمو

فسيولوجياً وغير صالحة للأكل إلى ثمرة صالحة للأكل ذات شكل جذاب ورائحة طيبة وطعم حلو. فثمرة النخيل تمر ابتداء من عقدها وحتى بلوغها ونضجها بخمس مراحل من النمو والتطور وهي كالتالي: الحابوك، الجمري، الخلال الملون، الرطب، وأخيرا التمر. تختلف في مابينها في الحجم، الوزن، اللون، القوام والمذاق وهذا نتيجة لاختلاف بناءها الفسيولوجي ومحتواها الكيميائي.

ولقد جادت العديد من الدراسات العلمية السابقة في تحديد المحتوى الكيميائي لمختلف اصناف ثمار النخيل عند مرحلة النضج (التمر)، وثمنت قدرتها البيولوجية. ولكن افتقرت هذه الدراسات من الفرق في المحتوى الكيميائي بين مختلف مراحل النضج و التغيرات الفيسيولوجية الحاصلة بينها، وهذا ما دعانا إلى القيام بهذه الدراسة التي تهدف إلى المساهمة في تحديد المحتوى الكيميائي للب ثمار الصنفيين (دقلة نور والدقلة البيضاء) ، المزروعة بمنطقة وادي سوف، خلال مختلف مراحل نضجها، كما تمكنا أيضا من خلال هذه الدراسة من تحديد كفاءة المستخلص الميثانولي في كسح الجذر الحر DPPH•.

وللإجابة على الإشكالية المعنونة بـ ماهي أهم الفروقات الحاصلة بين مختلف مراحل نمو الصنفين من حيث المحتوى الكيميائي وكذا النشاطية المضادة للاكسدة ؟ ومامدى الإختلاف بين النوعين (الدقلة البيضاء ودقلة نور)؟

قمنا في بحثنا هذا بتقسيم العمل الى جزئين:

❖ الجزء النظري والذي تضمن ثلاث فصول الأول يهتم بدراسة العائلة النخيلية والثالي نخيل التمر تحديدا والثالث مَفادهُ تحديد المركبات الكيميائية التي تحتويها التمور.

❖ الجزء التطبيقي الذي اشتمل على فصلين الأول خاص بالمواد وطرق العمل المستعملة والثاني يتضمن النتائج والمناقشة،حيث ختم البحث بخلاصة مرفقة ببعض التوصيات.

الْجُزْءُ النَّظَرِيُّ

الفَصْلُ الأَوَّلُ

العائلة النـخيليَّةَ

Arecaceae

تعد العائلة النخيلية من أقدم أشجار الفاكهة في العالم وتضم حوالي 220 جنسا وحوالي 2600 نوع. تنتشر زراعتها في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية وتحت الاستوائية (عرفات، 2012).

1- التصنيف العلمي للعائلة النخيلية *Arecaceae*

تعرف العائلة النخيلة بالاسم العلمي *Pamae*، ووفقاً لقواعد التسمية العلمية، أُبدل مؤخراً إلى *Arecaceae* نسبةً إلى أكبر جنس فيها *Areca* وكذلك لخلو اسمها الأول من مقطع *aceae* الذي يدخل على أسماء جميع العوائل النباتية الأخرى. والعوائل النباتية المتشابهة تجمع مع بعضها في رتبة واحدة ورتبة النخيل هي *Arecale* وهي من أهم الرتب النباتية التي عرفها الإنسان، التابعة لصف ذوات الفلقة الواحدة ضمن تحت شعبة مغطاة البذور المنتمي لشعبة النباتات الوعائية المزهرة والشعب النباتية هي قمة التقسيم النباتي (عودة إبراهيم، 2008). وبهذا يكون التصنيف النباتي للعائلة النخيلية كما يلي:

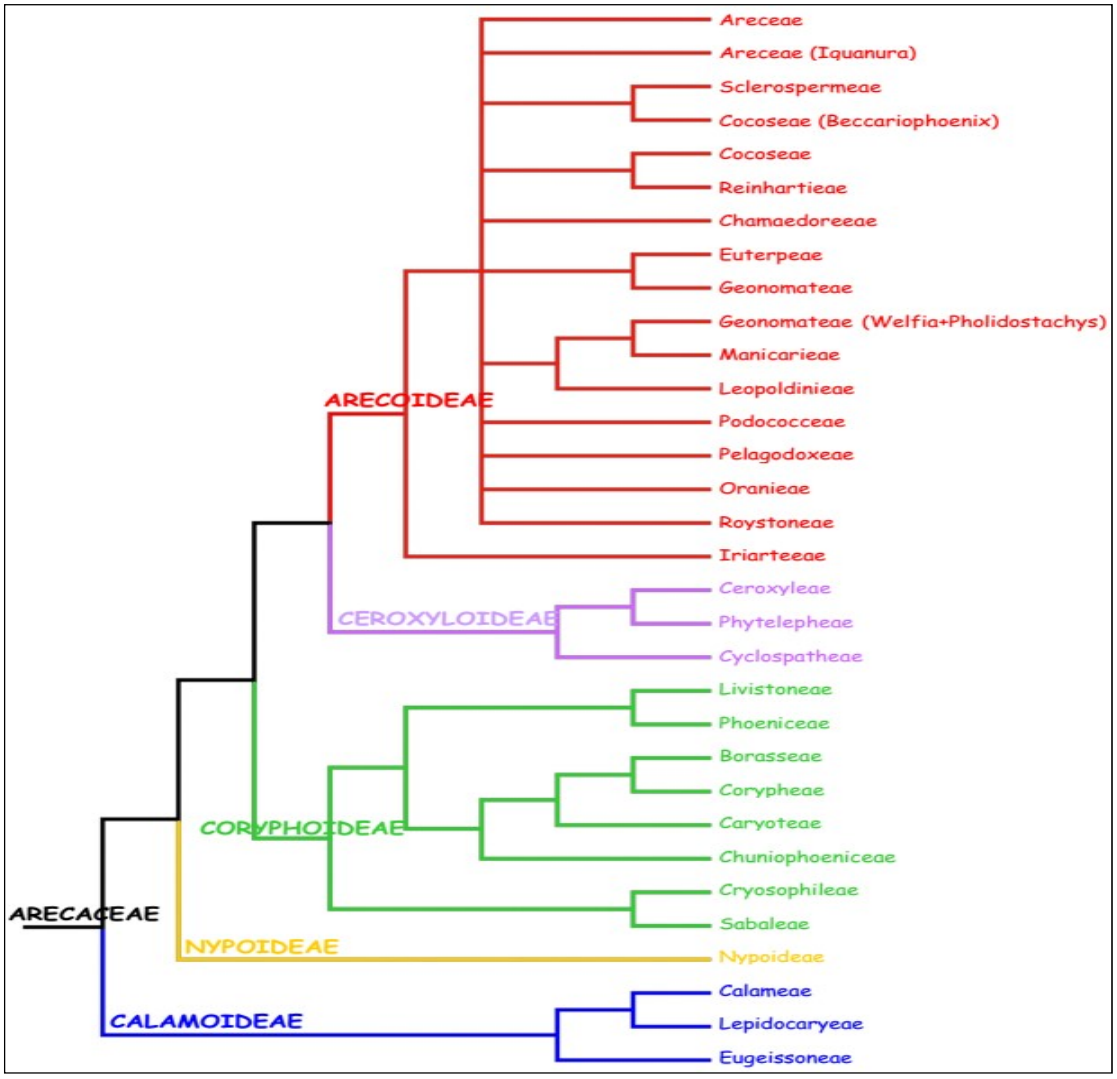
الجدول 01: تصنيف *Arecaceae* ضمن الصف النباتي مغطاة البذور وفقاً لنظام المجموعة الثالثة لعلم تطور سلالات مغطاة البذور (APGII 2003) (Sannier., 2006).

المملكة	النباتية	VEGETAL	**Règne**
الشعبة	النباتات الوعائية	SPERMAPHYTES (Plantes à rains)	**Embranchement**
تحت الشعبة	مغطاة البذور	ANGIOSPERMES (Plantes à fleurs)	**Sous-Embranchement**
الصف	ذوات الفلقة الواحدة	MONOCOTYLEDONES	**Classe**
الرتبة	النخيليات	ARECALES	**Ordre**
العائلة	النخيلية	ARECACEAE (Seule famille des Arecales)	**Famille**

تضم العائلة النخيلية خمسة فئات فرعية وهي:

- Calamoideae: (21 جنس، 600 نوع)
- Nypoideae: (1 جنس، 1 نوع)
- Arecoideae: (107 جنس، 1300 نوع)
- Coryphoideae: (46 جنس، 450 نوع)
- Ceroxyloideae: (8 جنس، 40 نوع) (Comer *et al* ., 20015).

تختلف هذه الفئات الفرعية بشكل كبير من حيث المورفولوجيا وعدد انواعها وتوزيعها الجغرافي (Stauffer et al., 2013). تمثل الوثيقة 01 ترتيب الفئات الفرعية للعائلة النخيلية وفق علم الوراثة العرقي الجزيئي (Phylogénie moléculaire).



الوثيقة 01: السلالات الجزيئية لعائلة *Arecaceae* (Sannier., 2006).

-أهم أجناس العائلة النخيلية من الناحية الاقتصادية وعلاقتها بحياة الإنسان، هي حسب الأهمية:

1- **الجنس Phoenix:** الجنس الذي يتبعه نخيل التمر (*Phoenix dactylfera*)

2- **الجنس Cocos:** جنس نخيل جوز الهند (*Cocos mucifera*).

3- **الجنس Elaies:** جنس نخيل الزيت (*Elaies gunneinsis*).

4- **الجنس Washington:** جنس نخيل واشنطونيا(*Washingtonia filifera*) (عودة، 2008).

2- لمحة تاريخية عن العائلة النخيلية *Arecaceae*

يتمتع السكان القدامى وكذلك السكان الحاليون في العالم، بعلاقة وثيقة ومباشرة مع الموارد الطبيعية المتجددة التي تحيط بهم. حيث كانت النباتات البرية والمزروعة، وكذلك الحيوانات المستأنسة، توفر جميع المواد الغذائية ومعظم المواد الأساسية التي تحتاجها المجموعات السكانية المختلفة.

وإذا نظرنا للماضي، نرى أن العائلات النباتات التالية: العائلة النجيلية (*Gramineae*)، العائلة البقوليات (*Leguminosae*) والعائلة النخيلية (*Arecaceae*)، برزت علي غيرها ولعبت دورًا مهيمنًا كمصدر للمواد الخام الأساسية (Johnson., 2011).

وبالتحديد تحتل أشجار النخيل مكانة خاصةً في عالم النباتات، فهي تعد من أقدم أشجار الفاكهة. فمن خلال النطاق الزمني الجيولوجي لقارة أوروبا، أمريكا وآسيا يعود تاريخ أقدم حفريات أشجار النخيل، كالمستحاثة الموضحة في الوثيقة 02 إلى بداية العصر الطباشيري (حوالي 120 مليون سنة) (Duplouy *et al*., 2013). كما تم اكتشف العديد من حفريات اخرى في أوروبا يعود تاريخها إلى العصر الأوليجوسين Oligocene (38 مليون سنة) والعصر الميوسين Miocene (6 مليون سنة)، كما نجدُ لأشجار النخيل دورًا رئيسيًا في أساطير وطقوس بعض المجتمعات البشرية.

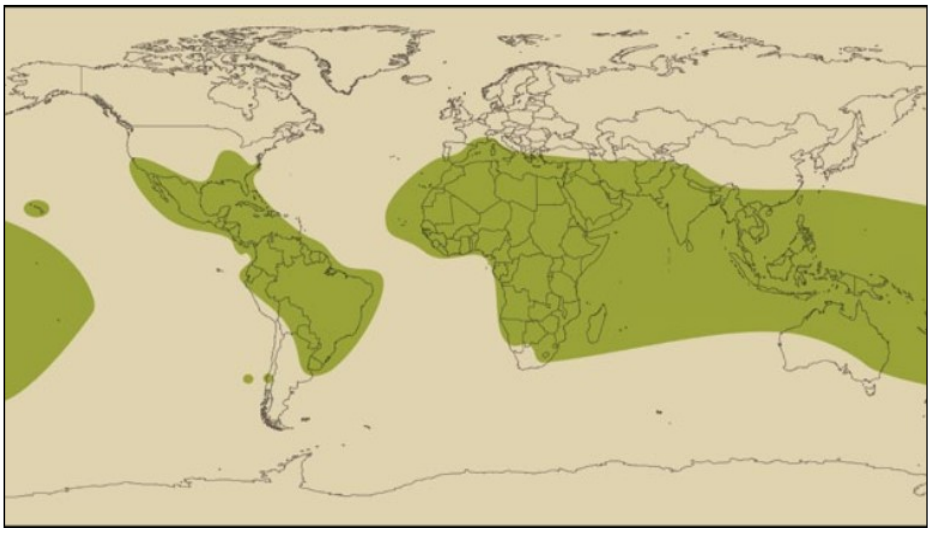
ارتبطت اشجار النخيل مع كل حضارات بلاد البحر الأبيض المتوسط وكانوا يرمزون إليها بشجرة الحياة والإثمار والنجاح (Baali., 2012). إذْ تعود العديد من استخدماتها إلى ماض بعيد يرتبط بثقافة الشعوب: الإفريقية، الآسيوية، والشعب الأمريكي الهندي والأوقيانوسي ... كما يجدون فيها علاقة بالروحانية (Johnson., 2011). ولا يزال لحد الآن يزرع العديد منها في مختلف أرجاء الارض ويعتمد عليها كمصادر غذائية واقتصادية (Basu., 2014).

الوثيقة 02: مستحاثة لأوراق النخيل *SABALITES SP*، تعود للعصر الطباشيري من ولاية وايومنغ (الولايات المتحدة) موجودة بالمتحف الافتراضي بكندا (Indiana9fossils. NET., 2020).

3- التوزيع الجغرافي للعائلة النخيلية *Arecaceae*

تنمو معظم أنواع النخيل في المنطقة المدارية، حيث تمثل نخلة الدوم المتوسطى *Chamaerops humilis* بجنوب فرنسا (44° N) الحد الشمالي لانتشار العائلة، وتمثل نخلة *Rhopalostylis sapida* بنيوزيلندا (44°18's) الحد الجنوبي كما هو موضح في الوثيقة 03. و تتركز أهمها في ماليزيا (992 نوعًا، 50 جنسًا) وفي المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية من الأمريكتين (730 نوعًا، 65 جنسًا) (Stauffer *et al*., 2013).

كما تضم العائلة النخيلية عدد كبير من الانواع النباتية المستواطنة في بعض الجزر مثل جوز الهند البحري *Lodoicea maldivica* المستوطنة في جزيرة براسلين Praslin (Brink., 2012). كما تضم انواع ذات تنوع عالمي مثل جنس *Phoenix* المنتشر في افريقيا وأوروبا وآسيا أو جنس *Raphia* و *Elaeis* وهي الوحيدة التي تنمو في كل من إفريقيا وأمريكا (Sannier., 2006).



الوثيقة 03: خريطة توزيع أشجار النخيل في العالم (Stauffer *et al*., 2013).

4- مواطن العائلة النخيلية *Arecaceae*

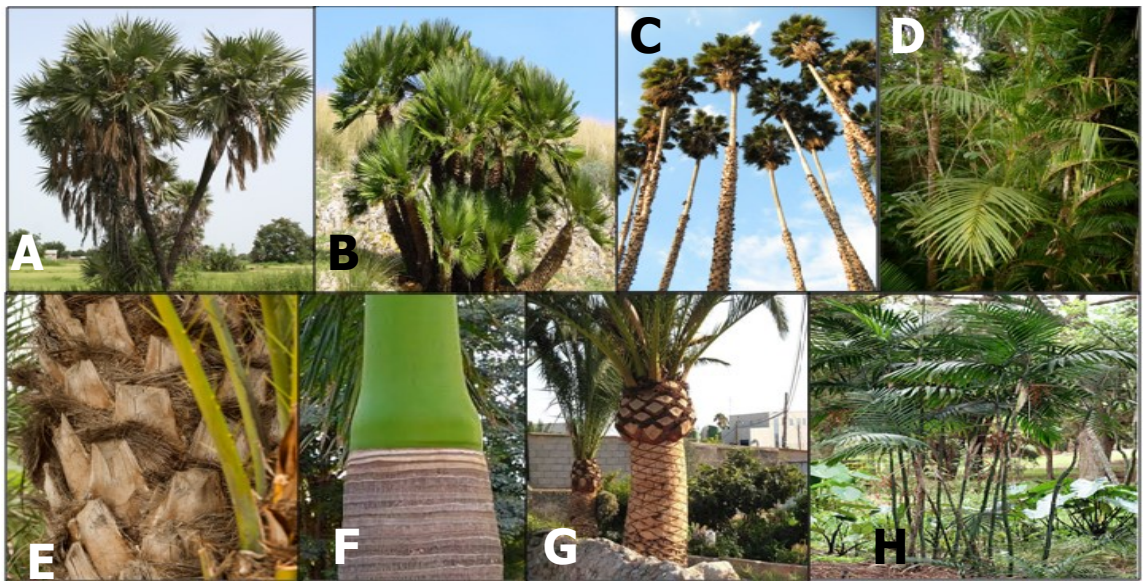
تمثل أشجار النخيل جزءًا لا يتجزأ من النظام البيئي الاستوائي. إذْ ينمو عدد كبير منها في الغابات الماطرة الاستوائية، وتنمو أيضًا بشكل دائم في الأماكن الرطبة، مثل المستنقعات، بالقرب من أشجار المنغروف وعلى ضفاف الأنهار. كما أنها تزدهر في المناطق الرطبة أو شبه الاستوائية وشبه القاحلة والقاحلة، و في سلسلة جبال الأنديز دون ارتفاع 4000 متر فوق مستوى سطح البحر.

كمـا أنهـا موجـودة فـي الواحـات، خاصـة فـي الصـحراء، إذْ يمكنهـا التكيـف مـع الظـروف المناخيـة المتنوعة لكن جميعها أنواعاً حساسة للصقيع (Baali., 2012).

5- الوصف النباتي للعائلة النخيلية *Arecaceae*

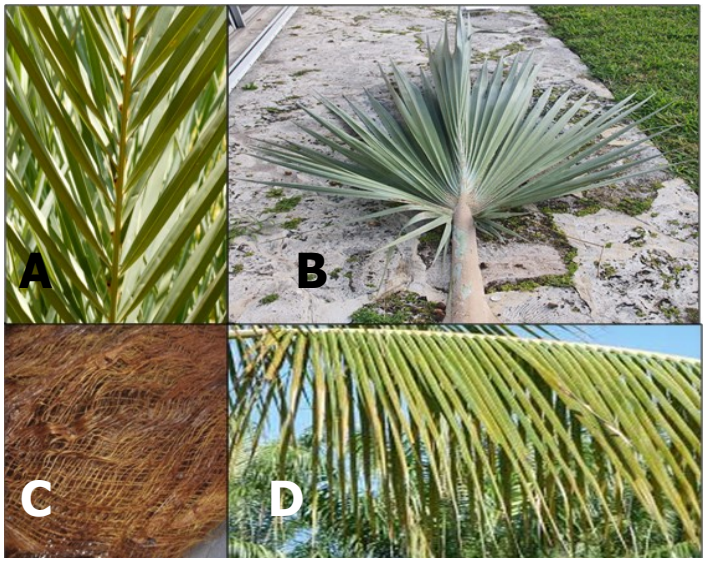
تعتبر أشجار النخيل أعشاب عملاقة كما هو الحال عند جميع أحاديات الفلقة (Couplan., 2017) تتميز بـــ:

❖ **الجذع:** أغلـب نباتـات العائلـة النخيليـة أشـجار غيـر متفرعـة، والسـوق فيهـا أسـطوانية الشـكل ومغطـاة بقواعد الأوراق، ولها رأس مفردة، وهذا يعنى أن السيادة القمية فيها واضحة وتامة. وحدوث التفرع يعتبر حالة غير طبيعية بل إنها غير شائعة ونـادرة تظهر فـي الغالـب عند نخلـة الدوم *Hyphaene thebaica*. يتراوح ارتفاع السوق أقل من متر (الدوم المتوسطى) إلى أكثر من 25 مترا مثل نخيل واشنطوينا *Washingtonia*، وتكون خشنة، كمـا فـي نخيل البلح *Phoenix dactylifera*، أو ملساء رخامية كما في النخيل الملوكي *Roystonea regia*، وتكون سماكة الجذع كبيرة، كمـا فـي نخيـل الكنـاري*Phoenix canariensis*، أو صـغير ورفيعـة كمـا فـي حالـة نخيـل الكاميـدوريا *Chamaedorea*. وفي جنس *Calamus*، نجد الساق رفيعَّة وذات سلاميات طويلة، وهـي متسلقة، أو زاحفة. و نظرا لعدم وجود الكامبيوم الوعائي بين الخشب واللحاء فإن الجذع لا يزداد قطره سنويا كما يحصل في أشجار ذوات الفلقتين، حيث يتم الحصول على بنية شجرة النخيل من خـلال تضـاعف الحزم الناقلة الأولية الذي يستمر طـوال عمر النبـات، وكذلك من خـلال تصـلب الخلايـا البرنشيمية. وتنتهـي سـاق النخيـل بتـاج مكـون مـن أوراق (عـودة إبـراهيم، 2008؛ السـمعان، 2005؛ الوكيـل، 1934.,Sannier., 2006).



الوثيقة 04: مورفولوجيا ساق اشجار النخيليات (A نخيل الدوم؛ B نخيل الدوم المتوسطى؛ C نخيل واشنطوينا؛ D نخيل *Calamus moti*؛ E جذع نخيل البلح؛ F جذع نخيل الملوكي؛ G نخيل الكناري؛ H نخيل الكاميدوريا) (NET; Architectural Plants. NET., 2020; Derbez. Wikipedia. NET., 2017).

- **الجذور:** ليفية، كما هو الحال في نباتات الفلقة الواحدة.
- **الأوراق:** كبيرة ريشية تتجه فيها الوريقات إلى أعلى، كما في نخل البلح، أو إلى أسفل كما في نخل جوز الهند *Cocus nucifera*، وقد تكون الأوراق راحية كما في اللاتانيا *Latania* والأوراق ذات قواعد قد تستديم على الساق لمدة طويلة، وبذلك تزيد في سمك الساق. ويوجد للأوراق أغماد تحيط بالساق. ومن هذه الأغماد تنفصل المادة الليفية الحمراء كما في نخل البلح (الوكيل، 1934).



الوثيقة 05: مرفولوجيا أوراق النخيليات (A ورقة نخيل البلح؛ B ورقة نخيل اللاتانيا؛ C ورقة نجيل جوز الهند؛ D ليفة النخيل) (Flickr. NET., 2008; Idtools. NET., 2014; Inland Valley Garden. NET; Elbadry., 2014).

- **المجموع الزهري:** الأزهار وحيدة الجنس جالسة في نورات إغريضية مركبة والنباتات أحادية المسكن كما في جوز الهند أو ثنائية المسكن كما في النخيل، وقد تكون خنثى كما في الليفستونا *Livistona*، الغلاف الزهري يتكون من ستة أوراق خضراء أو صفراء جلدية سميكة في محيطين وقد يتميز إلى كأس وتويج، الطلع مكون من ستة أسدية في محيطين والمتاع من ثلاثة كرابل منفصلة تنمو منهم كربلة واحدة بها بويضة واحدة في وضع مشيمي قاعدي والقلم قصير ينتهى بميسم واحد (بدر، 2006). التلقيح خلطي بواسطة الرياح، أو إصطناعي بواسطة الإنسان كما في نخيل البلح.

❖ **الثمرة:** عنبة (لبية) كما في البلح أو حسلة كما في جوز الهند. ويوجد بالثمرة بذرة واحدة ذات إندوسبرم واحد (شكري، 1994). صلب أو قرنى كما في نخل البلح، أو يكون طريا زيتيا كما في ثمرة جوز الهند كما هو موضح في الوثيقة 06 (الوكيل، 1934).

الوثيقة 06: مورفولوجيا ثمار اشجار النخيليات (A ثمار جوز الهند؛ B ثمار نخيل البلح- اصلية) (Alamy. NET., 2012).

6- استخدامات أشجار العائلة النخيلية *Arecaceae*

استعملت ثمار النخيليات الغنية بالعناصر الغذائية كمصدر غذائي واقتصادي كما هو الحال مع نخيل البلح، وجوز الهند، والدوم *Hyphines thobacia* وعلاوة على ذلك يستعمل إندوسبرم بذور نخل الدوم في صناعة الأزرار (شكري، 1994). واستعملت ثمار نخيل السابال *Serenoa repens* طبياً في علاج المسالك البولية (Pfeifer., 2005). كما استعمل زيت نخيل الزيت *Elaeis guineensis* في صناعة الكثير من مستحضرات التجميل والعطور(الحسانين، 2014). واستُخدم الزيت الآساسي لجوز الاريكا *Areca catechu* الغني بالجيرنيول لطرد الحشرات خاصة البعوض (الموصلي وعلي الجميل، 2019)، واستُغلت الأوراق (الجريد) في صناعة أقفاص الفاكهة وغيرها من قطع الأثاث، ويعتمد عليها في إقامة مصدات الرياح (الزرب) التي تعمل على إيقاف حركة الرمال أو إعادة توجيهها (عبد المنعم، 2015؛ حليس، 2005). كما اعتمد على جذوع الكثير منها في بناء البيوت الصيفية التى تقام على الساحل بجوار شاطئ البحر. كما استُخرج من جذع نخيل *Metroxylon sagu* لب غني بالنشأ يسمى بدقيق النخيل يشكل الغذاء الأساسي لسكان ماليزيا وغينيا الجديدة (إبراهيم، 2012). تستخدم جذور نخيل الخوخ *Bactris gasipaes* في الطب البيطري كمادة لإزالة الديدان (Duplouy *et al*., 2013).

الوثيقة 07: استخدامات أشجار العائلة النخيلية (A أزرار مصنوعة من عاج بذور نخيل الدوم؛ B ثمار نخيل السابال؛ C "SER": مستحضر تجميل مصنوع من زيت النخيل؛ D أواني مصنوعة من جريد النخيل؛ E مصدات الرياح (الزرب)؛ F بيت مصنوع من اجزاء النخيل؛ G "JAVARA": شركة منتجة لدقيق القمح في أندونيسيا)

(Dreamstime. NET; Writerasia.blogspot. NET., 2010; Javara. NET., 2020; Crystaldates. NET; Alamy. NET; Albayan.ae. NET., 2014)

7- القيمة الغذائية لبعض ثمار العائلة النخيلية *Arecaceae*

بصفة عامة تعتبر ثمار النخيليات من الفواكه الغنية بالطاقة، يختلف فيها المحتوى الكيميائي بأختلف الانواع؛ حيث نجد ثمار نخيل البلح غنية بالكربوهيدرات، وتحتوى نسب قليلة من البروتينات والأليـاف الغذائيـة والـدهون (Bentrad., 2017). أمـا ثمـار نخيـل جـوز الهنـد فهـي تعـد مصـدراً للفيتامينات والمعادن (فيتامين B، الحديد، المغنيسيوم، السلينيوم، الزنك والنحاس) (DebMandal *et al*., 2011). ومن جهة أخرى نجد ثمار نخيل الدوم تحتوي كميات كبيرة من الفيتامينات B1 و B2 والأهم من ذلك غناها بالمواد الفينولية المضادة للأكسدة (حمض الفانيليك وحمض الكوماريك) (Saber., 2018). كما يتميز لب ثمار نخيل *Oenocarpus bataua* النامية بالبرازيل بمحتوى عالي من المركبات الفينولية والبروتينات والزيوت النباتية (Granville *et al*., 2014).

الفصل الثاني

نخلة التمر

Phoenix dactylifera

يعتبر نخيل البلح والتمور من أوائل المحاصيل المزروعة في العالم منذ القدم، وقد تمت زراعته بتنوع كبير في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا منذ أكثر من 5000 عام. ويعتبر نخيل البلح والتمور أحد أهم أصناف النباتات المنزرعة لقيمته الغذائية والطبية (الشرباصي ورزق، 2019).

1- التصنيف النباتي لنخيل التمر (*Phoenix dactylifera* L)

الاسم العلمي لنخيل التمر هو *Phoenix dactylifera* L. تم إستخدامه أول مرة من طرف العالم السويدي Linné عام 1734 (Ben cheikh., 2010)، ينقسم إلى جزئين: الأول "Phoenix" يعني نخيل التمر عند الفينيقيين، والثاني"dactylifera" مشتق من المصطلح اليوناني "Dactulos" بمعنى الإصبع الذي يشير إلى شكل الثمرة (Idder., 2008).

يعرف هذا النوع النباتي بأنه من النباتات ذات الفلقة الواحدة Monocotyledonos، وشجرة مضاعفة في التركيبة الوراثية (2n = 36 Chromosomes)، وحيدة الجنس وثنائية المسكن Dioecious، أي أن الأزهار الذكرية تحمل على الشجرة. تسمى النخلة الذكر (الذكار) والأنثوية تحمل على شجرة أخرى وهي المثمرة (القضماني و آخرون، 2013 ,.Ben cheik 2010.).

التصنيف النباتي لنخيل التمر موضح في الجدول التالي:

الجدول 02: التصنيف النباتي لنخيل التمر *Phoenix dactylifera* L (عودة إبراهيم، 2008).

المملكة	النباتية	Plant
الشعبة	النباتات الوعائية	Spermaphytes
تحت الشعبة	مغطاة البذور	Angiospermae
الصف	ذوات الفلقة الواحدة	Monocotayledone
الرتبة	النخيليات	Palmalea
العائلة	النخيلية	Arecaceae
الجنس	/	Phoenix
النوع	/	*Phoenix dactylifera*

2- أصل نخيل التمر

النخلة شجرة مباركة ورد ذكرها في القران الكريم في أكثر من عشرين موضعاً وهذا لما لها من فائدة عظيمة لبني البشر، ومن الآيات التي ذكر فيها النخيل:

- قال تعالى:﴿وَهُوالَّذِي أَنشَأَ جَنَّاتٍ مَّعْرُوشَاتٍ وَغَيْرَمَعْرُوشَاتٍ وَالنَّخْلَ وَالزَّرْعَ مُخْتَلِفًا أُكُلُهُ﴾ الأنعام/ 14

- قال تعالى:﴿وهزي إليك بجذع النخلة تساقط عليك رطبا جنيا﴾ مريم/ 25
- قال تعالى:﴿فيها فاكهة والنخل ذات الأكمام﴾ الرحمن/ 11
- قال تعالى:﴿أو تكون لك جنة من نخيل وعنب فتفجر الأنهار خلالها تفجيرا﴾ الإسراء/ 91

كما كرمت السنة النبوية هذه الشجرة بورود ذكرها في عدد من الأحاديث الشريفة التي تظهر فيها أهمية ثمارها، ومن الآحاديث التي ذكرت فيها النخلة:

- عن عائشة رضي الله عنها أن رسول الله ﷺ قال: {بيت لا تمر فيه جياع أهله} [صحيح مسلم]
- قوله ﷺ: {إن من الشجر شجرة لا يسقط ورقها، وإنها مثل المسلم، فحدثوني ما هي؟ فوقع الناس في شجر البوادي، قال عبد الله بن عمر: ووقع في نفسي أنها النخلة، فاستحييت ثم قالوا: حدثنا ماهي يا رسول الله؟ فقال: هي النخلة} [صحيح البخاري].

وفي تحديد أصل النخيل آراء كثير تتناول منشأه وكيف عُثر عليه أول مرة؛ من حيث المكان والزمان والشكل الأولي ولا تزال هذه الآراء تتضارب لحد الآن (العكيدي، 2000). فقد اعتمد الباحثون في دراستهم بتحديد أصل النخيل على الاكتشافات الجيولوجية وعدد الأنواع التي يحتويها الجنس.

فالرأي الأول يقول أن النخيل المثمر المعروف الآن قد جاء نتيجة لحصول طفرة في بعض نباتات الزينة المنتشرة في المناطق الممتدة ما بين غرب الهند وجزر الكناري (الرضيمان، 2003). والرأي الثاني الذي يعود للعالم الفرنسي "دوكاندول" يُرجع فيه منشأ النخيل إلى العصر ما قبل التاريخ وبالضبط في المنطقة شبه الجافة المنحصرة بين خطي عرض 15_30 (عودة إبرهيم،2011). والرأي الثالث طرح فيه العالم الإيطالي "إدوارادو كاري" أن أصل النخيل هو الخليج العربي (الرضيمان، 2003).

أما الرأي الأخير فيقول بأن أصل النخيل بلاد وادي الرافدين، مصر ووادي النيل، ويعود إلى العصور ما قبل التاريخ ومن ثم انتشرت زراعة النخيل إلى دول المغرب العربي، ومناطق مختلفة من العالم (مثل الولايات المتحدة الأمريكية وكاليفورنيا، تكساس، المكسيك، الأرجنتين، البرازيل، أستراليا) (Sharma *et al*., 1990).

3- التوزيع الجغرافي لنخيل التمر

يعتبر نخيل التمر رمزًا من رموز الحياة الصحراوية وذلك بسبب تحملها لدرجات الحرارة العالية والجفاف والملوحة أكثر من أي نوع آخر (El-Juhany., 2010).

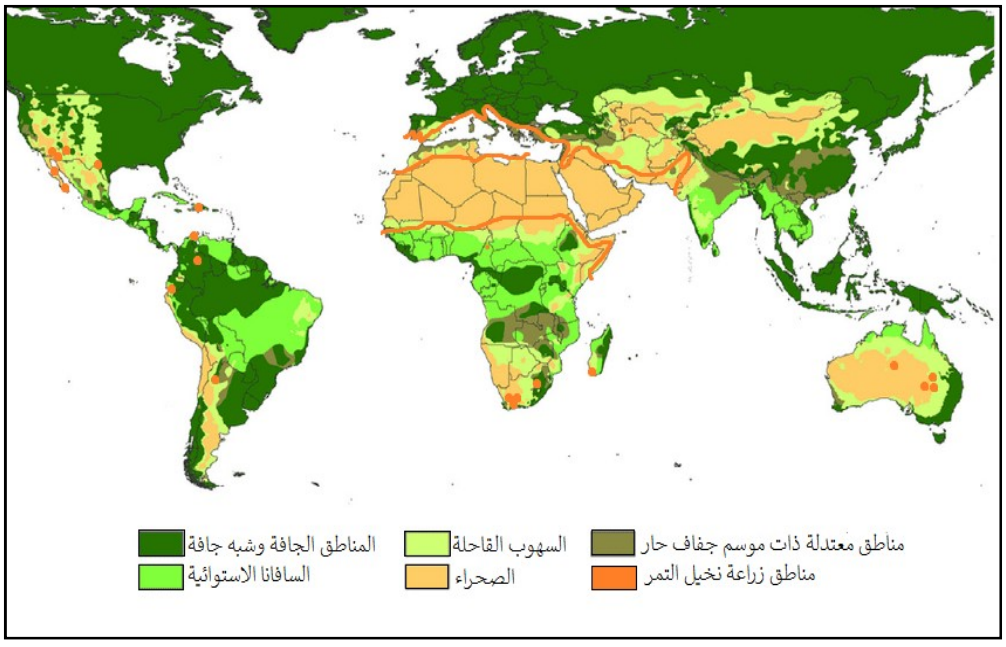
تمت زراعة نخيل التمر في الأصل في المناطق الساخنة من العالم، ثم تم نشره وزراعته فيما بعد خارج هذه المناطق (الوثيقة 08).

1-2 توزيعها في انحاء العالم:

تمتد زراعة نخيل التمر في المناطق الجافة والشبه جافه منذ القدم، ونقلت بعد ذلك من طرف العرب في القرن 15 الى جهة شرق إفريقيا ومن ثمّ الى مدغشقر في القرن 17، تليها أستراليا في القرن 19 ثم انتقلت الى جزء من جنوب أوروبا والأمريكيتين (Amorsi., 1975). وانتشرت زراعتها أيضا في أغلب البلدان العربية، وذلك نظرا للظروف المناخية المناسبة لها خصوصا الصحراوية ذات الجو الجاف (أحمد علي، 2005).

تشمل مساحة غراسة نخيل التمر في حدود 783.030 هكتار حيث 44.67% توجد بإفريقيا، 55.25% في آسيا، 0.06% بأمريكا و 0.02% في أوروبا، حيث تشغل البلدان العربية الاسلامية 97.95% أي ما يعادل 766.980 أما بقية العالم فيمثل سوى 2.05% (El-Houmaizi *et al*., 2002).

تمثل كل من العربية السعودية، الإمارات، البحرين، إيران، العراق، الكويت، عمان، باكستان، اليمن، الجزائر، مصر، ليبيا، المغرب وتونس، الدول العربية الاكثر إنتاجا في العالم المقدر سنة 2008 بـ 07 مليون طن، أما دول الشرق الأوسط وآسيا الوسطى فتحتل المرتبة الأولى في الانتاج الإجمالي بنسبة 67% تليها دول شمال إفريقيا بـ 36% (Daher *et al*., 2010).



الوثيقة 08: خريطة انتشار زراعة النخيل في العالم (بن عمر، 2016. Achten *et al*., 2013).

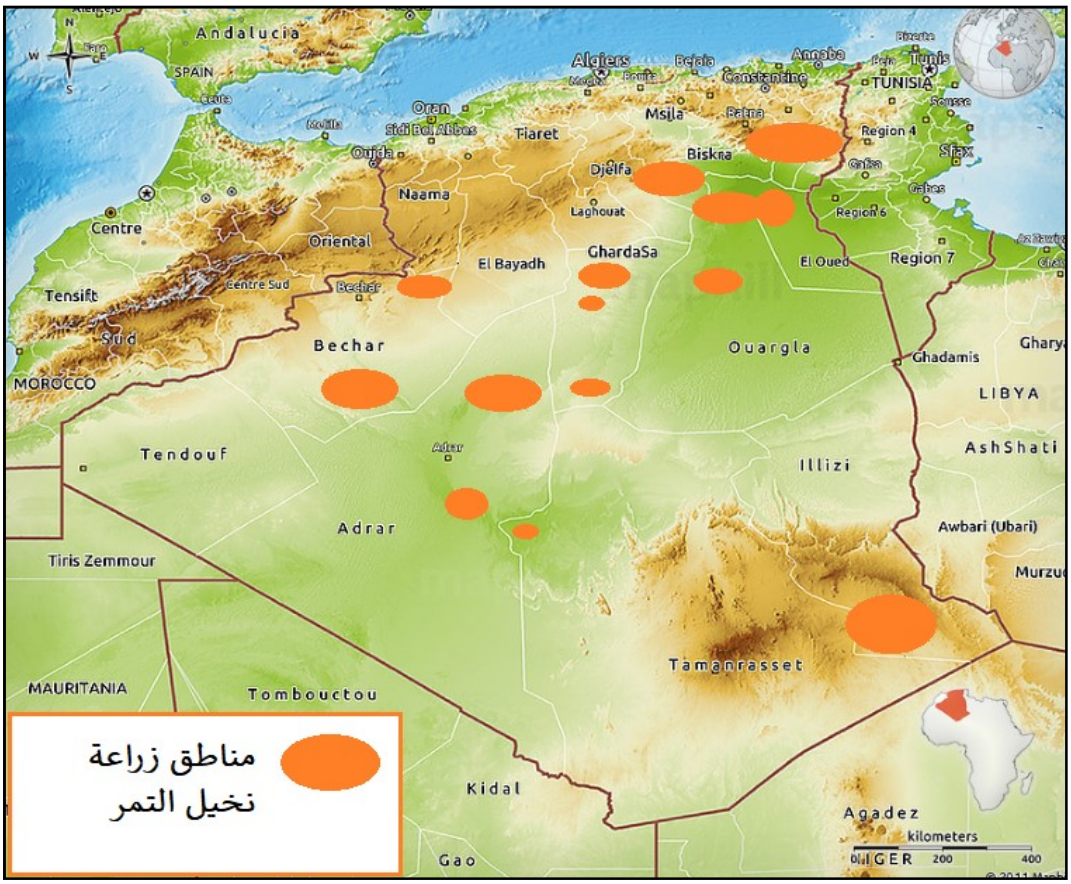
2.3 توزيعها في الجزائر:

تمتد بساتين النخيل في الواحات الجنوبية من الوطن ذات الجو الحار والجاف، هذه الأخيرة تتوزع بداية من الحدود المغربية حتى الحدود التونسية والليبية شرقا، ومن الأطلس الصحراوي شمالا إلى رقان في الجنوب الغربي، وكذلك في الوسط بتمنراست وجانت كما هو موضح في الوثيقة 09 (Achoura et Belhamra., 2010).

تتوزع في الجزائر الكثير من أصناف نخيل التمر في مناطق مختلفة مثل: ختمة، ميزاب، واد ريغ، زيبّان، وادي سوف، وغيرها.

من أهم هذه الاصناف نجد صنف غرس، دقلة نور، دقلة بيضاء، التكرمست، بودروة، ثوري، كسبة، أحمر مساب، حميّرة، زمرة ميمّون وغيرها من الأصناف، ويعتبر صنف دقلة نور الأكثر شهرة من بقية الأصناف وتمثل حوالي 50% من النخيل المغروسة (Belguedj., 1996).

أما الولايات الأكثر انتاج للتمور فهي: بسكرة، الوادي و ورقلة والتي تمتاز بمناخها الملائم لزراعة النخيل (Messar., 1996).



الوثيقة 09: التوزيع الجغرافي لنخيل التمر في الجزائر (بن عمر، Maphill. NET., 2016 2013.

4- بيولوجيا حياة النخلة

نخلة التمر كغيرها من الأشجار تمر خلال حياتها بعدة أطوار من الناحية الزراعية والإنتاجية، فتقسم حياة النخلة تبعا للظروف الزراعية إلى:

الجدول 03: الأطوار الحياتية لنخيل التمر.

الرقم	المرحلة	المدة
01	الشباب (غير منتجة)	1 – 3 سنة
02	مرحلة الدخول في الإنتاج	3 - 5 سنة
03	مرحلة الإنتاج	5 - 60 سنة
04	مرحلة تناقص القدرة الإنتاجية	أكثر من 60 سنة

النخلة لا تعرف في حياتها طور الراحة (السبات)، فهي تختلف عن الأشجار الأخرى، لأن البرعم القمي الواقع في قلب النخلة هو في عملية انقسام مستمر (حناني وكارومي، 2019).

5- الوصف النباتي لأجزاء شجرة نخيل التمر *Phoenix dactylifera* L

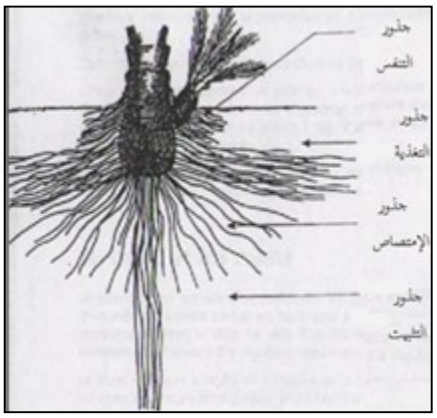
شجرة النخيل من الأشجار المعمرة مستديمة الخضرة و تتشابه النخيل مورفولوجيا، فمن الصعب التمييز بينها ولكن هناك مواصفات تعمل للتفريق بين نخيل التمر هناك صفات خضرية التي تعتمد في تشخيص الأصناف من بينها جدع النخلة، انحناء الجريدة، عدد وطول الشوكة.

الوثيقة 11: المظهر العام لنخيل التمر (Inland valley garden planne. NET).

1-5 المجموع الجذري:

يتصف النظام الجذري للنخيل بالجذر الحزمي اذ لا يتشعب إلا قليل؛ مكونا الجذير الثانوي. البصلة أو ما يسمى بالساق الأرضية المنتفخة وتكون ضخمة وتظهر جزء منها فوق التربة (العكيدي، 2000؛ حليس، 2005) ويتكون المجموع الجذري من أربعة مناطق:

- **المنطقة 1:** الجذور التنفسية تتراوح بين 0 – 20 سم.
- **المنطقة 2:** جذور التغذية بعمق 20 – 100 سم.
- **المنطقة 3:** تتراوح جذور الامتصاص تتراوح بين 100-200 سم.
- **المنطقة 4:** جذور التثبيت؛ يمكن أن يصل عمق الجذور إلى 15 متر (بن عمر، 2016).



الوثيقة 11: النظام الجذري لنخيل التمر (بن عمر، 2016).

2-5 المجموع الخضري:

1. الجذع (الساق):

يكون جذع النخيل أو الساق عمودي واسطواني موحد الشكل من قاع حتى القمة ذو لون بني متخشب، ويبلغ طوله من 10 إلي 30 متر وذلك حسب الأصناف، يغطى الجذع بقواعد الأوراق (السعف) المسمى محليا كرناف والليف الذي غالبا ما يختفي بطول الوقت وينتهي بتاج كثيف السعف كبير الحجم (حليس، 2005).

السيادة القمية واضحة في النخلة التمر ولا يتفرع الجذع إلا في حالات نادرة، وينحصر نمو النخلة في البرعمة الطرفية الضخمة الموجودة في قمة الجذع (Phyllorhore)، والذي يعرف بالجمارة فهي المسؤولة عن نمو الشجرة طوليا ونمو السعف، أما النمو الطولي للنخلة فيتراوح من 30 سم إلى 90 سم سنويا (غالب، 2003).

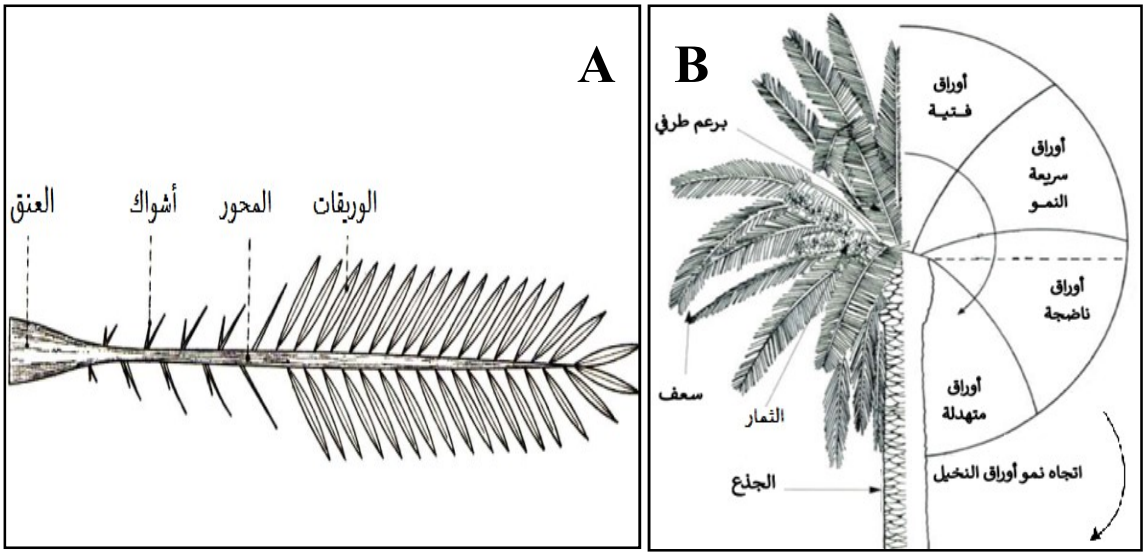
2. السعف (الاوراق):

السعفة عبارة عن ورقة مركبة، ريشية، الوريقات مرتبة بشكل منحنى منتظم على المحور (الزند)، والوريقات (الخواص) الداخلية تتحور إلى أشواك منتظمة على حافتي الجريدة (نهاية النصل)، وترتيب الخوص على نصل متدرجة بحيث نجد الخوص الكبيرة في البداية والخوص الصغيرة في النهاية.

شكل ولون السعف يختلف بإختلاف الأصناف، بشرة الخوص مطلية بطبقة شمعية لحمايتها من الظروف البيئية التي تعيش فيها، نهاية (الأطراف) السعفة ومن الجهة الجهة السفلى (القريب من الجذع) متحورة إلى عنق أو سويقة قصيرة مباشرة بالجذع (الوثيقة 12 - A) (العكيدي، 2000).

تتوزع الأوراق عند نخيل التمر إلى أربعة مناطق (الوثيقة 12 - B):

- **المنطقة القلبية:** تحوي أوراق فتية كاملة وذات تعرق شبكي مطوية على نفسها، نشأت من البراعم الطرفية حيث يتكون سنويا من 10- 30 سعفة.
- **المنطقة التاجية العليا:** تتميز الأوراق في هذه المنطقة بأنها مستقيمة مازالت أثناء النمو السريع لها وتكون قليلة البعد عن قلب النخلة لكن وريقاتها تكون مفردة على نصل السعف.
- **المنطقة التاجية الوسطى:** أوراقها تكون على شكل دائري ومكتملة النمو، تمثل موقع نشاط التركيب الضوئي المكثف وتتشكل مع محور الجذع زاوية متغيرة من 30° إلى 40°.
- **المنطقة التاجية القاعدية:** تكون الأوراق (السعف) فيها المعمرة في مرحلة الشيخوخة وتكون عموما متهدلة، و بعدها تتيبس وتصفر وتموت (بن عمر، 2016. العكيدي، 2000).



الوثيقة 12: الرسم التخطيطي يوضح مرفولوجيا أوراق نخيل التمر (A: مناطق توزع الأوراق التمر (Drénou., 1999). B: أجزاء السعفة (Bouchaud., 2013).

3. الجمارة:

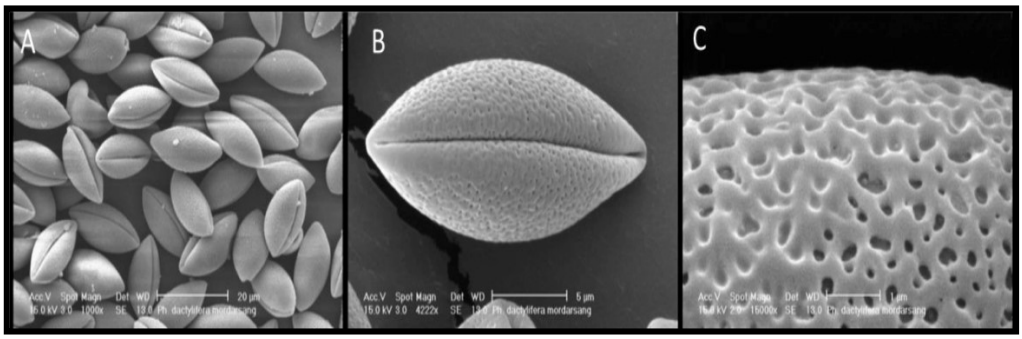
هي البرعم الطرفي الوحيد الضخم الموجود في قلب رأس النخلة، وحوله تلتف الأوراق الحديثة، وهو محمي بالليف وصفائح الكرناف من العوامل الخارجية. وخلايا الجمارة المرستيمية لا تكبر ولا تنشط إلا في الليل بعد انغلاق الثغور وتوقف النتح (بن الساسي، 2018).

4. المجموع الزهري:

النورة الزهرية: تترتب أزهار نخيل البلح في نورات اغريضية مركبة؛ تنتج النخلة المذكرة من 10–30 إغريض معنقاً سنويا، والمؤنثة فتنتج من 8–20 إغريض. تخرج الأغاريض من أباط الاوراق ذات العمر سنتين (شرباصي ورزق، 2019)، يحدث الإزهار مرة واحدة في العام ويمكن أن يحصل مرة في كل عامين خاصة بالنسبة للأشجار الفتية (Peyron., 2000).

الأزهار: جالسة على الشمراخ، منتظمة قطرها يتراوح قطرها بين 3–4 ملم. وحيدة الجنس، وفي بعض الحالات النادرة قد تحمل أزهار خنثى قريبة الشبه بالأزهار المذكرة من حيث الشكل والحجم والترتيب (الشرفا، 2015).

الازهار المذكرة: لها شكل متطاول نسبياً، تتركب من كأس قصير مستدق أطرافه الثلاثة مدببة النهاية، محاطة بثلاثة أوراق تويجية متطاولة نسبياً. أما المتوك الستة فإنها مرتبة حول محورين وعندما تنضج تنفتح وتنبعث منها رائحة خاصة. الكأس والتويج لهما لون أبيض عاجي (العكيدي، 2000). تنتج الأزهار المذكرة عند تمام نضجها لقاحا دقيقي الملمس لونه أبيض مائل لاصفرار وله رائحة نفاذة مميزة، يقدر عددها 2250 مليون حبة، وتمتاز بشكل بيضوي، أو كروي وطولها ما بين (18µ– 24) وعرضها ما بين (10–12µ) ويوجد عليها اخدود قطبي عميق يمتد على طول الحبة (الوثيقة 13 - B). السطح الخارجي لحبة اللقاح مزخرف على شكل شبكة منتظمة أو غير منتظمة ويختلف عمق الزخرفة من صنف ذكري لأخر (عودة إبراهيم، 2019).



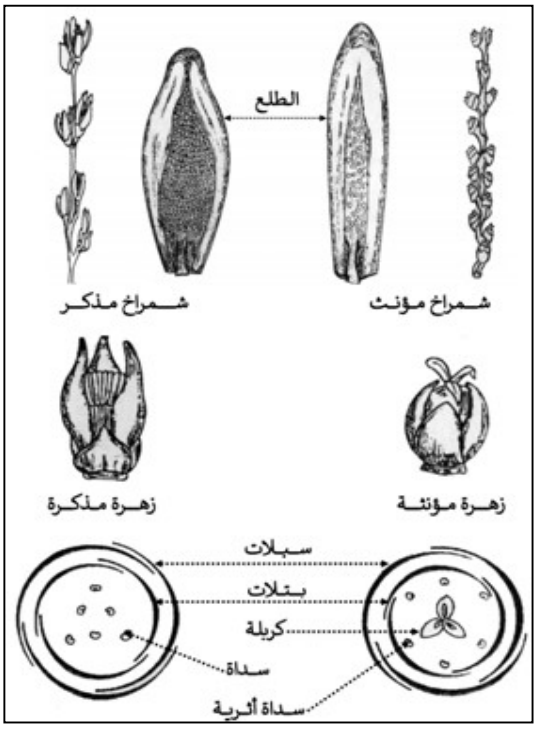
الوثيقة 13: صورة بالمجهر الإلكتروني الماسح (SEM micrographs) لحبوب طلع نخيل التمر *Phoenix dactylifera* L. (A: عينة من حبوب الطلع B: مظهر عام لحبة الطلع C: توزع فتحات الإنبات في حبة اللقاح (Jazinizadeh *et al*., 2017).

الازهار المؤنثة: مستديرة الشكل، الكأس قصير يتكون من ثلاث اوراق لحمية ذات شكل قمعي وتكون نهاياتها مدببة. التويج يتكون من ثلاث اوراق بيضوية الشكل، محاطة بستة متوك مجهضة (أثرية). أم عضو التأنيث فيتكون من ثلاثة كرابل منفصلة يحمل كل منها بيضة واحدة في أسفل المبيض. الكأس والتويج لهما لون أبيض عاجي ولون الكأس يميل إلى الاخضرار قليلاً (العكيدي، 2000).

القينوة (الجف): وهو عبارة عن قنابة كبيرة تغطى الشمراخ إذْ يكون من جلد ميتا مستدق الحواف. سطحه الخارجي مغشا عادة بخملة محمرة أما السطح الداخلي فأملس بلون مصفر. تعمل على حماية الأزهار الرهيفة من الظروف البيئية السيئة خاصة انخفاض درجة الحرارة الى ان يتم نضجها وتكون جاهزة لأداء وظيفتها (الشرفا، 2015).

الطلع: يطلق على مجموعة الازهار والغلاف أو القنيوة المحيط بها اسم الطلع (الوثيقة 14) (الشرفا، 2015).

التلقيح: يتم التلقيح عند النخيل طبيعيا بواسطة الرياح، لكن بتدخل الإنسان يكون التلقيح أكثر نجاحا، وعملية التلقيح اليدوية معروفة منذ القدم، فقد مارسها الفراعنة منذ آلاف السنين. في أغلب الأحيان تنمو كربلة واحدة من بين الكرابل الثلاثة في الزهرة المؤنثة، كما يمكن أن تنمو الكرابل الثلاثة من دون تلقيح إلا أنها تعطي ثمارا أقل جودة تعرف عاميا بالصيش (حليس، 2005).



الوثيقة 14: نورات وأزهار نخيل البلح *Phoenix dactylifera* L (Sedra., 2003).

5. المجموع الثمري:

العنق الثمري للنخلة: العنق الثمري في النخلة عبارة عن ساق غليظ يتراوح سمكه من سنتيمترات يتفرع في نهايته عدد كبير من الشماريخ يطلق على هذا الساق بالعرجون عندما تكون شماريخه في بداية نموها منتصبة ولكن عندما يتقوس الساق يفضل استمرار نمو الثمار وزيادة ثقليها على الشماريخ يعرف عندئذ بالعنق (غالب، 2003) ويحمل العرجون الواحد من 20 إلى 100 شمراخا وتكون الأزهار المذكرة متلاصقة وقريبة من بعضها البعض أما الأزهار المؤنثة فتكون بعيدة عن بعضها البعض (Abul-Soad *et al*., 2002)

الثمار: ثمرة النخيل الناضجة عنبة (لبية)، بسيطة، طرية غير منتفخة الجدران، أحادية البذرة (غالب، 2003)، بيضاوية الشكل. يختلف شكلها وحجمها ووزنها تبعا للعوامل الوراثية، بالإضافة للظروف البيئية ومستوي الرعاية الحقلية التى تتلقاها النخلة ابتداء من تكون البراعم الزهرية الى حين اكتمال نضج الثمار؛ مثل توفير العناصر الغذائية، والمياه وإنتظام عملية الري والعناية من حيث مكافحة الآفات. كما يوضح الجدول التالي هذه المتغيرات (العكيدي، 2000):

الجدول 04: يوضح مختلف التغيرات على الثمرة.

خصائص الثمرة	الوزن (غ)	طول (مم)	لقطر(مم)	اللون	القوام
مدى التباين	60 – 2	110 – 20	32 – 8	تباين كبير ما بين الأصفر والاسود	لين إلى جاف

تعرف الثمرة كاملة التكوين والتي تحتوي على بذرة بالبلحة أو التمرة، أما الثمار التي تفشل في تكوين البذور فتظل غير كاملة التكوين حتى موسم القطف وتعرف باسم الشيص (شرباصي و رزق.، 2019) كما تتركب الثمرة من الأجزاء التالية (جدار الثمرة، النواة والقمع):

- **جدار الثمرة:**

وهو الجزء الذي يؤكل وغالبا مايطلق عليه اللحم وتتراوح نسبته من 80% إلى 95% من إجمالي وزن الثمرة وتميز جدار الثمرة النخيل إلى ثلاث طبقات أو مناطق:

❖ **الجدار الخارجي:** وهو جدار جلدي رقيق يتكون من الخارج إلى الداخل من طبقة خارجية سمكها خلية وحدة تسمى البشرة وهي غالبا ماتحاط بالكيوتكل، وهي المتصلة بالقمع، وتليها البشرة وهي؛ طبقة سمكها 4-6 خلايا، تقع تحتها طبقة من الخلايا الصخرية المستطيلة المتراصة وهي؛ البشرة الداخلية (شرفا، 2015؛ شبانة و أخرون، 2010).

❖ **الجدار الوسطي:** هو لحم الثمرة (اللب)، ويتكون من الجدار الوسطي الخارجي الذي يمثل صفوفا من الخلايا البارنشيمية يتراوح عمقها مابين 15-20 خلية مكونة الجزء الأساسي والكبير،

وصفوفا أخرى من الخلايا التانينية يتراوح عمقها ما بين 3-4 خلية، والجدار الوسطي الداخلي ويمثل الجزء الرئيسي من لحم الثمرة (عودة إبراهيم، 2019). وتُعتبر خلايا النسيج اللحم المجمِع الأخير للمواد الغذائية المتراكمة كالسكريات، والبروتينات، والأملاح، والفيتامينات، والمواد الكربوهيدراتية الأخرى والتي تحدد القيمة الغذائية للثمار (شبانة وأخرون، 2010).

❖ **الجدار الداخلي:** ويتكون من صف واحد من الخلايا التي تغلف البويضة في ثمر الفتية، وتموت هذه الطبقة مع بضع القطمير (عبارة عن طبقة رقيقة على شكل غشاء يحيط بالبذرة ويفصل بينها وبين لحم الثمرة)(شرفا، 2015).

- **البذرة أو النواة:**

تمثل الجزء الغير المأكول وهي؛ عبارة عن جسم صلب يحتل وسط الثمرة وتتراوح نسبتها 4% إلى 20% من إجمالي وزن الثمرة حسب الصنف، شكلها مستطيل ومدبب الطرفين بنية اللون (شرفا، 2015) وتتميز بجانبين الجانب الظهري محدب فيه نقرة منخفضة صغيرة مستديرة تسمي النقير، أما الجانب البطني أخدود يمتد على طول البذرة (غالب، 2013)، وفي خارج النواة يوجد غشاء خفيف ورقيق جدا (عودة إبراهيم، 2019).

- **القمع:**

يغطي القمع قاعدة الثمرة وهو الذي يربط الثمرة بشمراخ العنق الثمري ويتكون القمع من بقايا الكأس والتويج بعد تيبسها وتصلبها، والقمع متصل بالشمراخ مباشرة وجالس عليه دون فاصل سوى أنسجة ليفية داخلية، كما أن القمع متصل بالثمرة عبر أنسجة ليفية تربط قاعدة النواة بالقمع (شرفا، 2015).

6- مراحل نمو وتطور ثمار نخلة التمر

تمر ثمرة النخيل ابتداء من عقدها وحتى بلوغها ونضجها بخمس مراحل من النمو والتطور هي؛ الحابوك، الجمري، الخلال، الرطب، والتمر (الوثيقة 15)، تحدث فيها تغيرات فسيولوجية وتفاعلات كيميائية التي ينجم عنها تغيرات جوهرية في الحجم، الوزن، اللون، القوام والمذاق مما يؤدي إلى جعلها صالحة للاستهلاك (شرفا، 2015).

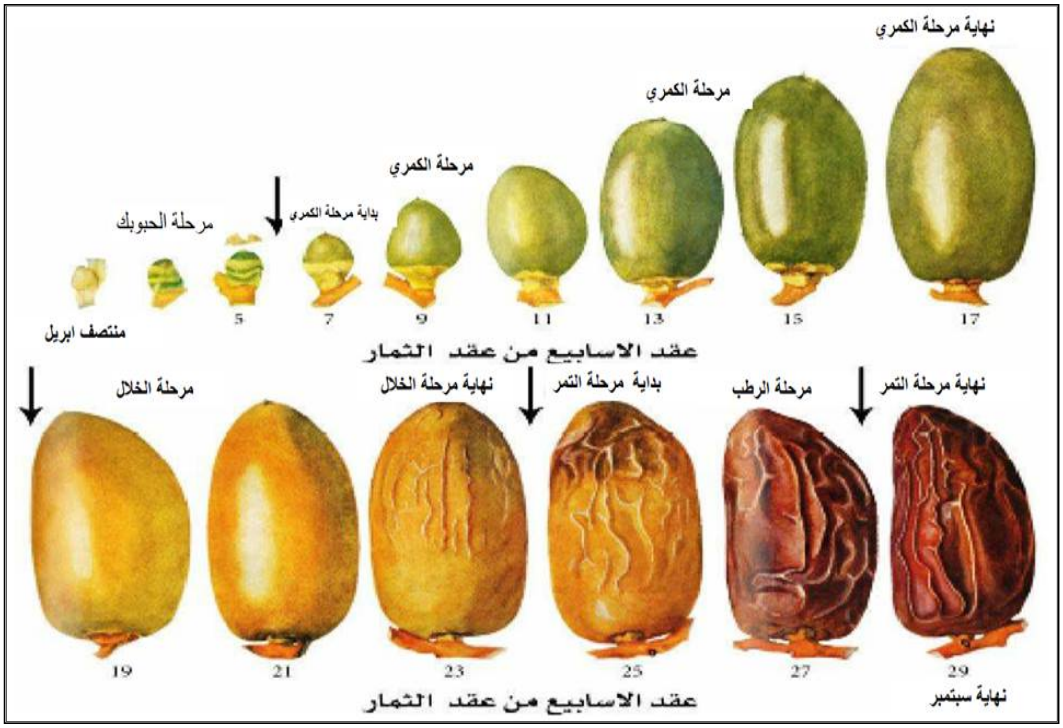
1-مرحلة الحابوك: هذه المرحلة تبدأ بعد الإخصاب مباشرة حيث تحتوي الثمرة على ثلاث كرابل وتستغرق هذه المرحلة من 4-5 أسابيع، وتتميز الثمرة في هذه المرحلة بشكلها كروي و بمعدل النمو البطيء.

2- مرحلة الجمري(الخلال الأخضر): تعد هذه المرحلة أطول مراحل نمو الثمرة وتطورها، وتستمر من 9 إلى 14 أسبوعًا، وتتميز الثمرة في هذه المرحلة باللون الأخضر ولها طعم لاذع، زيادة سريعة في حجم ووزن، مع تواجد نسبة ملحوظة من السكر ومحتوى عالٍ من الرطوبة.

3- مرحلة الخلال (البسر): وهي المرحلة الملونة، وفيها تكون الثمار قد نضجت فسيولوجيا وتزداد صلابتها ويتحول لونها من اللون الأخضر إلى اللون المميز للصنف (الأصفر، الأحمر، والبرتقالي أو المنمش بإحداها أو غيرها)، وتستمر هذه المرحلة من 4 إلى 5 أسابيع، و يبلغ أقصى وزن وحجم لثمرة في نهاية هذه المرحلة، كما يلاحظ فيها زيادة سريعة في تركيز السكريات وانخفاض في محتوى الماء.

4- مرحلة الرطب: وتبدأ فيها الثمرة بالنضج وتصبح لينة، كما تبدأ باكتساب اللون البني أو الأسود بسبب فقدان نسب من الرطوبة و بالتالي ينقص وزنها، يميزها المذاق الحلو وذلك بترسب التانينات بصورة غير ذائبة وزيادة في نسبة السكريات المختزلة، وتمتد هذه الفترة من 2-4 أسابيع.

5- مرحلة التمر: وهي المرحلة ما بعد النضج ويمكن اعتبارها مرحلة الجفاف، تتميز بارتفاع نسبة السكريات إلى نسبةً الرطوبة إلى مستوى يمنع حدوث تخمر وتلف التمور، فيها يتماسك قوام الثمرة وتتجعد قشرتها، وتكون قابل للأكل والتخزين وتتميز هذه المرحلة بتحول اللون الزاهي الرطب الى اللون الغامق أو القاتم، وفيها توقف النشاطات الأنزيمية.



الوثيقة 15: المراحل المختلفة لنمو وتطور ثمرة النخيل (شرفا، 2015).

7- دور الإنزيمات في نضج ثمار النخيل

تمر الثمرة بعدة مراحل تخضع جميعها إلى السيطرة الإنزيمية في المساعدة لإتمام العمليات الفسيولوجية الكيمائية داخل الثمرة، ويختلف الدور الذي تلعبه الإنزيمات باختلاف نوع التمر وكذا فترة الإلقاح (عبد الواحد وآخرون، 2010).

7-1 فعالية إنزيم الأنفرتيز:

إنزيم الانفرتيز وهو من أهم الإنزيمات الموجودة في ثمار نخيل التمر التي تؤدي دوراً كبيراً في الجودة وتحديد القوام، فهي تقوم بتحويل السكريات غير مختزلة (السكروز) إلي سكريات مختزلة (كلوكوز وفركتوز) (Mustafa *et al*., 2006).

ونشاط هذا الأنزيم في الثمرة يبدأ مع بداية مرحلة الخلال ويصل ذروته في نهايتها، وهذا النشاط يكون أكبر في الأصناف الطرية مقارنة مع الأصناف الجافة، ويكون متوسطاً في الأصناف شبه الطرية، وعندما يكتمل ترطيب الثمرة ودخولها مرحلة الرطب ينخفض نشاط الأنزيم ويتوقف في مرحلة التمر(عودة إبراهيم، 2019).

7-2 فعالية إنزيم السليوليز:

إنزيم السليوليز يعمل على زيادة ليونة الثمار نتيجة لعمله على الجدران الخلايا حيث أن له دوراً مهما في زيادة طراوة الخلايا أثناء نضج الثمار. لا تظهر أي فعالية لهذا الإنزيم حتى نهاية مرحلة الحبابوك(Smolensky et Hasegawa ., 1972)، حيث تبدأ فعاليته عندها وتزداد كلما تقدمت الثمار بالنضج إلى أن تبلغ أعلى مستوى لها عند مرحلة الرطب (عباس وشريف، 2009).

7-3 فعالية إنزيم البكتين استريز:

توجد علاقة توافق بين إنزيمي البولي كالكتورونيز والبكتين استيريز، إذ يكون إنزيم البكتين نشطً في المراحل الخضراء لإزالة مجاميع الميثوكسيك والتي تعيق عمل إنزيم البولي كالكتورونيز والذي يكون مفقودا في هذه المرحلة. في حين أن فعالية كلا الإنزيمين موجودة في مرحلة البسر، أما في مرحلة الرطب فإن نشاط إنزيم البولي كالكتورونيز يصل إلى أقصاه مع تسجيل تدني نشاط إنزيم البكتين استيريز في هذه المرحلة والتي تعد من مراحل النضج النهائية، وعليه يمكن القول أن لإنزيم البكتين استريز دورا غير مباشر في طور ونضج التمور (عبد الواحد وآخرون، 2010).

7- 4 نشاط أنزيم بولي كالاكتورونيز:

هو الإنزيم المسؤول عن الأكسدة الإنزيمية (Rygg., 1975) لهذا الإنزيم عالقة بطراوة الثمار ونضجها، فهو ينشط مع تقدم الثمار بالنضج وبشكل خاص في مرحلة النضج الملونة (الخلال)، ويصل نشاطه إلى حده الأقصى في مرحلة الرطب، ويقوم هذا الإنزيم بحل الروابط الكلايكوسيدية في المواد البكتينية، التي وظيفتها مسك جدران الخلايا المتجاورة مع بعضها، وبذلك فإن كسر أو إذابة هذه المواد يؤدي إلى تهشم وتخلخل النسيج وتحوله من صلب إلى طري كما يحدث عند تحول الخلال إلى رطب، ويمكن استعمال هذا الإنزيم في الإنضاج الصناعي للثمار غير الناضجة (عودة إبراهيم، 2019).

7-5 انزيم البولي فينول اوكسيداز:

إن فعالية هذا الإنزيم تختلف باختلاف نوع مادة التفاعل من الفينولات الموجودة في أنسجة الثمرة وصورها السائدة، فالتانينات في مرحلة الخلال تبدأ في التحول من الصورة الذائبة إلى الصورة غير الذائبة، وبذلك يختفي الطعم القابض للثمار ويعتمد هذا التغير على صنف الثمار (Dowson.,1992 Aten et). إن نشاط أنزيم PPO يكون منخفضا في مرحلة الجمري، وهو المسؤول عن اللون الأسمر الذي يظهر على الثمار في مرحلة الجمري (عودة براهيم، 2019).

8- الاحتياجات الايكولوجية لنخيل التمر

هناك العديد من الصفات وخصائص التشريحية وفسيولوجية التي تمتلكها شجرة نخيل التمر تمكنها من تحمل مجموعة واسعة من العوامل المناخية مثلا تقوم طبقة الكرناف والليف بحماية الأنسجة الداخلية للجذع من التغيرات في درجة الحرارة، كما أن الطبقة الشمعية المغلقة للأوراق والشماريخ الزهرية تعمل على تخفيض نسبة النتح وحماية هذه الأعضاء من الجفاف (حليس، 2005؛ شبانة وآخرون، 2010).

و من أهم الظروف البيئية ذات الأثر المباشر على إنتاج النخيل هي:

- **الحرارة والرطوبة:** من المعروف أن نخيل التمر يعيش في بيئة جافة وحارة، بحيث يتحمل درجة حرارة ما بين 12.5°-51.7° (برهان، 1996). أما اذا وصلت درجة الحرارة الى 0° فإنها تعيق نموها، وفي حدود 7° فهذه الدرجة يمكن أن تؤدي إلى اتلاف النوارات الزهرية (August Burger *et al*., 2003). كما ان اشجار النخيل تحتاج الى رطوبة مثلى لأن الرطوبة الدنيا تعيق

عملية التلقيح وفي مرحلة النضج تؤدي الى جفاف ثمارها، واذا وصلت الى نسبتها العليا تؤدي الى تعفن الطلع، فأشجار النخيل حساسة لرطوبة الجو، وأحسن وأجود التمور يتم حصادها في المناطق ذات الرطوبة المتوسطة (Monciero., 1961).

- **المياه:** وجود الماء ضروري وهو من متطلبات النخلة، بحيث يتراوح نسبته بين 150-200 لتر بالنسبة للنخلة الواحدة.

- **التربة:** يمكن زراعة نخيل التمر في مختلف انواع التربه الزراعية، إلا انها وجد بدرجة اكبر في التربة الخفيفة العميقة، حيث يكون اسرع نموا واغزر محصولا منه من التربة الطينية الثقيلة، وبشكل عام فان التربة الصالحة لزراعة النخيل يجب ان تتصف بالعمق الكافي لتمكين الجذور من تثبيت النخلة، والانتشار والقوام الخفيف، وباحتوائها على العناصر الغذائية اللازمة وتوفر الغرويات وكلوريدات وكبريتات الصوديوم والكالسيوم والمغنزيوم، وهذا لا يغني عن توفر مصدر جيد للري (بربندي وآخرون، 1998). والجدير بالذكر ايضا ان االنخيل يعتبر من الاشجار المتحملة للملوحة العالية في بعض الترب (حليس، 2005).

- **الرياح:** لا تؤثر على شجرة النخيل النامية بصورة طبيعية لان تركيب اجزاء النخلة يساعد على مقاومة العواصف الشديدة، في حين ان الرياح الشديدة تضر فيسيولوجية الثمار عندما تكون في المراحل الاولى، فقد تعيق عملية التلقيح وتؤدي إلى فشلها وتكوّن ثمار الشيص وتسبب تساقط الازهار والثمار الصغيرة، ونتيجة الرياح الشديدة قد تصطدم الثمار بالسعف مما ينتج عنه بقع سوداء على الثمار، اما عند حدوث العواصف الرملية وقت الإرطاب والتمر فتسبب خسائر اقتصادية كبيرة (عودة ابراهيم، 2008).

- **الاضاءة:** النخيل من الأشجار المحبة للضوء فهو من فصيلة (Héliophite)، وأيضا الجريدة الحاملة للسعف تساعد على عملية التركيب الضوئي، وبذلك فإن نقص الإضاءة ينجر عنه نمو الجهاز الخضري على حساب الثمار، لذا لا ينصح بكثافة النخيل في البساتين (Toutain., 1967).

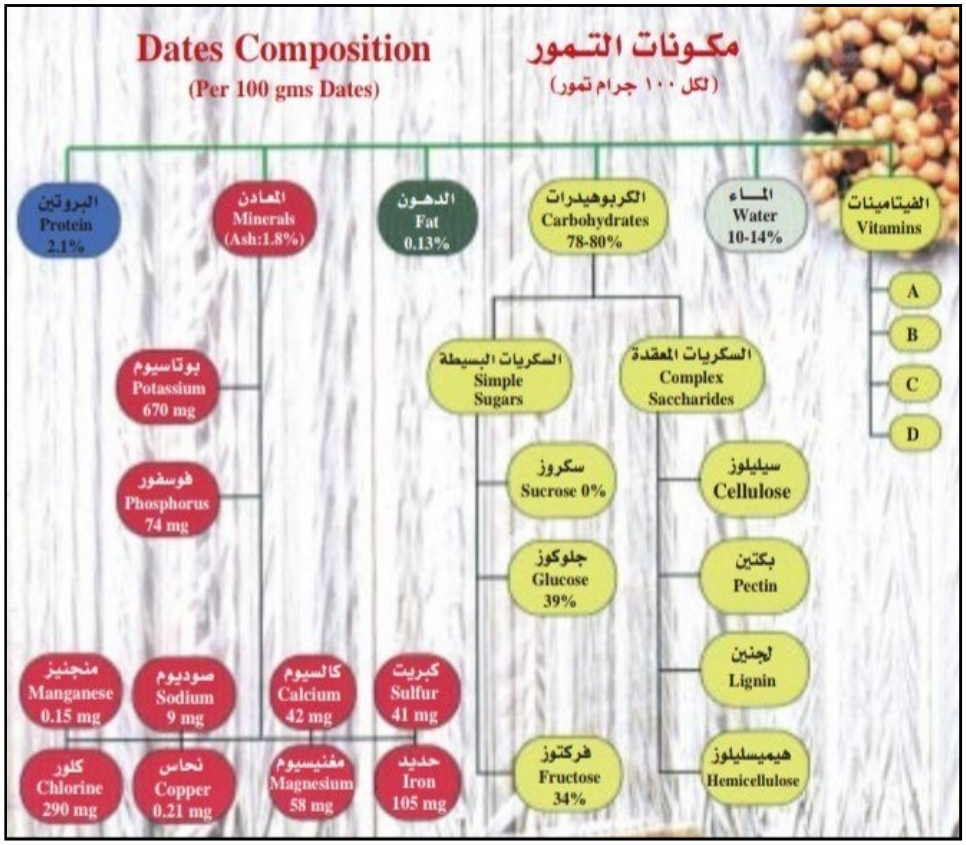
الفصل الثالث

المركبات الكيميائية لثمار نخيل التمر

يعتبر التمر فاكهة وغذاء ودواء وشراب وحلوى، فهو يعد من أغنى ثمار الفاكهة في قيمتها الغذائية ومنجماً غنياً بالمعادن، كما أنه عنصرًا حيويًا في النظام الغذائي والأغذية الأساسية في معظم المناطق الجافة وشبه الجافة في العالم.

1- التركيب الكيميائي لثمار التمر

يوفر التمر مصدرًا جيدًا للطاقة السريعة، لاحتوائه على نسبة عالية من الكربوهيدرات وكمية منخفضة من الدهون والبروتينات والفيتامينات كما هو موضح في الوثيقة 16، علاوة على ذلك تحتوي ثمار التمر على المركبات الفينولية؛ التي لها نشاط مضاد للأكسدة، ومن خلال هذا يعتبر التمر مادة غذائية شبه متكاملة (القضماني وآخرون، 2013).



الوثيقة 16: مكونات التمور لكل 100 غ من التمر (كعكة، 2019).

1-1 محتوى الثمار من الماء

تعتبر الرطوبة من العوامل الهامة التي تحدد قوام الثمرة حتى أن كثيرا من العلماء يتخذونها مقياسا لتقسيم التمور؛ حيث تبلغ نسبة الرطوبة أقصى حد لها عندما تكون الثمرة في طور النمو السريع، وتصل أعلاها مع بدء تغير اللون الأخضر إلى اللون المميز حسب الصنف (الأحمر- الأصفر- البرتقالي)، ثم تتناقص سريعاً عندما تبدأ الثمار في الإرطاب، وتستمر في الإنقاص بالتقدم في عمر الثمرة الفسيولوجي تجاه النضج (بربندي وآخرون، 1998).

الجدول 05: المحتوى المائي لبعض أصناف التمور الجزائرية (Khenfar *et al*., 2004)

الأصناف	قسم الثمار	محتوي الماء (من نسبة الوزن الرطب)
دقلة نور Deglet-Nour	نصف رطبة	22,6
غرس Ghars	رطبة	25,4
مش دقلة Mech-Degla	جافة	13,7

2-1 محتوى الثمار من السكريات:

السكريات هي مصدر رئيسي من مصادر الطاقة التي يعتمد عليها الجسم في استمرار فعالياته الحيوية وهي المكون الرئيس للتمور، ويمثل إجمالي محتوى السكر متغير يعتمد على التنوع والمناخ، تتراوح نسبتها بين 35 و74% من الوزن الجاف للتمور منزوعة النوى، ويكفي 100غرام التمر لإمداد الإنسان بـ 300 سعرة حرارية (Djoudi., 2013). وقد أظهرت العديد من التحليلات الكيميائية أن التمر يحتوي على ثلاثة سكريات الأساسية وهي السكروز والجلوكوز والفركتوز، ولا يستبعد وجود سكريات أخرى ذات نسبة منخفضة مثل الجالاكتوز، الزيلوز والسوربيتول (حسن وآخرون يوسف، 2011).

يوضح الجدول 06 محتوى السكر في أصناف مختلفة من النخيل.

جدول 06: محتوى السكر لبعض أصناف التمور الجزائرية (Djoudi., 2013).

		رطبة	نصف رطبة	جافة
السكريات الكلية	أعلى نسبة	%61.20	%65.20	%74
	نسبة متوسطة	%48.32	%57.90	%65.70
	أصغر نسبة	35.50%	%49.70	%57.10
السكريات المرجعة	أعلى نسبة	%57.70	%57.50	%42
	نسبة متوسطة	%42.10	%47.80	%32.90
	أصغر نسبة	%22.20	%22.40	%26.90
السكروز	أعلى نسبة	%26.20	%29.80	%42
	نسبة متوسطة	%5.90	%9.60	%31.20
	أصغر نسبة	%0	%0	%23.50

3-1 محتوى الثمار من البروتينات والأحماض الأمينية:

يعتبر البروتين من المكونات الرئيسية للتمور، بحيث المعدل يختلف تبعاً الأصناف وخاصة وفقاً لمرحلة النضج، عموما حوالي 1.7% وهي نسبة تسد جزء من حاجة الإنسان اليومية وهو بروتين متميز بأنواع الأحماض الأمينية الضرورية للإنسان، أيضا فقد تبين أن نسبة البروتينات الموجودة في نواة التمر هو أكثر أهمية من اللب (العكيدي، 2000؛ Abu-zaid *et la*., 1991).

لبروتينات التمور أهمية أساسية في تكوين وبناء أنسجة الجسم؛ كالمساهمة في تكوين الأنزيمات والهرمونات، وحماية الجسم من الأمراض والإلتهابات، وامداد الجسم بالأحماض الأمينية اللازمة لبناء الأنسجة الجديدة وصيانة الأنسجة القديمة، كما انها تعد مصدر للطاقة واتزان السوائل في الجسم (الشرياصي ورزق، 2019).

تحتوي هذه بروتينات 23 حمضا أمينيا (Al-Shahib et Marshall., 2003). يوضح الجدول 07 متوسط محتوى اهمها.

الجدول 07: متوسط محتوى الأحماض الأمينية في التمور الجافة (Favier *et al*.,1993)

الأحماض الأمينية	محتوى اللب في مغ/100غ
Isoleucine	**64**
Leucine	**103**
Lysine	**72**
Méthionine	**25**
Cystéine	**51**
Phénylalanine	**70**
Tyrosine	**26**
Thréonine	**69**
Tryptophane	**66**
Valine	**88**
Arginine	**68**
Histidine	**36**
Alanine	**130**
Acide aspartique	**174**
Acide glutamique	**258**
Glycocolle	**130**
Proline	**144**
Sérine	**88**

4-1 محتوى الثمار من الدهون:

يتراوح معدل هذه الأخيرة بين 0.43 - 1.9% من الوزن الطازج (Djouab., 2007)، تتركز بشكل عام في الجلد التمر، لها دورًا فسيولوجيا مهما متمثل في حماية الثمار، كما أنها تساهم في إعطاء القيمة الغذائية للجسم حوالي 0.4% (Barreveld., 1993). يرتفع المحتوى الدهني من 1.25% في مرحلة الحبابوك إلى 6.33% في مرحلة الجمري، ثم ينخفض تدريجيًا في مرحلة الرطب للوصول إلى قيمة 1.97% من المادة الجافة في مرحلة التمر (Yahiaoui., 1998).

جدول 08: الأحماض الدهنية لدقلة نور ونسبة الدهون الكلية.

الأحماض الدهنية	نسبة الدهون (%)
حمض اللينولينيك (C18:3)	12.30
حمض اللينوليك (C18:2)	11.47
حمض الاوليك (C18:1)	10.47
حمض الستيريك (C18:0)	10.47
حمض البالميتيك (C16:0)	7.89
حمض الميريستيك (C14:0)	8.66

5-1 محتوى الثمار من المركبات الفينولية:

تلعب المواد الفينولية دور مهم في جسم الإنسان لكونها على مواد مضادة للالتهابات ومضادات للأكسدة وتقوي الجهاز المناعي (Henk *et al.*, 2003). كشف التحليل النوعي لمركبات التمر البوليفينولية عن وجود أحماض السينامك والفلافون والفلافونون والفلافونول، كما تعتبر ثمار نخيل التمر من الفواكه التي تحتوي على مكونات فينولية والجدول يوضح نسبة المكونات الفينولية لبعض الأصناف الجزائرية (Mansouri *et al* , 2005).

الجدول 07: قيمة المركبات الفينولية لبعض أصناف التمور الجزائرية (Mansouri *et al*., 2005).

الأصناف	المحتوى في 100/ مغ من الوزن الطازج
تعزيزلوت	2.49
اوغروسزايت	2.84
اقربوشت	3.55

تازرزايت	3.91
افزوين	4.59
دقلة نور	6.73
طنطبوشت	8.36

1- 6 محتوى الثمار من الأصباغ:

الأصباغ الاساسية المحددة في التمور هي: الكاروتينات، الأنثوسيانين، الفلافون،الفلافونول، الليكوبين، الكاروتينات، الفلافوكسانثين واللوتين في بعض الأصناف المصرية (Ashmawi *et al*., 1955).

يظهر اللون المميز للصنف دائما في طور اكتمال النمو (البسر) وتنحصر هذه الألوان غالبا في اللون الأصفر أو الأحمر أو البرتقالي (بربندي وآخرون.، 1998).

1- 7 محتوى الثمار من الألياف:

جدار الخلية يتكون من مادة سليلوزية غير قابلة للذوبان، وتنشأ هذه المادة عندما تتضخم الخلايا وذلك عند فترة الزيادة السريعة في الوزن الطري للثمرة، وتختلف نسبة الألياف في التمور اختلافا كبيرا للصنف والظروف البيئية، التمر غنى جدا بالألياف بنسبة مابين 8.1 إلى 12.7 من وزن التمر ومن أهم هذه الألياف؛ البيكتين، السليلوز، اشباه السيللوز و اللجنين (قمولي، 2011).

ونسبة الألياف تعتمد أيضا على صنف التمر في التمور اللينة تامة النضج لا تحتوي على أكثر من 2% من الألياف، فحسب الأبحاث الحديثة تحتوي المئة غرام من التمر ثماني غرامات ونصف من الألياف، ومن فوائدها أنها تقاوم هذه الألياف الإمساك وتقاوم الدهون التي قد تسد الشريان التاجي، الذي هو المرض الأول في هذا العصر (المظفر، 2019).

ومن ناحية القدرة الهيدروفيلية (الكره الشديد للماء) تمر الألياف بسهولة في الأمعاء وهذا مما يقي من مرض السرطان (قمولي، 2011)، كما أن التمور الجيدة مثل دقلة نور لا تحتوي على نسبة صغيرة من هذه المادة ولكن بنسب أعلى في بعض الأحيان تصل إلى أكثر من 10% في حالة التمور الشائعة الليفية بشكل خاص (Munier., 1973).

1-8 محتوى الثمار من التانينات:

نلاحظ أثناء نمو الثمار وقبل نضجها وجود الطعم القابض، ويتغير هذا تدريجيا بتقدم الثمار في النضج، بحيث يصبح طعمها حلوا خاليا من المذاق القابض عندما تصل إلى طور الرطب ويعزى هذا الطعم الى المادة التانينية التي تحتويها الثمار في أطوار نموها المبكر وخاصة في الطور الكمري، إلا إن هناك بعض الأصناف قليلة من التمر تكاد تكون خالية من المادة القابضة في طور الخلال منها؛

حلوة المدينة بالمملكة العربية السعودية، زغلول بجمهورية مصر العربية، شيراني بالعراق، البرحي العراقي وطاليس بالمغرب، ارشتى بالجزائر وعريبابو بتشاد. تشكل التانينات أكثر من 3% من وزن التمر، واحدة من الآثار الرئيسية لهذه الأخيرة تتدخل أثناء عملية النضج عن طريق تغيير قابليته للذوبان. كما تلعب التانينات أيضًا دورًا في اللون الأحمر غير الإنزيمي (Maier *et al*., 1964).

1- 9 محتوى الثمار من الفلافونات:

وتشارك هذه المركبات بشكل رئيسي في ظاهرة الاحمرار الإنزيمية المسؤولة عن تلوين التمور أثناء النضج (Cheftel *et al*., 1977; Barreveld., 1993).

1- 10 محتوى الثمار من النشاء:

في المراحل الأولى من تطورها تكون التمور غنية بالنشاء، ثم تستبدل تدريجيا بسكريات أخرى في مرحلة النضج النباتي بفعل الأنزيمات (Munier., 1973).

1- 11 محتوى الثمار من العناصر المعدنية:

تعتبر التمور من المواد الغذائية المهمة التي تحتوي على مصدر جيد للعناصر المعدنية حيث تتراوح نسبتها بين 2- 4% منسوبة إلى الوزن الجاف للثمار منزوعة النوى، ويأتي في مقدمة هذه العناصر: البوتاسيوم والفسفور والحديد، ثم الماغنيسيوم والكالسيوم والصوديوم و الفلورين يليها بنسب اقل كل من: السيليكون والكبريت والكلور والألمنيوم واليود والنحاس، هذا وتقل نسبة الأملاح المعدنية في النواة عنها في لحم الثمرة حيث تصل نسبتها في النواة نحو 1.1% (شحاتة، 2009). والجدول التالي يبين نسبة الأملاح المعدنية التي تحتويها 100 ملغ من التمر منزوع النوى (بربندي وآخرون، 1998).

الجدول 08: نسبة الأملاح المعدنية التي تحتويها 100 ملغ من التمر منزوع النوى.

العنصر	الكمية (ملغ)
بوتاسيوم	754 – 649
كلورين	290 – 268
كالسيوم	67.8 - 58.3
فوسفور	63.8 - 54.8
مغنيسيوم	58.5 - 50.3
كبريت	51.0 - 43.8
صوديوم	4.8 - 4.1
حديد	2.0 - 1.3
نحاس	0.21 - 0.18

2- المواد الكيميائية لنواة ثمار التمر:

تحتوي النواة من 7 إلى 30% من وزن التمر، و تتكون من سويداء صلبة، محمية بواسطة غشاء السليلوز وتعتبر بذور التمر مصدر هام للأعلاف الحيوانية لاحتوائها على مواد هامة التي تعادل الشعير في قيمته الغذائية، أظهرت بيانات تحليلية عن التركيب الكيميائي لبذور التمر حيث تبين أنه يحتوي على العديد من الأحماض الدهنية بنسبة أعلى حمض الأوليك ولوريك.

الجدول 09: التركيب الكيميائي لبذور نخيل التمر(Djoudi., 2013)

المكونات	الماء	السكريات	البروتينات	الدهون	السيليلولوز	الرماد
النسبة %	6.46	62.51	5.22	8.49	16.20	1.12

3- الفعالية البيولوجية والدوائية للتمور:

عرف الفراعنة والرومان والعرب القدماء فوائد التمر الطبية، حيث استعمل التمر في الطب القديم كمنشط للكبد، وفي معالجة البواسير، وكملين طبيعي لمن اعتاد على تناوله يوميا لاحتوائه على الالياف، والتمر مرمم للاعصاب، ومؤخر لمظاهر الشيخوخة، ومهدي للسعال وطارد للبلغم، ومنظف للكلى والحمى والرمال، ويمكن الإشارة الى الفوائد الصحية للتمور كما يلي: (عودة إبراهيم، 2016).

3-1 التطبيقات الطبية القديمة:

- فوائد التمر للصائم: قال رسول الله ﷺ (إذا افطر أحدكم فليفطر على تمر فانه بركة، فان لم يجد تمرا فالماء فانه طهور)عند إفطار الصائم بالتمر تعطي السكريات الموجودة في التمور طاقة للصائم، وبالتالي ينشط جسم الصائم ويستعيد قدرته ونشاطه بسرعة (عودة ابراهيم، 2016).
- مفيد لعلاج فقر الدم (الأنيميا) لاحتوائه على نسبة عالية من المعادن كالحديد مما يوازن المستوى العالي لهذا الأخير في التمور النقص الأساسي في الحديد لدى مرضى فقر الدم (المظفر، 2019).
- يستخدم لعلاج حالات الإمساك المزمن لتنشيطه حركة الأمعاء ومرونتها بما تحتويه من ألياف سيليولوزية.
- وجد أن التمور الرطبة يمكن ان تكون مفيدة إلى حد ما في علاج مرض السكر لعدم احتواء هذه الأنواع على السكروز بل يحتوي على سكر فركتوز بنسب عالية ولا يحتاج المريض الى أنسولين عند استخدامه في إنتاج الطاقة داخل الجسم(الحصيري، 1998).
- علاج السعال والبلغم والتهاب القصبات الهوائية (عودة إبراهيم، 2015).

2-3 التطبيقات الطبية الحديثة:

تمتلك التمور العديد من الخصائص العلاجية التي تتطلب المزيد من الدراسات المتعمقة حول مكوناته نظرا لنشاطاتها البيولوجية المختلفة المؤكدة في عدد كبير من الدراسات في النظم التجريبية.

الخصائص الدوائية الصيدلانية لتمور هي:

- النشاط المضاد للأكسدة وذلك بكسح الجذور الحرة و تثبيط الحديد.
- مضاد للسرطان حيث ارتبط محتوى الفينولات مع تأثيرها المضاد للطفرات أو قدرتهم على تثبيط نشاط الإنزيمات تشارك في تشكيل بروكارسينوجينات (السيتوكروم فئة P450).
- الكافيين وأحماض الفيروليك الموجودة في التمور معروفة بتفاعلها مع النتريت ويمنع الجسم الحي من تشكيل النتروزامين ، وبالتالي تثبيط الجلد أورام (غيابة، 2015).
- يحتوي التمر على المركبات التي تنشط الجهاز المناعي، فهي غنية بمركب Beta 1,3D Glucan الذي ينشيط الجهاز المناعي بالجسم لما لها من القدرة على الاتحاد والإحاطة والتغليف للمواد الغريبة بالجسم، وكذلك يتعرف على مخلفات الخلايا المدمرة بالجسم نتيجة تعرضها للأشعة (الرضيمان، 2007).
- استخدمت حبوب اللقاح تمر النخيل تاريخيا لتعزيز استعادة الخصوبة؛ خاصة عند النساء، إلا أنه عدد قليل من الدراسات الدوائية التي أجريت عليها.
- لها خصائص المضادة للميكروبات لكونها غنية بالفينولات، فهي مضاد للفيروسات والبكتيريا والفطريات، مما يجعلها علاجًا للعديد من الأمراض والوقاية من الالتهابات والامراض المزمنة (El Hadrami *et al*., 2012).

الْجُزْءُ التَّطْبِيقِيُّ

الفَصْلُ الأَوَّلُ

الْـمَوَادُّ وَطُرُقُ الْبَحْـث

1-1 الأدوات والمواد المستعملة:

الجدول 10: الأدوات، الأجهزة، المحاليل والمواد المستعملة في الدراسة.

الأدوات المستعملة	المحاليل والمواد	الأجهزة
تحضير المستخلصات		
أنابيب زجاجية حامل الأنابيب Micropipette	Acide trichloracétique مسحوق ثمار Ether/chloroform محلول هيدروكسيد الصوديوم	جهاز الرج المغناطيسي جهاز الطرد المركزي
تقدير الكربوهيدارت		
أنابيب، Micropipett	فينول، حمض الكبريت	جهاز المطيافية الكهربائية
تقدير الدهون		
أنابيب زجاجية Micropipette مقياس حراري	Vanilline حمض الكبريت المركز حمض الفسفوريك	حمام مائي جهاز المطيافية الكهربائية
تقدير البروتين		
ورق الألمنيوم أنابيب، Micropipett	صبغة الكوماسين بريلينت	جهاز المطيافية الكهربائية
تحضير المستخلص		
بيشر ورق ترشيح قمع سكين حاد	الميثانول (CH_3-OH) مسحوق الثمار	ميزان حساس فرن التجفيف
التقدير الكمي لعديد الفينول		
أنابيب إختبار، بيشر حامل أنابيب Micropipette ملعقة	المستخلصات النباتية، ماء مقطر حمض الغاليك ($C_7H_6O_5$) كربونات الصوديوم (Na_2CO_3) كاشف Folin-ciocalteu	ميزان حساس جهاز المطيافية الكهربائية
التقدير الكمي للفلافونيدات		
أنابيب إختبار بيشر حامل أنابيب Micropipette	المستخلصات النباتية، ماء مقطر الميثانول (CH_3-OH) كرستين Aluminium ($AICL_3$)	ميزان حساس جهاز المطيافية الكهربائية
تقدير النشاطية المضادة للجذر $DPPH^+$		
أنابيب إختبار بيشر حامل أنابيب Micropipette	المستخلصات النباتية الميثانول (CH_3-OH) جذر $DPPH^+$ حمض الأسكوربيك ($C_6H_8O_6$)	ميزان حساس جهاز المطيافية الكهربائية

2-1 المادة النباتية المستعملة في الدراسة:

أصناف التمور عديدة والقليل منها فقط له أهمية تجارية، يوجد في الجزائرأكثر من 940 صنف، للتمور مختلفة الخصائص المرفولوجيا، ويتم التمييز بينها عموماً حسب نشاط وشكل الثمرة (اللون، الحجم) والنكهة والإتساق (Noui., 2007)، ويمكن تعريف بعض هذه الأنواع بفضل الخصائص البيوكيميائية، ومن بين هذه الأنواع إستعملنا في دراستنا نوعين دقلة نور (Deglet Nour) و دقلة بيضاء (Degla beida).

- **دقلة نور (Deglet Nour):**

دقلة نور و تعني " أصابع الضوء" و تسمى " ملكة التمور" وواحدة من المنتجات الرئيسية للزراعة الجزائرية، تعتبر من أجود أنواع التمور والأكثر شعبية (Abdelaoui., 2016)، وتعد من أفضل الأصناف النصف جافة بفضل صفاتها الظاهرية ، لون بذرتها بني فاتح، وشكلها عدسي بيضي أما الثمرة إسطوانية و قمتها مستديرة، قوام لبُها ناعم ذو لون أبيض كريمي، وقشرتها ناعمة ولامعة، والورقة كثيفة يبلغ طولها حولى 375 سم وعددها 193(الشرياصي ورزق، 2019).

تعتبر صنف تجاري بإمتياز يستهلك في مرحلة نصف الجاف، حيث يكون لونه أصفر مائل إلى الأحمر يتحول إلى نصف جاف ويكون لونه أصفر مائل إلى البني عند النضج يتواجد بوفرة في بسكرة، طولقة، الزيبان، ورقلة، واد ريغ، واد سوف و منطقة ميزاب ونجده بدرجة أقل في المنيعة ومتليلي، وأما تاريخ نضج ثمار دقلة نور فيكون من أول شهر سبتمبر حتى آخر شهر أكتوبر (Mounir., 1973).

- **دقلة بيضاء (Degla Beida):**

تعد الدقلة البيضاء من أهم الأصناف الجافة في الجزائر، وهي ذات أهمية إقتصادية أقل مقارنة بدقلة نور (Djouab,2007)، بذرتها ضخمة و يصبح لبها صلب عندما ينضج، شكل الثمرة مستطيلة رفيعة ذات قمة مسطحة ومائلة و تكون صفراء في طور البسر، و عند النضج (التمر) يكون لونها بُني فاتح ، وغالبًا ما تميل جهة من الثمرة للون الأغمق، والقمع مسطح أما الورقة تسمى السعّفة أو الجريدة فهي أوراق مركبة ريشية طولها بين 300- 380 سم وعرضها 80-85 سم و يبلغ متوسط محصول النخلة 36 كلغ. ومن المعروف حول نخلة الدقلة البيضاء أنها تتحمل الملوحة، وتنتشر زراعتها في زيبان ووادي سوف، واد ريغ، ولمنيعة، وبشكل أقل في بني ميزاب وورقلة والأوراس وتكون نادرة في غير هذه الأماكن،و يتم تصدير معظم تمورها إلى بلدان جنوب أفريقيا حيث تصدر في أكياس عادية ، فكونها جافة لا يعرضها للتلف عند التخزين أو

النقل، وهي من الأصناف مُبَكرة النضج حيث يكون ذلك في شهر أوت في بَنِي مزاب ووادي سوف، وفي سبتمبر في متليلي و أكتوبر في غيرها أما جنيها فمن أكتوبر حتى نوفمبر (شباح، 2006؛ اللبدي، 2018).

الوثيقة 17: نخلة التمر صنف دقلة نور.

الوثيقة 18: نخلة التمر صنف دقلة بيضاء.

2- طرق البحث

2-1 موقع الدراسة:

تمثل ولاية الوادي جزءاً من الصحراء الشمالية الشرقية الجزائرية وتنتمي إلى العرق الشرقي الكبير، تبلغ مساحتها 44586.80 كيلومتر مربع، يحدها من الشمال ولايتي تبسة وخنشلة، ومن الشرق الجمهورية التونسية، وغرباً كل من ولاياتي ورقلة وبسكرة والجلفة، ومن الجنوب ورقلة (الوثيقة 17)، أما الموقع الفلكي فهي تقع بين خطي 6° و8° شرقا، وبين دائرتي العرض 32° و34° شمالا(جابر، 2015).

الوثيقة 19: الموقع الجغرافي لولاية الوادي (D-maps. NET., 2020)

تم أخذ العينات من الجنوب الغربي من بلدية حاسي خليفة، التي تبعد مسافة 30 كلم من الشرق من مقر الولاية الوادي، وبالظبط من مزرعة الحاج علي سايح الواقعة بين خط عرض شمال خط الإستواء و خط طول شرق خط غرينيتش، أخذ الصورة التوضيحية لموقع المرزعة (الوثيقة 19) بالقمر الاصطناعي Maxar Technologies (الوثيقة 20).

يبلغ عمر نخيل المزرعة 29 سنة، حيث قام صاحب المزرعة بشراء الأرض سنة 1991، وقام بزراعتها نخيلا ماي 1992، تبلغ مساحتها 3 هكتارات، ذات التنظيم الزراعي المنتظم، يتم إتباع أساليب حديثة للري من بينها أسلوب الري بالتقطير، كما وضح صاحب المزرعة على أن هذه الأرض تم تسميدها بالمواد العضوية من المخلفات الحيوانية وكذلك بإضافة الفوسفات.

الوثيقة 20: صورة لموقع المزرعة بالقمر الاصطناعي (Google/maps. NET., 2020)

2-2 جنّي وتهيئة العينات:

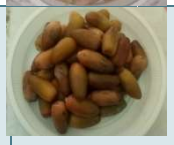
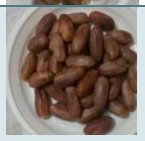
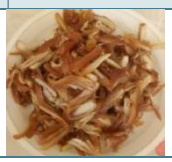
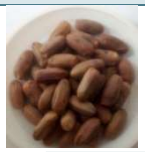
2-2-1 جنّي العينات:

اخترنا في هذه الدراسة صنفين من التمر المحلي (دقلة نور– دقلة بيضاء)، تم اختيار شجرتين من كل صنف متجانسة بالعمر والطول والنمو الخضري قدر الإمكان، حيث تم الجني الثمار خلال المراحل الخمس الزمنية لنموها وتطورها (الحبابوك، الجمري، الخلال الملون، الرطب، التمر)، وقمنا بقطاف ثمار بواسطة طرق الجمع الحديثة والسليمة باستعمال أدوات الجمع (مقص، أكياس ورقية)، من ثم جمعنا 40 حبة من كل صنف (دقلة نور- دقلة بيضاء)، وتم تكرار العملية في كل مرحلة من مراحل النضج.

2-2-2 تهيئة العينات:

بعد عملية الجني نظفنا الثمار بواسطة مناديل رطبة، ثم قمنا بإزالة الأقماع والنوى كلٌ على حدى، وقُطع الجزء اللحمي للثمار إلى شرائح رقيقة جداً موضحة في الجدول التالي، ونشرت فوق قطعة شاش مع التقليب المستمر، وجففت في غرفة مظلمة، ثم طحنت آلياً باستخدام جهاز كهربائي ومرر المسحوق المنتج من خلال منخل لتجانس حبيبات المادة الجافة للثمار، بعد ذلك وضعت في عبوات زجاجية محكمة الغلق عاتمة الى حين إجراء التحليلات اللازمة.

الجدول 11: العينات المستعملة وتاريخ جنيها.

المراحل	دقلة نور			دقلة بيضاء		
	العينة طازجة	العينة أثناء التجفيف	تاريخ الجني	العينة طازجة	العينة أثناء التجفيف	تاريخ الجني
مرحلة الحبابوك			2019/06/25			2019/06/25
مرحلة الجمري			2019/07/30			2019/07/30
مرحلة الخلال الملون						2019/09/03
مرحلة الرطب			2019/07/14			2019/09/20
مرحلة التمر			2019/10/04			2019/10/10

3- المعايير المدروسة:

1-3 الصفات الفزيوكيميائية لثمار نخيل التمر:

1-1-3 نسبة كتلة النوى الى الثمرة

تم تعيين نسبة كتلة النوى إلى ثمرة في المرحلة الاخيرة فقط (التمر) وذالك بوزن عينة عشوائية متكونة من عشرة تمرات ثم نفصل النوى عن التمر، ونقوم بحساب وزن النوى لنفس العينات.

كتلة النواة إلى الثمرة (%) = (كتلة نوى التمر/ كتلة 10 ثمرات) ×100

2-1-3 تقدير درجة الحموضة pH و درجة الناقلية الكهربائية EC

قمنا بتقدير درجة الحموضة وفقاً لطريقة Marx (1999)، وقيمة الناقلية الكهربائية وفق لطريقة Jones (2001) وذلك بإتباع الخطوات التالية:

- نذيب 5 غرام من مسحوق ثمار النخيل في 25 ملل من الماء المقطر
- نرج الخليط بجهاز الرج المغناطيسي، ثم نقوم بترشيحه للحصول على الرشح

- ثم تقدير درجة حموضة الرشح بواسطة pH métre ودرجة الناقلية بواسطة جهاز قياس الناقلية الكهربائية، مع إتباع نفس الخطوات في كلى الصنفين وفي كل المراحل.

3-1-3 تقدير نسبة المادة الجافة:

تم تقدير نسبة المادة الجافة حسب طريقة سعدون وإحسان (2011)، وذلك بأخذ وزن معلوم من ثمار التمر لكل عينة وقطعت إلى شرائح وجففت إلى الحين ثبات الوزن، ثم استخرجت النسبة المئوية للمادة الجافة من المعادلة التالية:

النسبة المئوية للمادة الجافة = (الوزن الجاف للعينة / الوزن الرطب للعينة)×100

4-1-3 تقدير نسبة الرطوبة:

وبإستغلال النسبة المئوية للمادة الجافة تم تحديد النسبة المئوية للرطوبة.

النسبة المئوية لرطوبة =100- النسبة المئوية للمادة الجافة

2-3 تقدير نواتج الأيض الأولي (الكربوهيدرات- الدهون -البروتينات):

1-2-3 تحضير المستخلصات:

تم استخلاص مواد الأيض الأولي من مسحوق ثمار نخيل حسب طريقة Shibko وذلك بإتباع الخطوات التالية:

- اخذ 0.5 غ من مسحوق ثمار التمر من كل عينة ووضعها في بيشر.
- إضافة 5 ملل من Acide trichloracetipue (20%) (TCA) ثم الخلط بجهاز الرج المغناطيسي لمدة 5 دقائق ثم وضعها في أنابيب زجاجية.
- فصل الخليط بجهاز الطرد المركزي لمدة 10 دقائق وبسرعة 3000 دورة في الدقيقة والحصول على الطافي I الذي نقدر به الكربو هيدرات.
- أما الراسب I نضيف له 2 ملل من محلول Ether/Chloroforme (1V/1V).
- فصل الخليط مرة أخرى بجهاز الطرد المركزي لمدة 10 دقائق وبسرعة 3000 دورة في الدقيقة للحصول على الطافي II الذي نقدر به الدهون.
- أما الراسب II نضيف له 5 ملل من محلول هيدرو كسيد الصوديوم NaOH (0.1N) ويرج الخليط ثم نقدر به البروتين.

ثم تم تقدير الكربوهيدرات، الدهون، والبروتين.

3-2-1-1 التقدير الكمي الكربوهيدرات:

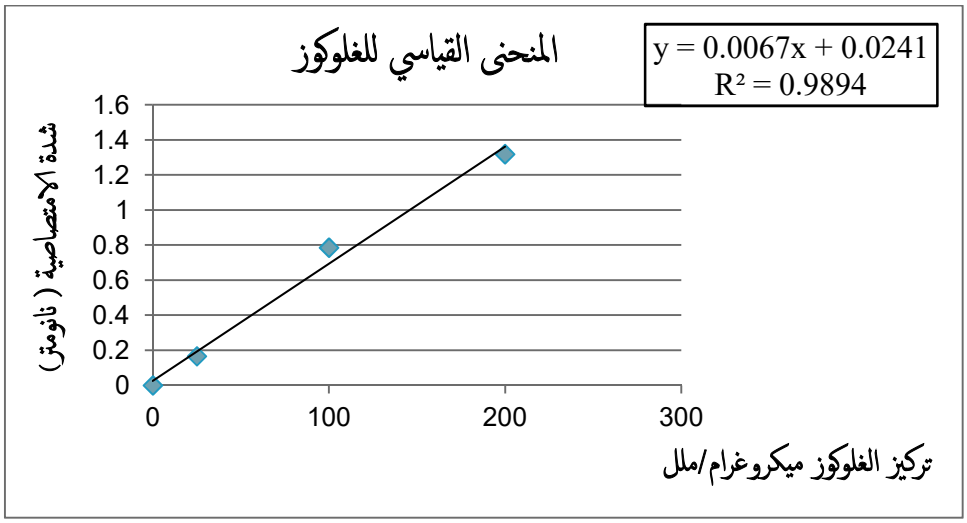
تم تقدير الكربوهيدرات وفقا لطريقة Dubois *et al* (1956) وذلك بإتباع الخطوات التالية مع إجراء بعض التعديلات:

❖ **تحضير المحلول القياسي للغلوكوز:**

إذابة 5 ملغ من الغلوكوز في 5 ملل من حمض الكبريت (1N) للحصول على محلول ذو تركيز 1000 ميكروغرام/ملل، ومنه تم تحضير سلسلة المحلول القياسي ذو التراكيز (0، 25، 100، 200) ميكروغرام/ملل.

❖ **خطوات تقدير الكربوهيدرات:**

- وضع 1 ملل من سلسلة المحلول القياسي المحضرة وكذلك من مستخلص العينات (طافي I) في أنابيب اختبار زجاجية.
- إضافة 1 ملل من الفينول (5%) ثم 5 ملل من حمض الكبريت المركز.
- رج وترك العينات لمدة 15 دقيقة.
- قراءة شدة الامتصاصية الضوئية عند طول الموجة 490 نانومتر بواسطة جهاز المطيافية الضوئية.
- رسم المنحنى القياسي (الوثيقة 21) باستغلال نتائج قراءة المحاليل القياسية والذي من خلاله نحدد تركيز الكربوهيدرات في كل عينة.



الوثيقة 21: المنحنى القياسي للغلوكوز.

3-2-1-2 التقدير الكمي الدهون:

تم تقدير الدهون وفق طريقة Goldsworthy *et al* (1972) الموصوفة من طرف سعود وشلالقة (2017).

❖ **تحضير المنحنى القياسي:**

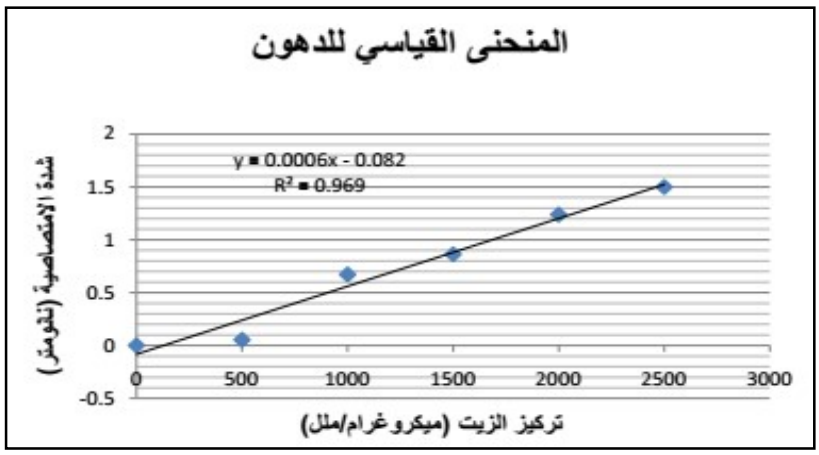
إذابة 2.5 ملل من الزيت (صوجا 100%) و 1 ملل من محلول Éther/Chloroforme (1V/1V) للحصول على محلول ذو تركيز 2500 ميكروغرام/ ملل، و منه تم تحضير سلسلة محلول القياسي ذو تراكيز (0، 500 ، 1000 ، 1500، 2000، 2500) ميكروغرام/ ملل (سعود وشلالقة، 2017).

❖ **خطوات تحضير الكاشف Sulfo phospho vanillin:**

إذابة 76 ملغ من Vanilline في 11 ملل ماء مقطر تم إضافة 39 ملل من حمض الفوسفوريك (85%) H3PO للحصول على حجم 50 ملل.

❖ **الخطوات العملية للتقدير الدهون:**

- وضع 0.1 ملل من سلسلة المحلول القياسي المحضرة وكذلك من مستخلص العينات (الطافي II) في أنابيب اختيار زجاجي
- إضافة 1 ملل من حمض الكبريت المركز.
- رج الأنابيب ثم تترك لمدة 10 د في حمام مائي عند 100 م.
- و بعد أن تبرد الأنابيب تأخذ منها 0.15 ملل وتضعها في أنابيب أخرى.
- و إضافة 1.5 ملل من الكاشف المحضر (Sulfo phospho vanillin) وخلط الأنابيب في الظلام لمدة 30 دقيقة (في وجود الدهن يتحول لون المحلول إلى اللون الوردي).
- وقراءة شدة الإمتصاصية الضوئية عند طول الموجة 530 نانومتر بواسطة جهاز المطيافية الضوئية.
- ثم نحدد تركيز الدهون في العينات من خلال استغلال معادلة مستقيم المنحنى القياسي للدهون، المنجز من طرف سعود وشلالقة (2017):



الوثيقة 22: المنحى القياسي لدهون.

3-1-2-3 التقدير الكمي للبروتين:

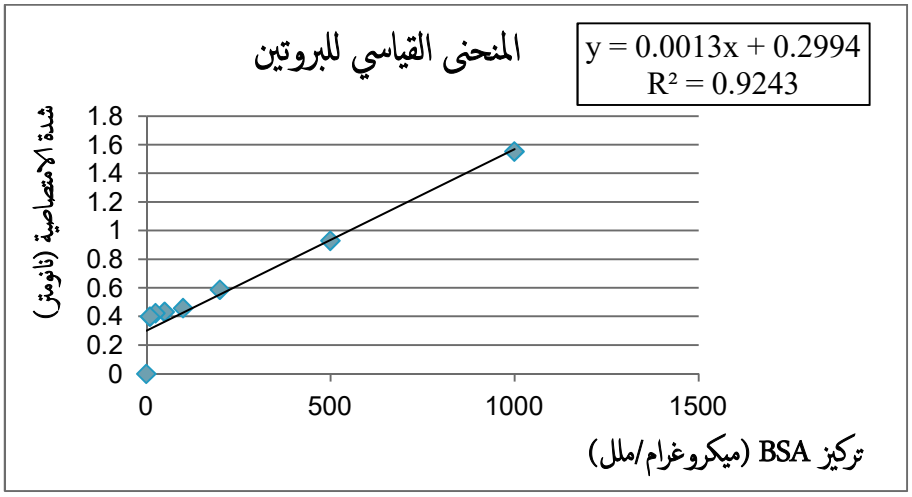
تم تقدير البروتين وفق طريقة Bradford (1976) الموصوفة من طرف (Kruger,. 2009) مع إجراء بعض التعديلات.

❖ **تحضير المحلول القياسي:**

تم إذابة 5 ملغ من ألبومين مصل البقر (BSA) في 5 مل من هيدروكسيد الصوديوم NaOH (0.1N) للحصول على محلول نو تركيز 1000 ميكروغرام/ملل، ومنه تم تحضير سلسلة المحلول القياسي أو التراكيز (0، 500 ، 1000 ، 1500، 2000، 2500) ميكروغرام/ملل.

❖ **الخطوات العملية التقدير:**

- نأخذ 0.2 ملل من العينات ومن المحاليل القياسية.
- و نضيف 1.8 ملل من صبغة الكرماسن بريلبنت بلو (BBC G-250).
- الخلط جيدا ثم يترك لمدة 5 دقائق.
- قراءة شدة الامتصاصية الضوئية في طول موجة 595 نانومتر.
- رسم المنحنى القياسي (الوثيقة 23) باستغلال نتائج قراءة المحاليل القياسية الذي به نحدد تركيز البروتين في كل عينة.



الوثيقة 23: المنحنى القياسي للألبومين مصل البقر.

2-3 تقدير نواتج الأيض الثانوي(فينول- فلانويدات):

1-3-3 تحضير المستخلص:

تم استخلاص مواد الأيض الثانوي حسب طريقة (Matkowski et Piotrowska., 2006)، من مسحوق ثمار التمر وذلك بإذابة 3 غ من المادة الجافة في 30 ملل من الميثانول. ترج جيدا وتترك للنقع لمدة 72 ساعة في درجة حرارة المخبر، ثم يرشح المزيج في دورق صغير وتوضع

في الحاضنة للتجفيف عند درجة حرارة 45 م، حتى الحصول على المستخلص الميثانولي الصافي ذو طبيعة لزجة.

1. حساب المردود

تم حساب نسبة المستخلص الصافي وفق المعادلة التالية:

$$R\ \% = (PMV / PEB) \times 100$$

R %: نسبة المردود

PEB: وزن المستخلص =الصافي

PWV: وزن المادة النباتية

2-3-3 تقدير محتوى الفينولات الكلي:

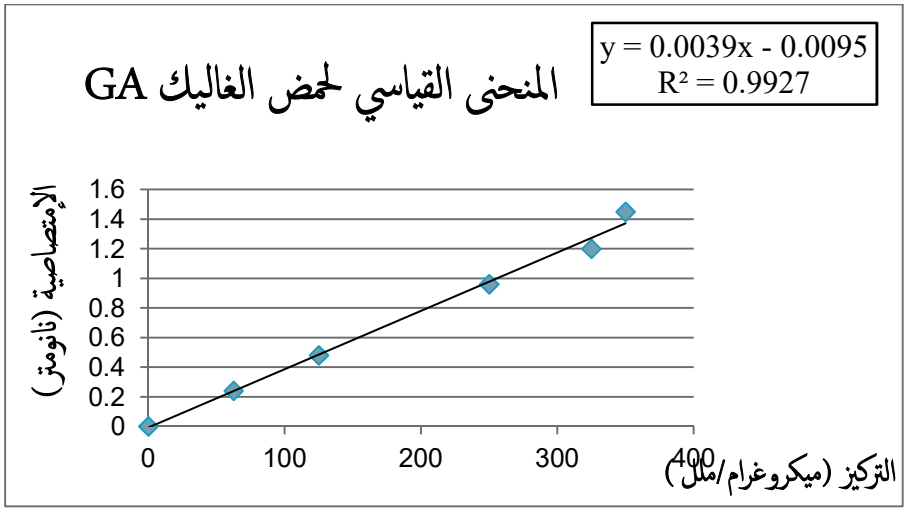
تم تقدير محتوى الفينولات الكلي وفقا لطريقة (سعود وشلالقة، 2017) حيث اعتمد على كاشف (Folin-Ciocalteu)، والذي يرجع بواسطة المركبات الفينولية مشكلا معقد أزرق، وذلك بإتباع الخطوات التالية:

❖ **تحضير المحلول القياسي:**

إذابة 8 مغ من الحمض الغاليك في 2 ملل من الماء المقطر للحصول على محلول ذو تركيز 4000 ميكرو غرام/ ملل، ومنه تم تحضير سلسلة المحلول القياسي ذو التراكيز (0، 62.5، 125، 250) ميكرو غرام/ ملل.

❖ **الخطوات العملية لتقدير:**

- مزج 0.2 ملل من المستخلص الميثانولي ومن التراكيز القياسية (حمض الغاليك) مع 1 ملل من كاشف Folin -Ciocalteu المخفف 10 مرات مع الرج الجيد.
- حضن الأنابيب في درجة حرارة المخبر لمدة 5 دقائق.
- إضافة 0.8 ملل من كربونات الصوديوم (20%) Na2Co3.
- ترك الأنابيب لمدة 40 دقيقة بعيدا عن الضوء.
- قراءة شدة الامتصاصية الضوئية عند طول الموجة 760 نانومتر بواسطة جهاز المطيافية الضوئية.
- رسم المنحنى القياسي (الوثيقة 24) للتراكيز بدلالة شدة الامتصاصية الذي يعبر عنه بمعادلة خطية التي من خلالها نحدد تركيز المحتوى الفينولي في كل عينة (بوحدة ملغ/ غ من المادة الجافة المكافئة لحمض الغاليك).



الوثيقة 24: المنحنى القياسي لحمض الغاليك.

3-3-3 تقدير محتوى الفلافونويدات:

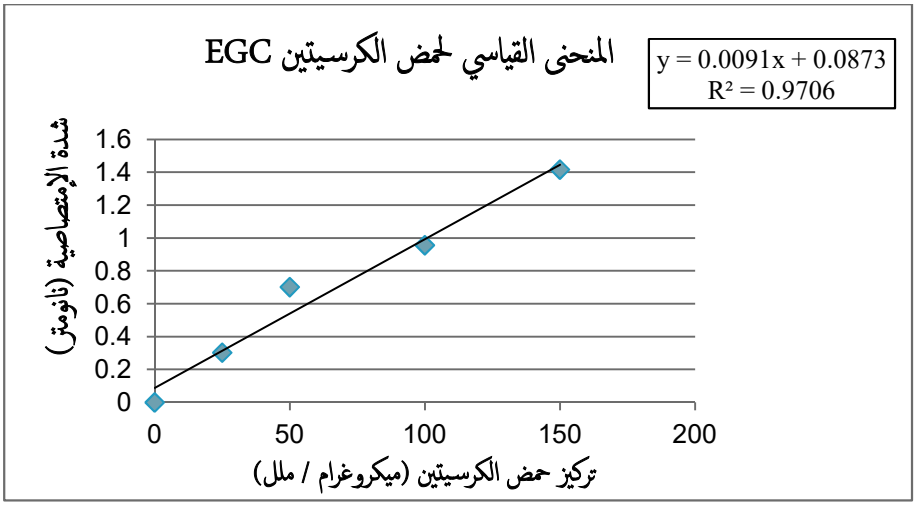
تعتبر الفلافونويدات من المركبات الفينولية يمكن تقديرها كيميائيا بالتفاعل مع نترات الألمنيوم $AICI_3$ مشكلة معقدا أصفر وفق لطريقة Salatino et Woisky (1998)، وذلك بإتباع الخطوات التالية كما وصفتها (سعود وشلالقة، 2017):

❖ **تحضير المحلول القياسي:**

إذابة 5 ملغ من الحمض في 10 ملل ميثانول للحصول على محلول ذو تركيز 500 ميكرو غرام/ ملل، ومنه تم تحضير سلسلة المحلول القياسي ذو التراكيز (0، 25، 50، 100، 150) ميكرو غرام/ملل.

❖ **الخطوات العملية لتقدير:**

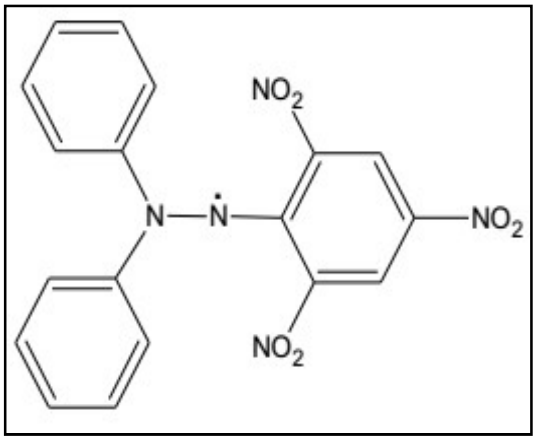
- مزج 2 ملل من المستخلص الميثانولي مع 0.1 ملل من نترات الألمنيوم $AlCl_3$ (10%).
- إضافة 0.1 ملل من أسيتات الصوديوم - بوتاسيوم CH3COON-CH3COOK (1N).
- ثم إضافة 2.8 ملل من الماء المقطر وتترك لمدة 30 دقيقة في الظلام.
- قراءة شدة الامتصاصية الضوئية عند طول الموجة 415 نانومتر بواسطة جهاز المطيافية الضوئية.
- رسم المنحنى القياسي لحمض الكرسيتين (الوثيقة 25) الذي يمثل تغيرات التركيز بدلالة شدة الامتصاصية، يعبر عنه بمعادلة خطية؛ بها يتم تحدد تركيز الفلافونويدات في كل عينة (بوحدة ملغ/غ من المادة الجافة المكافئة لحمض الكرسيتين).



الوثيقة 25: المنحنى القياسي لحمض الكرسيتين.

4-3 تقدير النشاطية المضادة للأكسدة بواسطة اختبار الجذر الحر DPPH:

الجذر Hydrazyl-picryl-2-Diphenyl-1,1 (DPPH) هو جذر حر مستقر نسبيا، الحالة الفيزيائية صلبة لونه بنفسجي مسود ويصبح لونه بنفسجي عند التحضير، في حالة التفاعل يتحول لونه إلى أصفر.



الوثيقة 26: الصيغة الجذرية لـ DPPH (بلقاسم، 2017).

❖ **تحضير محلول DPPH:**

لتحضير محلول DPPH من أجل تقدير النشاطية المضادة للأكسدة يتم أولاً إذابة 4 ملغ من مسحوق الجذر الحر DPPH في 100 مل من الميثانول، ثم يتم وضعه في خلاط مغناطيسي مع الرج لمدة 15 دقيقة بغية الحصول على محلول DPPH ذو تركيز 0.4 mmol/l.

❖ **الخطوات العملية:**

- نستعمل حمض الأسكوربيك (Vitamine C) بالتراكيز التالية: 400، 200، 100، 50، 25، 12.5، 5.26 (ميكروغرام/مل) وذلك قصد استعماله كشاهد موجب لتجربة (عمراني، 2013).
- انطلاقا من المستخلص الخام يتم تحضير تراكيز مخففة من المستخلصات ثمار التمر لصنفين دقلة بيضاء، دقلة نور بحيث نتحصل على التركيز 1 ملغرام/ مل لكل نوع نباتي يدعى بـ محلول الأم، وإبتداءا من هذا التركيز نقوم بتحضير تخافيف بعد تحضير 7 أنانبيب لكل نوع نباتي في الأنبوب الأول نأخذ 1000 ميكرولتر من محلول الأم ذو تركيز 1 مل غرام/ مل نصيف له 1000 ميكرولتر من الميثانول وهذا بحيث نتحصل على التراكيز المخففة كالتالي: (0.0156, 0.03125, 0.0625, 0.125, 0.25, 0.5, 1) مل غرام/مل.
- نأخذ أنانبيب اختبار نضيف لها 200 ميكرولتر من التخافيف المحضرة و800 ميكرولتر من محلول DPPH.
- استعمل عينة تحتوي 800 ميكرولتر من محلول DPPH منحل في 200 ميكرولتر الميثانول، كمشاهد سالب لتجربة.
- توضع جميع العينة في الظلام لمدة 30 دقيقة يتم وضعه في مكعب خاص بكل أنبوب اختبار.
- ثم نقرأ الامتصاصية بواسطة جهاز Spectrophotomètre على طول موجة 517 نانومتر ونكرر العملية ثلاث مرات.
- حساب نسبة التثبيط I% حسب العلاقة التالية:

$$I\% = (A\ control - A\ sample)/A\ control \times 100$$

I%: نسبة التثبيط

A control: امتصاصية الشاهد السالب (بدون المستخلص النباتي)

A sample: امتصاصية العينات (مستخلص العينات)

- يتم تحديد قيمة الفعالية المضادة للأكسدة بقراءة قيمة IC50 من خلال المنحنى والتي هي عبارة عن التركيز الموافق لتثبيط 50% من الجذر الحر (بلقاسم، 2017).

الفَصْلُ الثَّانِي

النَّتَائِجُ وَالْمُنَاقَشَةُ

1- النتائج

1-1 الصفات الفيزيوكيميائية لثمار نخيل التمر:

1-1-1 نسبة كتلة النوى إلى الثمرة

بينت النتائج المدرجة في الجدول (12) أدناه تعيين نسبة النوى إلى التمر تبين أن هذه الاخيرة تختلف باختلاف الصنف، وجدنا أن نوى التمر من نوع DB يملك الوزن الأكبر بالمقارنة مع DN، حيث بلغ وزن النوى لعشرة حبات من ثمار مرحلة التمر 15 غرام أي بنسبة 23 % أما بالنسبة للنوع الاخر DN بنسبة 7%.

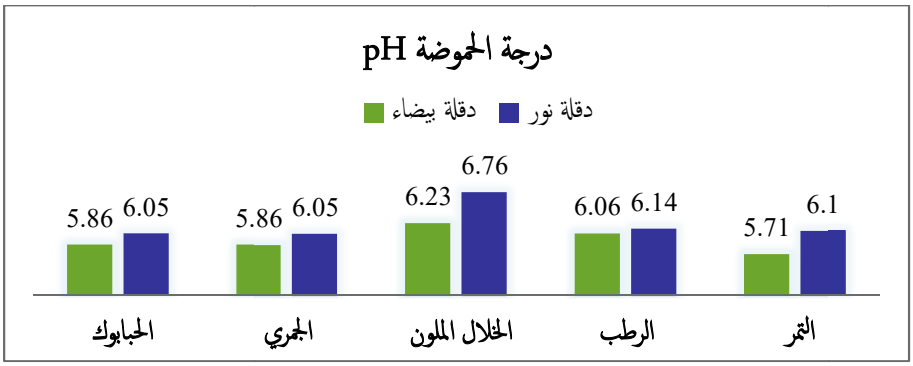
الجـــدول 12: نسبــة النـواة إلى الثمرة (مرحلة التمر) في أصناف التمر المدروسة.

نوع التمر	الوزن الكلي للتمر(غ)	وزن النوى (غ)	لحمة التمر(غ)	نسبة النوى %
DN	70	5	65	7
DB	65	15	50	23

1-1-2 تقدير درجة الحموضة pH والناقلية الكهربائية EC:

❖ **درجة الحموضة pH**

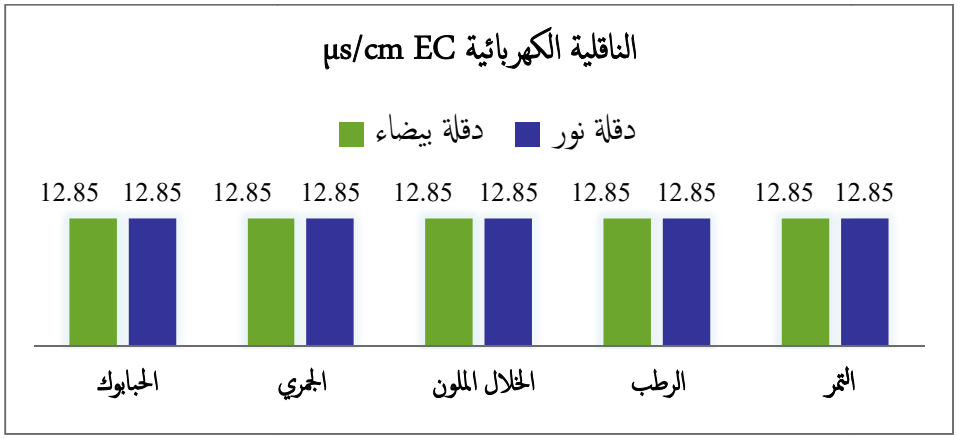
من خلال الوثيقة (27) نلاحظ عدم وجود إختلاف في درجة الحموضة بين صنفي DN وDB، إذ سجل صنف DN 6.76 في مرحلة الخلال الملون يليها الصنف الاخر بقيمة 6.23 في نفس المرحلة ، كما بينت النتائج ايضا ظهور اختلافات طفيفة بين مراحل الصنف الواحد حيث سجلت في صنف DN اقصى قيما لها في مرحلة الخلال الملون تليها مرحلة الرطب بدرجة حموضة قدرت بـ 6.14 ثم مرحلة التمر بدرجة 6.10 وكأقل قيمة في هذا الصنف كانت في مرحلة الجمري بقيمة 6.05، اما الصنف الاخر فسجل كأقصى قيمة له في مرحلة الخلال الملون بقيمة 6.23 يليها مباشرة مرحلة الجمري بقيمة 5.86 وكأقل القيم سجلت بمرحلة التمر بقيمة 6.06.



الوثيقة 27: درجة الحموضة لثمار نخيل التمر صنف دقلة نور و دقلة بيضاء خلال مراحل نضج.

❖ **الناقلية الكهربائية EC**

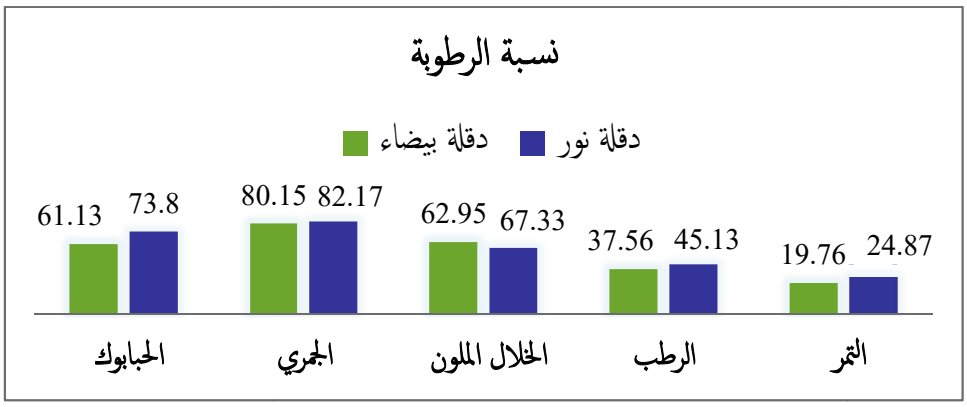
من خلال الوثيقة 28 نلاحظ ثبات الناقلية الكهربائية في جميع أطوار النضج لكل من الصنفين DN و DB.



الوثيقة 28: الناقلية الكهربائية لثمار نخيل التمر صنف دقلة نور و دقلة بيضاء خلال مراحل التشكل.

3-1-1 نسبة الرطوبة:

ومن خلال ملاحظة الوثيقة (29) نجد ان نسبة الرطوبة لثمار النخيل صنف DN و DB ينخفض مع مرور مراحل النضج، حيث بلغت اقصاها في مرحلة الجمري (80.15-82.17%) عند DN و DB على التوالي، وبلغت ادناها في مرحلة التمر بمحتوى قدر بـ 24.86% لصنف DN و 19.76% لصنف DB.

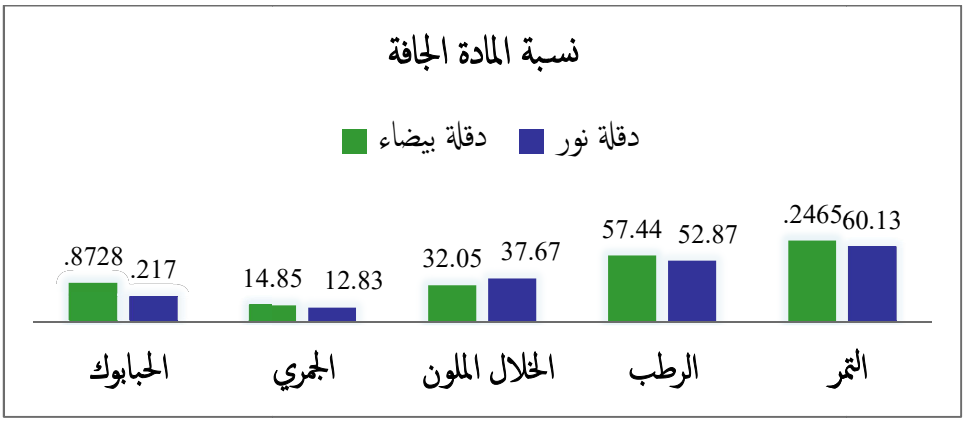


الوثيقة 29: نسبة الرطوبة لثمار نخيل التمر صنف دقلة نور و دقلة بيضاء خلال مراحل التشكل.

4-1-1نسبة المادة الجافة:

بينت النتائج الوثيقة (30) زيادة المادة الجافة في كل مراحل النمو ولكلا الصنفين حيث بلغت اقصاها في مرحلة التمر بمقدار 60.13 % لصنف DN و65.24% لصنف DB ماعادا مرحلة الجمري في كلا الصنفين انخفض نسبة المادة الجافه عن مرحلة الحبابوك حيث بلغت قيمته في DN

12.83% وفي DB بلغت قيمة 14.85% لتعود نسبة المادة الجافة في العينات المدروسه بالزيادة وصولا الى مرحلة التمر حيث بلغت اقصاها مقارنه بادنى القيم في مرحلة الحبابوك بقيم 17.20% في صنف DN و 28.87% في صنف DB وعموما نلاحظ نسب المادة الجافه متزايدة ومتوافقه بين العينات المدروسة.

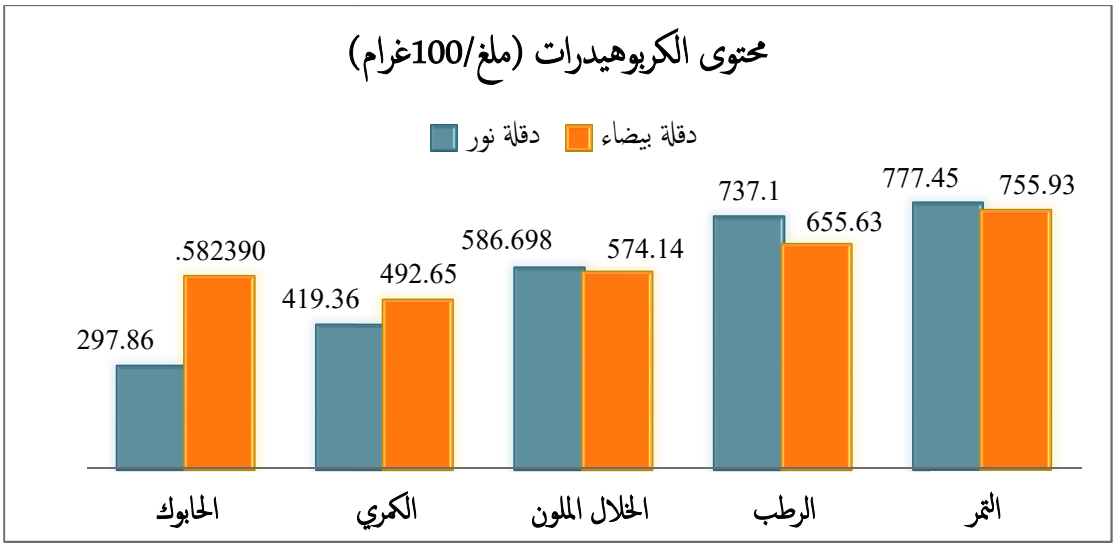


الوثيقة 30: نسبة المادة الجافة لثمار نخيل التمر صنف دقلة نور ودقلة بيضاء خلال مراحل نضج.

2-1 تقدير نواتج الأيض الأولي:

1-2-1 الكربوهيدرات:

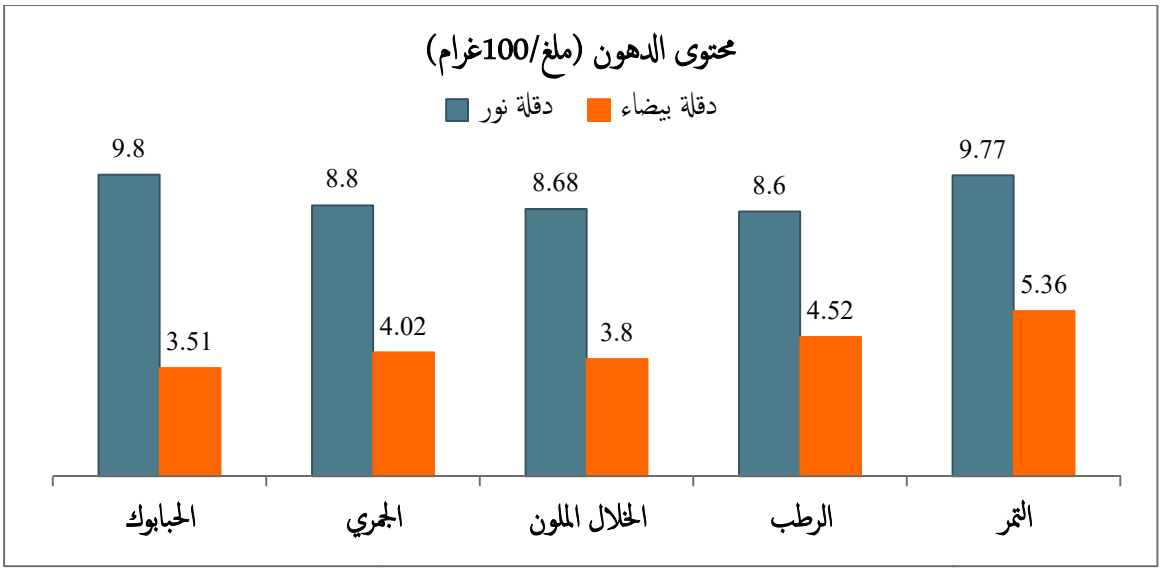
من خلال النتائج الموضحة في الوثيقة (31) نلاحظ أن عينات ثمار نخيل التمر (دقلة نور، دقلة بيضاء) **غنية بالكربوهيدرات، مع تفوق لصنف دقلة نور على دقلة البيضاء، ونلاحظ أيضا أن هذا المحتوى أخذ بتزايد بين مراحل كل صنف مع تقدم الثمرة في النضج حيث سجلنا أدنى قيمة في** مرحلة الحبابوك (دقلة نور 29.70%، دقلة بيضاء 49.20%) وأقصى قيمة في مرحلة التمر(دقلة نور77.75 %، 75.59%).



الوثيقة 31: المحتوى الكمي للكربوهيدرات ثمار نخيل التمر صنف دقلة نور و دقلة بيضاء خلال مراحل نضج (ملغ/100غرام).

2-2-1 الدهون:

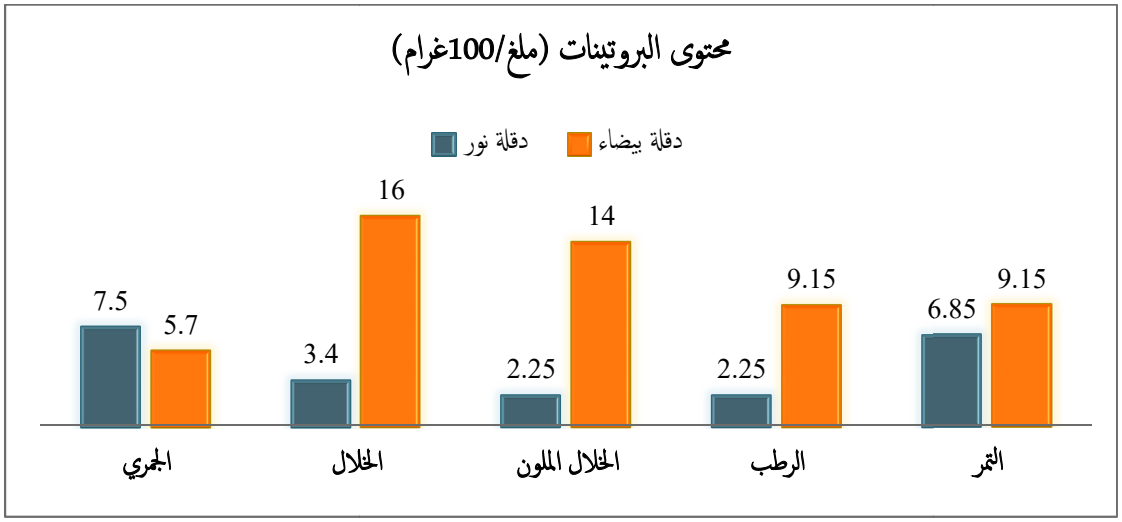
نلاحظ من خلال الوثيقة (30) أن محتوى الدهون منخفض في ثمار النخيل (دقلة نور و دقلة بيضاء) ، كما نلاحظ أيضا أن محتوى الدهن في عينات دقلة نور (0.88،0.98، 0.9،0.86،0.86ملغ/100غرام). كان أعلى من دقلة بيضاء (0.40،0.35، 0.53،0.45،0.38ملغ/100غرام) ، أما بالنسبة لمحتواه كان ثابت تقريبا ما بين جميع أطوار النضج لكلا الصنفين ثمار (دقلة نور ، دقلة بيضاء).



الوثيقة 32: المحتوى الكمي لدهون ثمار نخيل التمر صنف دقلة نور و دقلة بيضاء خلال مراحل تشكل (ملغ/100غرام).

3-2-1 البروتين:

من خلال مخطط الوثيقة (33) نلاحظ أن محتوى البروتين منخفض في ثمار نخيل (دقلة نور، دقلة بيضاء)، **كما يلاحظ أيضا اختلاف بين الصنفين في المحتوى البروتيني بحيث تفوق صنف دقلة** بيضاء (0.57%-1.6%) على صنف دقلة نور(0.22%-0.45%)، و نلاحظ تناقص تدريجي في محتوى البروتين بين مراحل كل صنف كلما تقدم عمر الثمرة الفسيولوجي باتجاه النضج.

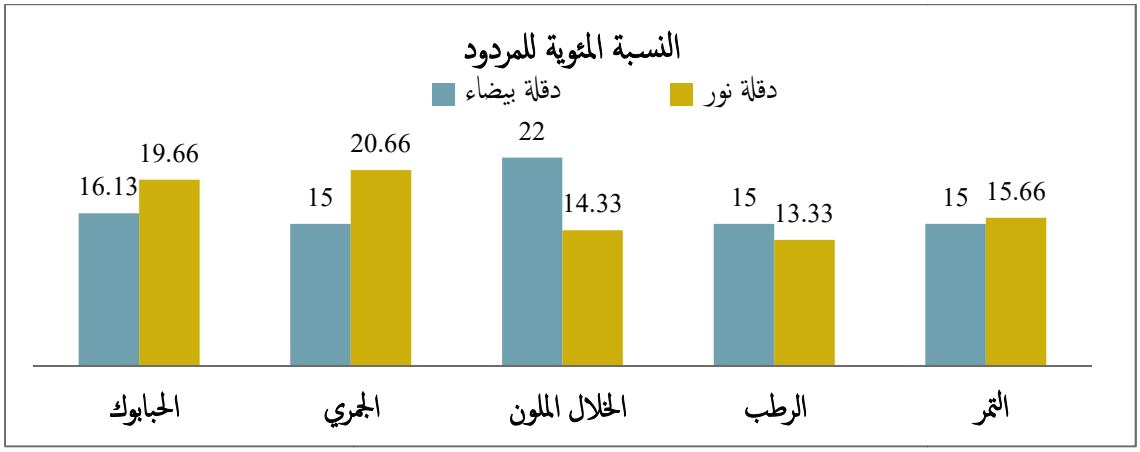


الوثيقة 33: المحتوى الكمي لبروتينات ثمار نخيل التمر صنف دقلة نور و دقلة بيضاء خلال مراحل النضج (ملغ/100غرام).

3-1 تقدير نواتج الأيض الثانوي:

1-3-1 المردود:

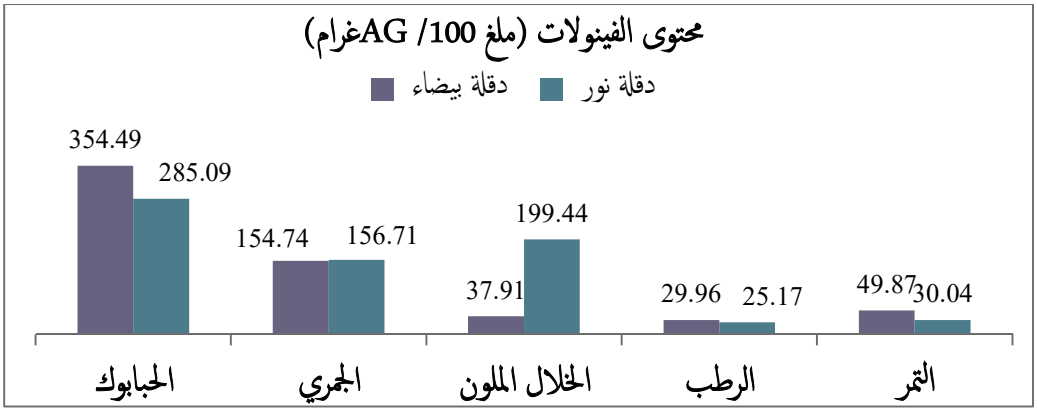
من خلال الوثيقة (34) نلاحظ أن المستخلص الميثانولي لثمار دقلة بيضاء سجل أعلى قيمة مردود قدر بنسبة 22 % في مرحلة الخلال الملون أما مردودية الصنف الأخر دقلة نور سجلت أعلى قيمة لها 20.66% في مرحلة الجمري ، في حين أن مستخلصات العينات لي مختلف المراحل العمرية للثمرة في كل صنف كانت نسبة المرود فيها متفاوتة.



الوثيقة 34: النسبة المئوية لمردود المستخلص الميثانولي لثمار نخيل التمر صنف دقلة نور و دقلة بيضاء خلال مراحل النضج (ملغ/100غرام).

2-3-1 الفينولات:

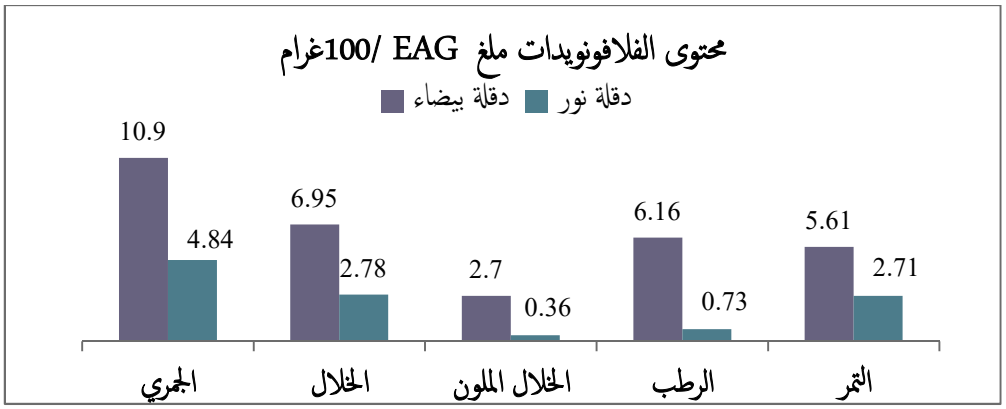
من خلال النتائج الموضحة في الوثيقة (35) نلاحظ أن جميع العينات المدروسة تحتوي كمية من المركبات الفينولية، و نلاحظ أيضا إختلاف كمية الفينولات الكلية للمستخلصات الميثانولية للجزء اللحمي لصنفين وكانت الفينولات عند أعلى تركيز في المراحل المبكرة من النضج، مع انخفاض قيم التركيزات مع النضج. احتوت مرحلة الحبابوك كمية فينول أعلى في صنف DB (345.48 ملغرام على 100غ) على مستخلص ثمار DN (مرحلة الحبابوك 285.08، ملغرام/100غ) اما بالنسبة لمحتواها في اطوار النمو لكل صنف اخذ بالتناقص التدريجي ليسجل اقل قيمه له في مرحلة التمر (DN 30 - DB 49.87) ماعدا مرحلة الخلال الملون صنف DN تزايدت.



الوثيقة 35: المحتوى الكمي لفينولات ثمار نخيل التمر صنف دقلة نور و دقلة بيضاء خلال مراحل التشكل(ملغ AG/100غرام).

3-3-1 الفلافونيدات:

تبين الوثيقة (36) محتوى الفلافنويدات في ثمار أصناف نخيل DB و DN، حيث نلاحظ وجود تباين في تراكيز الفلافنويدات داخل نفس الصنف في مرحلتي الحبابوك و الرطب، (10,9-4,84 ملغ/100غ) كذلك نلاحظ انخفاض تدريجي لكمية الفلافونويد الكلية للمستخلص الميثانولي في مراحل النمو الاولى للثمار (الحبابوك، الجمري، الخلال الملون، الرطب ملغ/100غ). ماعدا صنف DB فقد ارتفعت نسبة الفينولات فيها في مرحلة الرطب ثم عادت الى الانخفاض في مرحلة التمر، اما DN استمر الانخفاض وصولا الى مرحلة الرطب لترتفع نسبة الفلافونويد بعد ذلك في مرحلة التمر.



الوثيقة 36: المحتوى الكمي لفلافونيدات ثمار نخيل التمر صنف دقلة نور و دقلة بيضاء خلال مراحل النمو (ملغ EAG /100غرام).

4-1 إختبار النشاطية المضادة للاكسدة بواسطة اختبار الجذر الحر DPPH:

لتتبع الأثر المضاد للأكسدة للعينات المدروسة تم الاعتماد على اختبار الـ DPPH الذي يعتبر من أسهل وأفضل الاختبارات استعمالا في الكشف عن قدرة المستخلصات النباتية في التبرع بالإلكترونات للمحلول 2,2-diphenyl-1-picryl-hydrazyl-hydrate. يستند هذا الاختبار على التغير اللوني للجذر الـ*DPPH من البنفسجي إلى الاصفر عند تفاعله مع العامل المضاد للأكسدة، و نستعمل لهذا الغرض جهاز قياس المطيافية الضوئية عند طول الموجة 517 نانومتر. تم تقييم القدرة المضادة للاكسدة من خلال تحديد قيمة IC50 للمستخلصات المدروسة، المسجلة ادناه:

من خلال الجدول 12 نلاحظ أن قيم الـ IC50 للمستخلصات في المرحلتين الأوليتين لكل من الصنفين أقل من قيمة IC50 لحمض الاسكوربيك، واعتمادا على أنه كلما تناقصت قيمة IC50 زادت الفعالية المضادة للاكسدة ومنه تعتبر افضل فعالية سجلت عند المستخلص الميثانولي لـ DB في طور الحبابوك 13,9. تليها مرحلة الجمري 27 ميكروغرام/ملل و DN في مرحلة الحبابوك 32.39 ميكروغرام/ملل. أما بالنسبة للمستخلصات الثمار عند المراحل الاخيرة (الخلال الملون، الرطب والتمر) لكل من الصنفين؛ دقلة نور ودقلة بيضاء، فقد حدث فقدان للنشاطية ولم تتجاوز نسبة التثبيط فيها 13% .

الجدول 13: قيمة IC50 للمستخلص الميثانولي لثمار نخيل التمر المدروسة (µg/ml).

المرحلة		S1	S2	S3	S4	S5	حمض الأسكوربيك Vitamin C
قيمة IC50 بـ µg/ml	DB	13.98	27	/	/	/	82.47
	DN	32.39	89.53	/	/	/	

1- المناقشة

1-2 الصفات الفيزيوكيميائية لثمار نخيل التمر

1-1-2 نسبة كتلة النواى إلى الثمرة

نستنتج من النتائج المسجلة أن نسبة النوى إلى التمر في نوع DN تمثل نسبة 7% و هذا ما يدل على أن كمية لحم التمر لهذا الصنف أكبر بالمقارنة مع الصنف الاخر المدروس DB أي أن هذا الصنف ذو فائدة اقتصادية واضحه من الناحية الكمية، في حين أن الصنف المنافس يملك أضعف وأقل نسبة من وزن لحم الثمرة، حيث كانت نسبة النوى فيه إلى التمر أكبر من 22%. هذا ماتوفقت معه نتائج الباحثة بن ساسي (2018) حيث وجدت أن نسبة النوى إلى الثمرة للصنف DB قدرت بـ 21.847%.

2-1-2 درجة الحموضة pH والناقلية الكهربائية EC

تقع قيم الـ pH لعينات الثمار المدروسة لكل من الصنفين في مجال الطبيعي ذات الجودة العالية و هذا ما أكده غمام عمارة (2015) من خلال دراسته أنه عندما تكون قيم pH لمستخلص الثمار محصورة مابين (6.4-5.3) عند النضج هو دليل عن النوعية الجيدة لثمار.

وعند مقارنة نتائج بحثنا مع نتائج Acourene وآخرون سنة 2014 عند دراستهم لبعض الأصناف من التمور الجزائرية وجدو أن قيم درجة الحموضة الـ pH تتراوح بين 7.15-5.62 وهي متوافقة مع النتائج المتحصل عليها.

وقد يعزي عدم وجود اختلاف في قيم الناقلية الكهربائية بين الاصناف أو بين المراحل التشكل الثمار إلى أن الصنفين مزروعين بنفس العمر في نفس المنطقة وبنفس ماء الرى تسقي خلال جميع أطوار النضج.

3-1-2 نسبة الرطوبة

قد تعود الزيادة في المحتوى المائي من مرحلة الحابوبك إلى مرحلة الجمري عند كل من الصنفين إلى اتساع الخلايا خلال مرحلة النمو السريع، الناتج من الزيادة في الضغط الانتفاخي لخلايا الثمار نتيجة لتدفق الماء نحو تلك الخلايا (عبد،2007). ومن جهة أخرى أرجع الباحث التميمي ومساعدوه سنة 2013 في دراستهم؛ الإنخفاض التدرجي للمحتوى المائي خلال باقي المراحل؛ إلى حدوث تحولات كثيرة تطرأ على الثمار مع بدء التغير في اللون والقوام خلال مختلف المراحل وصولا إلى

مرحلة الرطب جميعها تستهلك الماء. وهذا ماتوافقت معه نتائج درستُنا. كما ذكر الباحثين عبد وعبد الواحد سنة 2005 أن الماء يأتي بالدرجة الثانية بعد المواد السكرية في نسبة وجوده في الثمرة؛ وهذا ما يفسر المحتوى العالي للماء خلال المراحل الاولى لثمار دقلة نور والدقلة البيضاء. ومن خلال دراسة الباحثين Babahani و Eddoud سنة 2012 في دراسة تتضمن نفس الأصناف دقلة نور ودقلة بيضاء خلال مرحلة تمر تراوح المحتوى المائي بين 22.74-11.34 % على التوالي وهذا متوافق مع نتائجنا.

2-1-4 نسبة المادة الجافة

ان التفاوت الحاصل في نسب المادة الجافة للصنفين دقلة نور ودقلة بيضاء قد يعود الى اختلاف طبيعة الاصناف (جافة، نصف جافة)، وتعزى الزيادة في وتيرة المادة الجافة خلال مراحل النضج الى نقصان نسبة الرطوبة في الثمار (التميمي وأخرون، 2013).

2-2 تقدير نواتج الأيض الأولي

1. المحتوى الكمي من الكربوهيدات

يعود المحتوى العالي من الكربوهيدرات في جميع العينات المدروسة إلى انه من المعروف أن التمور من مصادر السكريات، إما على شكل سكريات أحادية (فركتوز و الجلوكوز)، أو سكريات ثنائية (سكروز). ونسبة لهذا المحتوى العالي يعتبر التمر مصدرا جيدا للطاقة (آل منهل،2007)، ولقد أُثبت ذلك في العديد من الدراسات السابقة كالدراسة البيوكيميائية التي قام بها الباحث Acourener وآخرون سنة 2014 على 54 صنف من نخيل التمر تمت زراعته في الجزائر بولاية ورقلة، تتراوح بين 59.18 % إلى 92.04%، كما أن النتائج المتحصل تقع في حدود ما وجده الكثير من الباحثين خلال دراستهم على أصناف نخيل الأخرى في مناطق مختلفة من أرجاء العالم (طعين وآخرون، 2013؛ عبد الواحد وآخرون،2011. 2010 .El-Sohaimy et Hafez,).

قد يعزى تفوق صنف دقلة نور على الدقلة البيضاء في المحتوى الكربوهيدراتي الى تميز هذا الصنف على العديد من تمور وهذا ما تأكده الكثير من الدراسات؛ منها دراسة قامت بها الباحثة Gourchala سنة 2015 على خمسة أصناف من التمور الجزائرية (دقلة نور 75.21%، غرس 27.22%، حميرة 67.04%، تمصريت 58.06 % وتينيسين 54.30 %)، وكذلك الدراسة قام بها Zhang وأخرون (2015) في المملكة العربية السعودية بهدف تقدير تنوع السكريات في 29 صنف من التمر حيث سجلت دقلة نور أكبر نسبة قدرت بـ 78.6%. كما قد يرجع هذا الاختلاف إلى طبيعة

أصناف التمور الى؛ طرية ونصف جافة وجافة، حيث كلما كانت التمور جافة كان تحول السكريات الثنائية الى احادية بطئ (شبانة وآخرون، 2010).

قد نرد الزيادة البطيئة لمحتوى الكربوهيدرات خلال المراحل الأولى من نمو الثمرة (الحبابوك، و الجمري) الى نتيجة استهلاك السكريات من اجل تحرير الطاقة اللازمة للقيام بعمليات انقسام الخلايا واتساعها أو استخدامها في عملية بناء الأنسجة الخضرية والثمرية الجديدة (عباس و آخرون،2011)، في حين أن الزيادة التي تليها خلال مراحل الخلال والرطب والتمر كانت اسرع، وذلك نتيجة إلى استمرارية التركيب الضوئي وانتاج المادة العضوية، واستمرارية ورود المواد السكرية المصنعة من الأوراق إلى الثمار قصد التخزين، كما قد تعود إلى اختلاف المحتوى المائي في مراحل النضج الذي يتأثر بصورة متباينة على تخفيف العصير الخلوي داخل الثمار وبالتالي الثمار ذات المحتوى المائي القليل تكون فيها المواد الصلبة الذائبة الكلية عالية (آل منهل والساهي، 2005؛ Sawaya *et al*,. 1983). كما يتزامن ارتفاع الكربوهيدرات خلال مراحل النمو السريع الى نشاط بعض الإنزيمات كأنزيم الانفرتيز الذي يعمل على تحول السكروز إلى سكريات أحادية (الغلوكوز والفركتوز) والسيليلوز، والمعروف بنشاطه في إحداث ليونة الجدار الخلوي لخلايا الثمرة (طعين و آخرون.، 2013)، مما يساعد على طراوة الثمار ونضجها. كما ذكر حمدي و العجيلي سنة 2017 ايضا أن زيادة نسبة السكر في الثمار دليل على نضجها، لان تركيز السكريات في الثمار الحلوة الطعم يزداد بتقدم عمر الثمرة حتى يصل إلى التركيز المثالي في مرحلة القطف. وبتالي يتزايد محتوى الكربوهيدرات بمرور مراحل النضج وهذا ما أكدته الدراسات السابقة لـ (Al-Mssallem,. 2020. عباس وشريف، 2009)

2. المحتوى الكمي من الدهون

يعود محتوى الدهون المنخفض في العينات المدروسة إلى أنه من المعروف أن التمر يحتوي على نسبة منخفضة جدًا من الدهون تتراوح بين (0.43-1.9%)، وهذه النسب تتماشى العديد من الدراسات، منها دراسة التركيب الغذائي لثمار 10 أصناف من نخيل التمر المزروعة في المملكة العربية السعودية التى قدرت نسب الدهون فيها بـ 0.12- 0.72% (Assirey,. 2015).

ونرجع الاختلاف في نسب الدهون بين صنف دقلة نور ودقلة بيضاء إلى اختلاف صنف اللقاح وهذا ما أشار إليه الباحث محمد عبده (2007) في مناقشة نتائجه حول دراسة محتوى الاحماض الامينية والدهنية في ثمار نخيل التمر.

3. المحتوى الكمي من البروتينات

يفسر المحتوى الضئيل للبروتينات عند مرحلة التمر الى ان البروتينات تساهم بنسبة قليلة تتراوح مابين 1 إلى 3% من القيمة الغذائية للب الثمرة (العرب وجاسم، 2015) وهذا ما توافقت معه نتائج دراستنا، و دراسة الباحث Hasnaoui وآخرون (2011) عند دراستهم للخصائص الفيزيوكيميائية لأربعة عشر صنفا من التمور المغربية وتونسية والجزائرية، وجدوا أن محتوي البروتين يتراوح ما بين 3%-0.07 %.

وقد يفسر الانخفاض التدريجي في محتوي البروتين من مرحلة الجمري وصولاً إلى مرحلة القطف الى ان محتوى البروتين يقل في الثمار مع تقدمها في النضج. حيث تعتبر البروتينات أهم مكونات البروتوبلازم في الخلايا و بمأن خلايا الثمار تعتبر خلايا خازنة لذلك يكون حجم البروتوبلازم صغير مقارنة بباقي أجزاء الخلية (عبد الواحد وعبده، 2005)، كما تشير دراسات أخرى إلى أن التغير الرئيسي في البروتينات والأحماض الأمينية يكون على شكل توزان بين النتروجين البروتيني والنتروجين الأميني أثناء النضج أي أن البروتينات تفكك إلى أحماض أمينية (Ankush., 2018)، كما ذكر Frenkel وأخرون (1968) أن البروتينات التي يتم تصنيعها في وقت مبكر من عملية النضج هي في الواقع إنزيمات مطلوبة للنضج.

أما عن الاختلاف في كمية البروتين بين DB و DN، يعود كما ذكر بربندي واخرون (1998) إلى تنوع الأصناف (جاف، نصف جافة)، وأطوار النمو ودرجات النضج، وفي دراسة أخرى فيسيولوجية لسبعة عشر صنف من نخيل التمور العراقية قام بها الباحث Ali وآخرون سنة 2013 أظهرت اختلافاً في محتوى البروتين، كما وجدت هذه الدراسة اختلافات في أنماط الحزم البروتينية للأصناف خلال مراحل النمو المختلفة؛ مما يدل على إمكانية استخدمها كوسمات للتعبير الجيني، وهذا مأكده عبد سنة 2015 في دراسة مماثلة لاثنا عشر صنف من نخيل التمر تتبع فيها سلوك النمط البروتيني لأصناف من نخيل التمر لتحديد درجة التشابه و الاختلاف بين سلالات النخيل.

3-2 تقدير نواتج الأيض الثانوي

1. المردود

اثبتت الدراسات انه من شروط استخلاص المركبات الكيميائية والحصول على اوفر عدد ممكن منها من المصادر النباتية، استعمال مذيبات ذات قطبية وذوبانية عالية مثل؛ الميثانول، الايثانول، الماء أو المزج بين هذه المذيبات (Mahmoudi., 2012).

يرجع تقارب مردود الصنفين (دقلة نور ودقلة بيضاء) الى تماثل المحتوى الكيميائي. كما يرجع الفارق في نسب المردود بين مراحل النضج لكلا الصنفين، الى العديد من الاسباب؛ كأوقات الجمع والمرحلة العمرية ووقت الدراسة حيث وجد أن النباتات المعمرة يتناقص تدريجيا مردود فعالية المركبات فيها مع تقدم عمر النبات (بوخيتي.،2010).

2. الفينولات

من الممكن أن نرجع تناقص كمية عديدات الفينول في ثمار النخيل إلى أن الثمار أثناء النمو وقبل نضجها تتميز بوجود الطعم القابض، ويتغير هذا الطعم تدريجيا بتقدم الثمار في النضج، بحيث يصبح طعمها حلوا خاليا من المذاق القابض عندما تصل إلى طور الرطب، ويعزى هذا الطعم الى المادة التانينية التي تحتويها الثمار في أطوار نموها المبكرة، وخاصة في الطور الجمري، كما تؤثر درجة النضوج بشكل كبير على تراكيز ونسب البوليفينول المختلفة في النباتات الصالحة للأكل (الساعد وعرعر، 2015). وهذا مأتكده دراسة القيسي وآخرون سنة 2008 عند تقدير الفينولات الكلية لسبعة أصناف من العنب، لاحظوا انخفاض تدريجي في محتوى الفينول الكلي بزيادة عمر العنقود.

كما توافقت نتائجنا مع العديد من الدراسات السابقة التي تشير إلى انخفاض المحتوى الفينولي في ثمار نخيل التمر مع تقدم أطوارالنضج، كالدراسة التي قام بها الباحث (Hammouda *et al*., 2013) والباحث (Eid *et al*., 2013)، وكذلك توصل Awad وآخرون (2011) في المملكة العربية السعودية عند دراستهم لخمسة أصناف من التمور أثناء التطور والنضج وجدوا أعلى قيمة للمحتوى الكلي للمركبات الفينولية سجلت في مرحلة الجمري والخلال الملون في حدود (50-210 ملغ/100غ) و(10-80 ملغ/100غ) على التوالى. وعند دراسة أخرى تتضمن القياس الكمي للمركبات الفينولية قام بيها Harthi وآخرون لأربعة أنواع من التمور في عمان خلال مرحلة التمر، تراوح محتوى عديد الفينول فيها بين (32.24-35.84 ملغ/100غ).

ومن زاوية أخرى نلاحظ أن النتائج المتحصل عليها خلال المرحلة الاخيرة (التمر) تفوقت على ما تحصل عليه Mansouri وآخرون (2005) ضمن دراستهم للمركبات الفينولية لسبعة أصناف من التمور الجزائرية حيث تتراوح ما بين (2.49-8.36ملغ/100غ). بينما كانت أقل من النتائج التي تحصل عليها Benmeddour وآخرون (2013) عند دراسة مقارنة التركيب الفينولي الكلي لعشرة أصناف من التمور الجزائرية لمنطقة طولقة؛ تراوحت ما بين (709-167ملغ/100غ) من الوزن الرطب بينما قدرت في الوزن الجاف (955-226 ملغ/100غ). جميع هذه الاختلافات الكمية الملحوظة في المحتوى الكلي للمركبات الفينولية في أصناف التمور قد ترد إلى إختلاف العينات

المرافقة وهو بدوره يعود إلى العوامل الوراثية، الظروف المناخية، طريقة الري، مرحلة قطف ثمار وظروف التخزين؛ كما ان عملية الطحن عملية ميكانيكية تؤدي إلى أكسدة المركبات الفينولية وتحولها إلى مركبات أخرى. كما ذكرت الباحثة غيابة (2015) بعد مقارنتها لكمية المركبات الفينولية المتحصل عليها في دراستها مع بعض الدراسات المقامة على الفواكه (التين، الموز والرمان) وجدتها أقل منها في حالة استخلاصها جافة وأعلى منها في حالة إستخلاصها طازجة.

3. الفلافونويدات

يعزى انخفاض محتوى الفلافونويدات خلال مراحل النضج؛ الى تأثره بالتخزين وعمليات التحلل، فعند مقارنة عينة من نفس الجنس ثم استخلاصها وحقنها في ذات يوم الاستخلاص بعينه اخرى تم تخزينها في الثلاجة لمدة 4 أسابيع، نجد أن الأخيرة فقدت حوالي 17% من محتواها من الفلافونويدات نتيجة التخزين (عبد المؤمن، 2014). وذكر وصفي (1998) أن غاز الايثيلين ينشط بعض العمليات التى من شأنها يحدث نضج الثمار؛ حيث يوثر على نفاذية الاغشية مثل غشاء tonoplast وبذلك يسمح بخروج مركبات الفجوة العصارية إلى السيتوبلازم؛ وتعمل الأنزيمات الموجودة هناك على تحليلها. ومن المعرف أن الفلافنويدات تتجمع داخل الفجواة الخلوية (Fontaine *et al*,. 2002).

وبالعودة الى النتائج المتحصل عليها من قبل الباحثة غيابة (2015) في دراسة تحليلية للبيدات والفينولات لبعض الثمار الناضجة من أصناف ثمار نخيل التمر المحلية وجدنا أن نتائجُنا مطابقة لنتائجها من ناحية ترتيب الأصناف (دقلة بيضاء > دقلة نور)، مع تقارب قيم المحتوى الكلي للفلافونويدات (7.52-14.10 ملغ/100غ). وتوافقت آيضا مع نتائج دراسة أخرى تحصلت عليها بن كران (2019) وهي دراسة فيتوكيميائية لبعض أصناف التمور من منطقة وادي سوف حيث وجد أن المحتوى الكلي للفلافونويدات لصنفي تفزوين والحمراية تراوحت في مرحلة التمر بين 0.056-3.26 ملغ/100غ. وبالمقابل تناقضت مع نتائج دراسة الباحث El Bouhlali وآخرون سنة 2015 على بعض أصناف التمور المغربية، الذين وجدوا كمية عالية من الفلافونيدات تتراوح مابين 68.88-208.53 ملغرام/100غرام. قد يعود هذا التفاوت إلى عدم التجانس في؛ الظروف البيئية، الأسمدة، الأمراض، ونوع التربة وظروف التخزين وكذلك طريقة الاستخلاص المستعملة وآيضا العمليات البستانية التي تؤثر تأثيرا مباشرة في مواصفات الثمار من ناحية نوعيتها وتركيبها الكيميائي.

4-2 إختبار النشاطية المضادة للاكسدة بواسطة اختبار الجذر الحر DPPH*

نرجع انخفاض النشاط المضادة للاكسدة بين المرحلتين الأوليتين، إلى أن الزيادة في درجة نضج الثمار تترافق مع الزيادة في كمية السكريات، مركبات النكهة، ومع الانخفاض في نسبة النشاء، الحموضة العضوية والمركبات الفينولية (الوزير.، 2009). وبطبيعة الحال الانخفاض في المحتوى الفينولي يصاحبه إنخفاظ في الفاعلية المضادة للاكسدة، لأن المركبات الفينولية تعد هي المسؤولة بدرجة الأولى لاحداث الفعالية المضادة للاكسدة في المواد الغذائية؛ لذلك نلاحظ أن العديد من الدراسات الفيتوكيميائية تربِط زيادة النشاطية المضادة للاكسدة بزياد المحتوى الفينولي للمستخلصات. أما بالنسبة للمراحل الاخرى فقد امتنع وجود النشاطية بالتراكيز المستعملة (200-1.56 µg/ml)، فكان من الممكن حدوثها عند إعادة الاختبار بتراكيز أكبر. حيث قدرت الباحثة عزري سنة 2013 قيمة IC50 للمستخلص الميثانولي للحم ثمار دقلة نور والدقلة البيضاء المزروعة بورقلة بـ (3488-4255 µg/ml) على التوالي عند مرحلة التمر.

الْخَـــاتِمَـــة

تعد نخلة التمر *Phoenix dactylifera* L. المصنفة ضمن العائلة النباتية *Arecaceae*، من أشجار الفاكهة ذات الأهمية الاقتصادية والغذائية، وذلك بفضل ثمارها ذات المحتوى الغذائي القيم، كما تساهم بجزء كبير في الدخل القومي، حيث أنها تعتبر أحد أهم المحاصيل الزراعية خصوصا في المناطق الصحراوية الجزائرية، كما تعتبر أحد السلع الاستهلاكية الاساسية في الجزائر حيث تستهلك طازجة، رطبة، مجففة أو محفوظة.

ومواكبتا لمستجدات العلم الحديث وتطوراته في الآونة الاخيرة، وكذلك بغية تثمين المنتجات النباتات الصحراوية، كان منطلق دراستنا؛ حيث كان هدفنا الاساسي هو المساهمة في تقدير جزءا من المحتوى الكيميائي للب ثمار نخيل التمر؛ لصنفيين دقلة نور ودقلة بيضاء، خلال مراحل نضجها بحيث تم تحديد بعض الصفات الفيتوكيميائية والمتمثلة في الصفات الفزيوكيميائية للعينات المدروسة؛ درجة الحموضة pH، الناقلية الكهربائية EC، نسبة كتلة النوة إلى كتلة الثمرة، المادة الجافة، محتوي الرطوبة. والتقدير الكمي لنواتج الأيض الأولي: (للكربوهيدرات، الدهون، البروتين). كما استغلت المستخلصات الميثانولية في التقدير الكمي لنواتج الأيض االثانوي: (الفينولات، الفلافنويدات).وإختبرت كفائتها في النشاط المضاد للاكسدة بطريقة DPPH.

ومن خلال النتائج؛ توصلنا إلى:

- تقارب في درجة الحموضة pH بين جميع الثمار المدروسة خلال كل المراحل مع وجود تفاوت بين . اما الناقلية الكهربائية فكانت عبارة عن قيمة ثابتة في جميع أطوار النضج لكل من الصنفين DN و DB .
- تمتلك جميع الثمار المدروسة علاقة عكسية بين نسبة المحتوى المائي وتتابع مراحل النضج، وعلاقة طرية بين هذا الأخير ونسبة المادة الجافة.
- إتصفت جميع الثمارالمدروسة بـ: محتوى عالي من الكربوهيدرات، حيث تفوق صنف دقلة نور على صنف دقلة بيضاء، ومحتوى منخفض من البروتين والدهون.
- يمتلك لب ثمار نخيل التمر (دقلة نور ودقلة بيضاء) محتوى كمي معتبر من المركبات الفينولية والفلافنويدات يتناقص خلال مراحل النضج. حيث عند تقدير محتوى الفينولات تفوق صنف دقلة بيضاء على صنف دقلة. وكذلك بالنسبة لمحتوى الفلافنويدات؛ صنف دقلة نور وصنف دقلة بيضاء.
- يمتلك لب ثمار نخيل التمر (دقلة نور ودقلة بيضاء) نشاط مضاد للاكسدة ينخفض تدريجيا خلال مراحل نموها. حيث تم إختبار المستخلص الميثانولي للمادة النباتية الجافة، فكانت قيم IC50

في مرحلة الحبابوك عند دقلة بيضاء ودقلة نور وفي مرحلة الجمري بين، وانعدمت النشاطية في المراحل الاخرى (الخلال الملون، الرطب والتمر) عند مجال التراكيز المحدد في الدراسة.

- من خلال هذه النتائج نوصي الباحثين بإتباع تدقيق أكثر لهذا المنتوج الذي له أهمية طبية وإقتصادية والغذائية.

الْمُـرَاجِـع

❖ المراجع العربية

1. إبراهيم عبد الباسط عودة.، 2008- نخلة التمر شجرة الحياة.وزارة الزراعة و الإصلاح الزراعي.المركز العربي لدراسات المناطق الجافة و الاراضي القاحلة أكساد. ص.26.
2. إبراهيم.، أ.ش.، 2012 - عالم الإنسان في ضوء القرآن والسنة في منظور بحثي: الجزء الثالث. دار نهضة مصر.
3. آل منهل ع. ج.،2007- تحضير مسحوق عصير التمر (الدبس) من تمور صنف الزهدي ودراسة صفاته النوعية. مجلة أبحاث البصرة(العلميات) العدد 33 (2)، جامعة البصرة .العراق. ص01.
4. آل منهل ع. ج.ساهي ع،ا.،2005- دراسة بعض الصفات و الكيميائية و المايكروبية لمسحوق الخلال المنتج من بعض أصناف التمور) العدد 1 (2)، جامعة البصرة .العراق. ص114-116.
5. بدر محمد. ع. ا.، 2006- تصنيف النباتات الزهرية. دار الاندلي للنشر والتوزيع. حائل.ص 278.
6. بربندي ع.، 2000 - النخيل تقنيات وآفات، دمشق ،سوريا، ص 95-98-100.
7. برهان أ.، 1996 - آفات النخيل والتمور في العالم العربي، المكتبة الأكاديمية، عين شمس ،القاهرة،26-27ص.
8. بلقاسم.، ع. و.، 2017 - دراسة الزيوت ألساسية، المركبات الفينولية وفعاليتها البيولوجية في بعض ألنواع التابعة للفصيلتين : السذبية Rutaceae والمركبة Compositae. أطروحة دكتوراة. جامعة أم البواقي. ص 113.
9. بن ساسي ش.،2018- تقييم الفعالية المضادة للأكسدة و المضادة للبكتيريا للمركبات الفينولية لبعض أصناف التمور من منطقة وادي ريغ بطرق مختلفة أطروحة دكتوراه،تخصص القواعد البيولوجية للإنتاج والتنوع الحيوي النباتي، جامعة قاصدي مرباح -ورقلة-. الجزائر.96_99.
10. بن عكران ع.، 2019- الدراسة الفيتو كيميائية لبعض أصناف التمور من منطقة وادي سوف مذكرة لنيل شهادة أكاديمي ماستر تخصص كمياءالمنتجات الطبيعية ، جامعة قاصدي مرباح - ورقلة-. ص 34-36.
11. بن عمر.، 2016 - انتخاب النخيل المذكرة بمحطة الضاوية دراسة ميدانية ومخبرية. مذكرة دكتوراة. جامعة باجي مختار عنابة ص 9-10 .
12. بوختي، ح.، 2010- النباتات الطبية المتداولة في المنطقة الشمالية لولاية سطيف، دراسة التشرحية لنوعين من جنس و النشاطية ضد البكتريا لزوتيها الاساسية، مذكرة لنيل شهادة الماجيستير،جامعة فرحات عباس، سطيف، الجزائر،ص:7.
13. بوقوادة م.، 2008- دراسة فيتوكيميائية للبيبيدات والفينولات في بعض أنواع نوى التمر المحلي، مذكرة ماجستير. قاصدي مرباح ورقلة. ص 07.
14. بومعراف م.، 2007-فصل وتحديد منتوجات الأيض الثانوي الفلافونيدي للنبتة *Phoenix dactylifera* (Ghars) . (مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في العلوم تخصص كيمياء عضوية، جامعة منتوري قسنطينة، الجزائر.

15. جروني ع.، 2016-دراسة مقارنة لتأثير حبوب لقاح نخيل التمر *Phoenix dactylifera* L الذكري على صفات ثمار بعض الأصناف الأنثوية. أطروحة دكتوراه الطور الثالث، تخصص القواعد البيولوجية للإنتاج والتنوع الحيوي النباتي، جامعة الإخوة منتوري -قسنطينة-. الجزائر.
16. جعفري، جمال، شيخاوي، & سهيلة. 2019- دور الإستثمار الزراعي في تنمية الاقتصاد الزراعي والريفي بالجزائر* دراسة قياسية للفترة مابين 1995–2016.
17. الحسانين.، 2014- النبات الاقتصادي.، المكتبة الأكاديمية.، ص 28.
18. حسن. ب. ح. الفضل. س.م. النشوي. ا.ع. ا. 2011 - تحسين الصناعات التحويلية للتمور في المملكة العربية السعودية. مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية. ص 1-6.
19. الحصيري أ ع.، 1998- تمور طابة وفوائدها المستطابة، جده، السعودية ص 77.
20. حليس ي.، 2005-الموسوعة النباتية لمنطقة سوف. الجزائر، ص51-55.
21. حناني، م، كارومي، م. 2019- دراسة و تقييم الضرر الناجم عن مرض البيوض على مستوي واحات دائرة شروين (Doctoral dissertation، جامعة أحمد دراية-ادرار).ص17.
22. الخطيب.، ع. ا.ب.ع، علي دينار. ح.م.. 2002 - نخيل التمر في المملكة العربية السعودية : الزراعة والإنتاج والتصنيع. جامعة الملك فيصل. المملكة العربية السعودية.ص 39-41.
23. الرضيمان .، خ. ع. ن. 2007. تناول التمر مع الحليب يقي الإنسان من الأمراض السرطانية وهشاشة العظام. مجلة الرياض. السعودية.
24. الرضيمان خ.، 2007 -أسرار الإفطار على الرطب والتمر في رمضان. مجلة أسيوط للدراسات البيئية، العدد 31 .جامعة القصيم، المملكة العربية السعودية. ص 50.
25. الرضيمان.، خ. ع. ن.، .2003. القيمة الغذائية والعلاجية للتمور جامعة الملك سعود ، القطاع الخاص. من اصدار جامعة الملك سعود.ص.9.
26. الساعد ع. ك.، عرعر ع. الله.، 2015-تأثير موعد القطف و مدة الخزن في صفات ثمار نخيل التمر صنف البرحي في مرحلة الخلال. المجلة الأردنية في العلوم الزراعية ،المجلد ،11العدد .4، الأردن.ص1147-1152.
27. سعدون ع.، إحسان ع.،2011-أثر الصنف و الرش بالliqhumus في حاصل وبعض الصفات النوعية لدرنات البطاطا للصنفين Aladin, Burren مجلة الكوفة،العدد2،ص 117-126.
28. سعود، ج.، شلالقة، ن.،(2017)دراسة تأثير أنواع مختلفة من بقايا النباتات على نمو وإنتاجية نبات البصل كما ونوعا.مذكرة ماستر، جامعة حمى لخضر، الوادي ص48.
29. السمعان.، ط.، 2005. تخطيط وتنسيق الحدائق.، دار رسلان.، ص 95.
30. شباح ك.، 2007-فصل وتحديد منتوجات الأيض الثانوي الفلافونيدي للنبتة *Phoenix dactylifera*. Degla beida. مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في العلوم تخصص كيمياء عضوية،جامعة منتوري قسنطينة، الجزائر. صفحة 09.
31. شبانة ح. ع.، زايد ع. و.، السنبل ع. ق.، 2010-التغيرات الفسيولجية والكيمياوية التي تطرأ على ثمار النخيل اثناء بلوغها ونضجها. دولة الإمارات العربية المتحدة، ص42-66.
32. شحاتة أ . 2009 - موسوعة النخيل والتمور .بار الطالئع للنشر والتوزيع ،القاهرة مصر .ص12-28

33. الشرباصي.، ش. رزق ف.، 2019 - أطلس نخيل البلح والتمور في مصر. منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة. القاهرة.ص 40-452.
34. الشرفا م. ي.، ب ت. 2015 - التركيب التشريحي لثمار نخلة التمر- باب من كتاب نخلة التمر الشجرة. ص36.
35. الشرفا م. ي.، ب ت .2015- نمو وتطور أزهار نخلة التمر- باب من كتاب نخلة التمر الشجرة الكاملة.
36. الشرياصي ر.، رزق ر.، 2019 - أطلس نخيل البلح والتمور في مصر ، مصر ، القاهرة ص 31.
37. شكري.، إ. س.، 1994.، النباتات الزهرية (نشأتها – تطورها – تصنيفها).، دار الفكر العربي القاهرة.
38. طعين ض. أ.، البراك ص. ط.، عاتي م. ع.، 2013- دراسة الصفات الطبيعية والكيميائية والإنزيمية لثمار النخيل صنف الهلالي *Phoenix dactylifera* L. cv .Hilalli خلال تطورها. مجلة ديالى للعلوم الزراعية، العدد ،(2) جامعة البصرة. العراق. ص .21
39. عباس ه. ع، عبد الواحد.، م. ف.، عباس.، ك.ا، 2011 - تأثير صنف اللقاح في التغيرات ببعض الانزيمات النباتية خلال نمو ونضج ثمار نخيل التمر صنف الحلاوي. مجلة أبحاث البصرة، .6(36):ص 115-124.
40. عباس.، ك. ا.، شريف.، ح. ج.، 2009- تأثير التكييس ومستخلص عرق السوس على الفعالية الانزيمية لانزيمي (الانفرتيزوالسليوليز) وبعض الصفات الكيميائية لثمار نخيل التمر *Phoenix dactylifera* . Lصنفي الساير والحلاوي. مجلة الفرات للعلوم الزراعية – 1 (3): 1-12.
41. عبد المنعم.، ا.، 2015- حرف الأجداد.. مستقبل الأحفاد. دار المعارف.، مصر. ص 112.
42. عبد الواحد. ع.ه، (2010). تاثير صنف اللقاح في التغيرات ببعض الانزيمات النباتية خلال نمو ونضج ثمار نخيل التمر صنف الحلاوي. مجلة أبحاث البصرة((العلميات)) العدد(36). الجزء(6). 15 B كانون الأول. 115-124.
43. والعرب ع. ع.، جاسم ع. م.، 2015- تأثير إضافة السماد المركب NPK وز ر اعة النباتات البقولية في بعض الصفات الكيميائية للثمار وتركيز عناصر النتروجين وال
44. عزري، خضرة، ؛ 2013 - دراسة الفينولات و الليبدات في بعض أنواع التمور المحلي (Doctoral dissertation). جامعة قاصدي مرباح.
45. العطار.، ب. أ. 2018. التمور والسكريات: نعمة أو نقمة.، المركز السعودي لزراعة الأعضاء. الرياض. ص23.
46. عبد الواحد. ع.و.، عبد. ع. ك .، 2005 - مقارنة بعض خصائص الفيزيائية و الكيميائية لثمار ثامنية أصناف من نخيل التمر المزروعة في منطقة البصرة مجلة أبحاث البصرة 31 (1) 64_68 .
47. العكيدي.، ح.خ.ح.، 2000.، نخلة التمر : علم و تقنية الزراعة و التصنيع.، دار زهران للنشر والتوزيع عمان الاردن.
48. عمراني.، أ.، 2013- دور فيتامين E، C والمستخلص البوتانولي لنباتي *Rhantherium suaveolens* و *Chrysanthemum fontanesii* في الوقاية من التسمم المحرض بدواء Valproate Sodium لدى الفئران الحوامل دراسة In vitro و In vivo . أطروحة الدكتوراة. جامعة قسنطينة I. ص 87.

49. عودة إبراهيم.، ع. ب.، 2008 - نخلة التمر شجرة الحياة. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة – (أكساد).
50. عودة ابراهيم.، ع.ب.، 2019- زراعة النخيل وجودة التمور بين عوامل البيئة وبرامج الخدمة والرعاية.، جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر واالبتكار الزراعي. أبـوظـبي - االمـــارات العـــربيـة المتحـــدة.
51. غالب ح. ح. ع.، 2013-التصنيف النباتي والوصف المورفولوجي والتركيب التشريحي لنخلة التمر *Phoenix dactylifera .L*).إدارة الإرشاد والتسويق الزراعي والثروة الحيوانية، أبو ظبي،الإمارات العربية المتحدة، ص.
52. غمام ع ج .، 2015 - دراسة تأثير الاسمدة العضوية الطبيعية المختلفة ومستوى النيتروجين في نمو وإنتاجية البطاطا صنف سبونتا (Salanum tuberosum L.) في منطقة وادي سوف. أطروحة دكتوراء في بيولوجيا وفيزيولوجيا النبات، جامعة الاخوى منتوري قسنطينة، الجزائر، ص 224.
53. غيابه ز.،2015- دراسة تحليلية للبيبيدات و فينولات بعض اصناف التمر المحلي ،مذكرة دكتوراه ، جامعة ورقلة ،165ص.
54. فرحات،. 2012- اثر المخطط الوطني للتنمية الفلاحية على زراعة النخيل وإنتاج التمور في الجزائر.
55. القيسي م. ض. و زينب ص. ا. و فاروق ف. ج.،2008- تشخيص وتقدير الفينولات الكلية وبعض مركباتها في بذور بعض أصناف العنب. Vitis vinifera Lباستخدام الكروموتوكراف السائل عالي الأداء.، جزء من أطروحة دكتوراه للباحث الثاني. جامعة السلمنية.، العراق. 8 ص.
56. القضماني م. ع. م. زيادة س. يوسف م. طيبة خ. البابا م. هاشم ع. م. البحري م. إبراهيم ع. ب. ع. القاضي ع.،2013- اطلس نخيل التمر في سوريا الجمهورية العربية السورية. وزارة الزراعة و الإصلاح الزراعي.المركز العربي لدراسات المناطق الجافة و الاراضي القاحلة أكساد. رقم496. ص8.
57. قمولي. ص، 2011 - دراسة الكتروكيميائية لفينولات بعض نوى التمر المحلي. مذكرة ماجستير. جامعة قاصدي مرباح.
58. كعكة ع.، 2019 - نخيل التمر في الإمارات . ص50.
59. اللبدي، ك،2018- الدراسة الفيتو كيميائية و تقدير الكافيين في القهوة نواة التمر بومخلوف و دقلة بيضاء (Doctoral dissertation). جامعة قاصدي مرباح.
60. محمد عبد. ع. ك. 2007. -دراسة محتوىالأحماض الأمينية والدهنية في ثمار نخيل التمر Phoenix dactylifera L. صنفي أم الدهن والبريم والملقحة بثلاثة. *مجلة ابحاث البصرة (العلميات)*، *33*(3 ,B) 31-37.
61. المظفر ع و.، 2019- تكنولوجيا التمور والسكر، بغداد، العراق، ص 70.
62. الموصلي.، م. أ. د.، علي الجميل. س.، ك.، 2017 - النباتات الطاردة للحشرات. دار الكتب العلمية. بيروت. ص 55-56.
63. الوزير، د. ع.ص.، 2009 - تقانة الخضر والفواكه. جامعة البعث. ص 34.
64. وصفي، ع. ا.، 1998- عماد فسيولوجيا النبات. المكتبة الأكاديمية. ص510.
65. الوكيل.، ع.ا.، 1934- علم تقسيم النبات. مطبعة حجازي بالقاهرة. ص 124-126.

❖ المراجع الأجنبية

1. Abdelaoui, I. 2016-. Rôle de la consommation dans la valorisation des produits de terroirs, cas de la Deglet Nour Tolga. In Workshop international sur la durabilité des systèmes de production phœnicicoles en Algérie, université de Biskra.
2. Abou-Zeid A., Nabeh A., Baghlaf O., 1991. The formation of oxytetracycline in a date coat medium. Bioresource Technology: p 37,179-184. -Al-Shahib W., Marshall R.J., 2003. The fruit of the date palm: its possible use as the best food for the future. International Journal of Food Sciences and Nutrition: p 54, 247-259.
3. Abul-Soad, A. A., Zaid, Z., Salah, A., & Sidky, R. 2002-Tissue culture of date palm (Phoenix dactylifera L.). In *The 3rd Scientific Conference of Agricultural Science, Assiut, Egypt* (pp. 327-341).
4. Abu-Zaid, M., Atreya, A., & 1991 - Effect of environmental variables on piloted ignition. *Fire Safety Science*, *3*, 177-186.
5. Achoura, A., & Belhamra, M. 2010 - Aperçu sur la faune arthropodologique des palmeraies d'El-Kantara.
6. Achten, W. M., Trabucco, A., Maes, W., Verchot, L. V., Aerts, R., Mathijs, E., ... & Muys, B. 2013- Global greenhouse gas implications of land conversion to biofuel crop cultivation in arid and semi-arid lands–Lessons learned from Jatropha. *Journal of arid environments*, *98*, 135-145.
7. ACOURENE S, DJAFRI K, BENCHABANE A, TAMA M.AND TALEB., 2014-Dates Quality Assessment of the Main Date Palm Cultivars Grown in Algeria, Annual Research & Review in Biology. 4 (3): 487-499p.
8. Ali H. M. Attaha, Taha Y. Mhoder & Abdul-Kareem M. Abd.2013-Protein Pattern of Phoenix dactylifera Seeded Strains Grown in Basrah Region Using Cluster and Principal Component Journal of Plant Studies; Vol. 2, No. 2.p149

9. Al-Mssallem, M. Q., Al-Qarni, A. A., & Al-Jamaan, M. 2020 -Dietary pattern of patients with type 2 diabetes mellitus including date consumption. *Journal of Public Health*, 1-7.
10. Ankush J,A .,2018-Boron Relationship to Certain Qualities of Two Types of Iraqi Dates. Journal of Nursing and Health Science (IOSR-JNHS), P 50-51.
11. Ashmawi, H., Hussein, A. A., & Aref, H. 1955. -Chemical changes in Samani dates during growth and ripening. *Bulletin*, (60).
12. Awad MA, Al-Qurashia AD. Mohamed SA. 2011 -Antioxidant capacity, antioxidant compounds and antioxidant enzyme activities in five date cultivars during development and ripening. Sci. Hortic. 2011;129:688–693.
13. Baali, M. 2012- *Contribution à la caracterisation et à l'exploration de la microstructure et des proprietes des constituants du palmier* (Doctoral dissertation, Université Mohamed Khider-Biskra).
14. BABAHANI, S., & EDDOUD, A. G. (2012). EFFET DE LA TEMPÉRATURE SUR L'ÉVOLUTION DES FRUITS CHEZ QUELQUES VARIÉTÉS DU PALMIER DATTIER (Phoenix dactylifera L.). *Algerian Journal of Arid Environment "AJAE"*, *2*(1), 6-6.
15. Barreveld W. H ., FAO. Agricultural Service bulletin N° 101 (1993).
16. Basu, S., Sengupta, R., & Zandi, P. 2014- Arecaceae: The Majestic Family of Palms.
17. Beker A.J., 2002- THE DATE PALM. A review of its and present status and the recent advances in its culture. industry and trade. Al- Ani Press- Bagdad.
18. Belguedj, M. 1996- Caractéristiques des cultivars de dattiers du Sud-est du Sahara Algérien. *INRA. Alger*.
19. Ben Cheikh, F. Z. 2010- *Contribution à la synthése d'un biodiesel* (Doctoral dissertation). univ-ouargla.
20. Benmeddour, Z., Mehinagic, E., Le Meurlay, D., & Louaileche, H. 2013- Phenolic composition and antioxidant capacities of ten Algerian date (*Phoenix dactylifera* L.) cultivars: a comparative study. *Journal of Functional Foods*, *5*(1), 346-354.
21. Bentrad, N. (2017). Analyse phytochimique des sous-produits du palmier dattier *Phoenix dactylifera* L.(Arecaceae) et évaluation in vitro de leurs activités biologiques (Doctoral dissertation).4.
22. Booij, I., Piombo, G., Risterucci, J. M., Coupe, M., Thomas, D., & Ferry, M. 1992- Etude de la composition chimique de dattes à différents stades de maturité

pour la caractérisation variétale de divers cultivars de palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.). *Fruits*, *47*(6), 667-678.

23. Bouchaud, C. 2013- Exploitation végétale des oasis d'Arabie. Production, commerce et utilisation des plantes. L'exemple de Madâ'in Sâlih (Arabie Saoudite) entre le ive siècle av. J.-C. et le viie siècle apr. J.-C. *Revue d'ethnoécologie*, (4).
24. 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*, *72*(1-2), 248-254.
25. Brink, M., & Achigan-Dako, E. G. 2012-. *Plantes à fibres* (Vol. 16). PROTA. P 346.
26. Cheftel J., Cheftel C., 1977- Introduction à la biochimie et à la technologie des aliments. Vol I, 4ème tirage. Ed. Tec & doc.Paris : p 367.
27. Comer, J. R., Zomlefer, W. B., Barrett, C. F., Davis, J. I., Stevenson, D. W., Heyduk, K., & Leebens . Mack, J. H. 2015- Resolving relationships within the palm subfamily Arecoideae (Arecaceae) using plastid sequences derived from next generation sequencing. *American Journal of Botany*, *102*(6), 888-899.
28. Couplan, F. 2017- Les *plantes: 70 clés pour comprendre*. Quae. La France. P 43.
29. Daher, A., Adam, H., Chabrillange, N., Collin, M., Mohamed, N., Tregear, J. W., & Aberlenc-Bertossi, F. 2010-Cell cycle arrest characterizes the transition from a bisexual floral bud to a unisexual flower in *Phoenix dactylifera*. Annals of botany, 106(2), 255-266.
30. DebMandal, M., & Mandal, S. 2011-Coconut (Cocos nucifera L.: Arecaceae): in health promotion and disease prevention. Asian Pacific journal of tropical medicine, 4(3), 241-247.
31. Djoudi, I. 2013- Contribution à l'identification et à la caractérisation de quelques accessions du palmier dattier. *Phoenix Dactylifera. l.*
32. Dowson V.H. and A. Aten, Date handling. 1962-Date handling ,processing and packing FAO Agric.
33. Drénou, C. 1999- *La taille des arbres d'ornement: du pourquoi au comment*. Forêt privée française.
34. Dubois, M., Gilles, K. A., Hamilton, J. K., Rebers, P. T., & Smith, F. 1956-Colorimetric method for determination of sugars and related substances. *Analytical chemistry*, *28*(3), 350-356.

35. Duplouy., j. Morisot., D., Halle., F., Nespoulous., D. 2013- A la decouverte des palmiers dans les jardins de montpellier. P 09.
36. Eid MNS, Al-Awadi B, Vauzour D, Oruna-Concha MJ. Spencer JPE. Effect of cultivar type and ripening on the polyphenol content of date palm fruit. J. Agric. Food Chem. 2013-61:2453–2460. And
37. El Bouhlali, S., & Moens, F. 2015- La mise à l'agenda de la question religieuse dans l'enseignement francophone belge: étude de cas appliquée au projet de réforme de la Ministre Marie-Dominique Simonet datant de .2012- à savoir l'introduction d'un tronc commun pour tous les cours philosophiques. *Language*.
38. El Hadrami, A., & Al-Khayri, J. M. 2012- Socioeconomic and traditional importance of date palm. *Emirates Journal of food and Agriculture*, *24*(5), 371.
39. El Houmaizi, M. A. 2002- Modélisation de L'architecture du Palmier Dattier. *Phoenix dactylifera*, 162.
40. El-Juhany, L. I. 2010- Degradation of date palm trees and date production in Arab countries: causes and potential rehabilitation. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, *4*(8), 3998-4010.
41. El-Sohaimy S.A. and Hafez E.E .1992-Etude de la composition chimique de dates à différents stades.
42. El-Sohaimy, S. A., & Hafez, E. E. 2010- Biochemical and nutritional characterizations of date palm fruits (*Phoenix dactylifera* L.). *J Appl Sci Res*, *6*(6), 1060-7.
43. Favier J.C., Ireland R.J., Laussucq C. et Feinberg M. 1993- Répertoiregénéral desaliments. Table de composition des fruits exotiques, fruits de cueilletted'Afrique. TomeIII,Ed. ORSTOM , Lavoisier, INRA. P:27-28 .
44. Fontaine, E., Barnoud, D., Schwebel, C., & Leverve, X. 2002- Place des anti-oxydants dans la nutrition du patient septique. *Réanimation*, *11*(6), 411-420.
45. Fontaine, J. 2002- Équilibre glycémique. *Éd. Jouvence*.
46. Gilles, P. 2000- *Cultiver le palmier-dattier*. GRIDAO.
47. Goldsworthy, G. J., Johnson, R. A., & Mordue, W. 1972- In vivo studies on the release of hormones from the corpora cardiaca of locusts. Journal of comparative physiology, 79(1), 85-96.
48. Granville, J. J., Gayot, M., & Guitet, S. 2014- *Guide des palmiers de Guyane. Office National des Forêts* (ONF).
49. GOURCHALA F.,2015- Caractérisation physicochimique, phytochimique

50. et biochimique de cinq variétés de dattes d'Algérie, Phoenix dactylifera
51. L.(Deglet noor, Ghars, H'mira, Tamesrit et Tinissine).Effets de leur
52. ingestion sur certains paramètres biologiques (Glycémie, profil lipidique,
53. index glycémique et pression artérielle). Thèse d'un Doctorat. Université de
54. Badji Mokhtar Annaba. 64p
55. Hammouda H, Chérif JK, Trabelsi-Ayadi M, Baron A. Guyot S. Detailed polyphenol and tannin composition and its variability in Tunisian dates (*Phoenix dactylifera* L.) at different maturity stages. J. Agric. Food Chem. 2013-61:3252–3263. And
56. Hasegawa, S. D.C. Smolensky, and V.P. maier, Hydrolytic enzymes in date and their application in the softening of tough dates and sugar wall dates. Report of Annual Date Growers inst.Rept.1972- 49: p. 6-8.
57. Hasegawa, S., & Smolensky, D. C. 1972- Cellulase in dates and its role in softentie. *J. Food Sci*, *36*, 966.
58. Henk J., Zwir E., Rik L., 2003. Caroténoïdes et flavonoïdes contre le stress oxydatif.
    Aromes Ingrédients Additifs : p 44, 42-45.
59. HUSSEIN F ., et HUSSEIN M.A. 1983- Effect of Irrigation on Growth, Yield and Fruit Quality of Dry dates Grown at Asswan. Actes du Colloque ″The First Symposium on The Date Palm″, King Faisal University, Al-Hassa Kingdom of Saudi Arabia : 168- 173.
60. Idder-Ighili .2008- Interactions entre la pyrale des dattes Ectomyelois ceratoniae Zeller (Lepidoptera-Pyralidae) et quelques cultivars de dattes dans les palmeraies de Ouargla (Sud-Est algérien). Thèse Magister, Université Kasdi Merbah,Ouargla,95p
61. Jazinizadeh, E. Majd, A. & Pourpak, Z. 2017- Anther development and microsporogenesis in date palm (*Phoenix dactylifera* L.). *Pak. J. Bot*, *49*(1), 331-335.
62. Johnson, D. V. 2011- Les palmiers tropicaux. P 13.
63. Jones, S. B., Mace, R. W., & Or, D. 2005-A time domain reflectometry coaxial cell for manipulation and monitoring of water content and electrical conductivity in variably saturated porous media. *Vadose Zone Journal*, *4*(4), 977-982.
64. Kh, L., & Yamao, M. 2012- The challenge of agriculture in Algeria: are policies effective. *Hirochima University. Available online at: http://home. hiroshimau. ac. jp/food0709/seika/seika2012-3. pdf*.

65. Khenfar, B. 2004- Contribution à l‟ étude de quelques caractéristiques morphologiques de quatre cultivars de palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) dans la région de droh (Wilaya de Biskra). *Mémoire d" Ingénieur. Département d" agronomie. Batna*.

66. Krüger, N. 2011- The segmentation of the argentine education system: evidence from PISA 2009. *Regional and Sectoral Economic Studies*, *11*(3), 41-64.

67. Maier V.P., Metzler D.M. 1964- Phenolic constituents of the date (Phoenix Dactylifera) and their relation to browning. Paper presented at first internatinal congress of food science and technology. Science Publishers Inc.New York.

68. Mansouri, A., Embarek, G., Kokkalou, E., & Kefalas, P. 2005- Phenolic profile and antioxidant activity of the Algerian ripe date palm fruit (*Phoenix dactylifera*). Food chemistry, 89(3), 411-420.

69. Maria Gloria Lobo, Elhadi M. Yahia, and Adel A. Kader. 2014-Biology and Postharvest Physiology of Date Frui ,Processing Technology and Health Benefits,First Edition.p50-68.

70. Marx, K., & Engels, F. 1999- *Manifeste du Parti communiste: en appendice notes sur les premières éditions du" Manifeste" et sur sa diffusion*. Ed. Science Marxiste.

71. Matkowski, A., & Piotrowska, M. 2006- Antioxidant and free radical scavenging activities of some medicinal plants from the Lamiaceae. *Fitoterapia*, *77*(5), 346-353.

72. Messar, E. M. 1996- Le secteur phoenicicole algérien: situation et perspectives à l'horizon 2010. *Options méditerranéennes*, *2*, 210-221.

73. MIMOUNI, Y. 2009- Mise au point d'une technique d'extraction de sirops de dattes ; comparaison avec les sirops à haute teneur en fructose (HFCS) issus de l'amidonnerie. Mémoire de Magister. Université Kasdi Marbah Ouargla.

74. Monciero, A. 1961- Le palmier dattier en Algérie et au Sahara. *Les journées de la datte (3–4 mai 1961, Algérie)*.

75. MUNIER P. 1973- Le palmier dattier. Techniques agricoles et productions tropicales EdLarousse, Paris: 221.

76. Mustafa , A.B. ; Harper , D . B . and Johnston , D . E . 2006 - Biochemical changes during ripening of some sudane date varieties . J. S. F. Agri. 37 (1) : 43-53

77. NOUI, Y. 2007- Caractérisation physico-chimique comparative des deux tissus constitutifs de la pulpe de datte Mech-Degla. Mémoire de Magister en Génie Alimentaire, Université de Boumerdès.

78. Peyron, G. 2000- *Cultiver le palmier-dattier*. Editions Quae.

79. Rygg, G. L. 1975-Date development, handling and packing in the United States. Agricultural Handbook No. 482. *Agr. Research Service, US Dept. of Agriculture date development, handling and packing in the United States. Agr. Research Service, US Dept. of Agriculture*.

80. Saber, B. E. L. H. A. O. U. E. S. 2018- *Étude phytochimique et activités biologiques des extraits de feuilles et de fruits de Chamaerops humilis* L (Doctoral dissertation, UNIVERSITE BADJI MOKHTAR-ANNABA).

81. Sannier, J. 2006- *Diversité et évolution de la microsporogenèse chez les palmiers (Arecaceae) en relation avec la détermination du type apertural* (Doctoral dissertation).

82. SAWAYA, H. A. KHATCHADOURIAN, J. K. KHALIL, W. M. SAFI and A. ' AL-SHALHAT . 1982- Growth and Compositional Changes During the Various Developmental Stages of Some Saudi Arabian Date Cultivars. 4(47) JOURNAL OF FOOD SCIENCE-1489.

83. Sedra, M. H. 2003- Le palmier dattier base de la mise en valeur des oasis au Maroc. *Maroc: INRA Édition*.

84. Sharma, K. ; Ogra, J. L. 1990- Nutritional evaluation of *Pennisetum purpureum* and tropical grasses by goats. Indian J. Anim. Sci., 60 (7): 861-865.

85. Shibko, S., Koivistoinen, P., Tratyneck, C., Newhall, A., & Freidman, L. 1966- A method for the sequential quantitative separation and glycogen from a single rat liver homogenate or from a sub cellular fraction. *Anal. Biochem*, *19*, 415-428.

86. Stauffer, F. W., & Roguet, D. 2013- *Palmes & Co*. Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève.

87. Toutain, J. 1967- *Les Cultes païens dans l'empire romain: première partie*. L'Erma di Bretschneider.

88. Woisky, R. G., & Salatino, A. 1998- Analysis of propolis: some parameters and procedures for chemical quality control. *Journal of apicultural research*, *37*(2), 99-105.

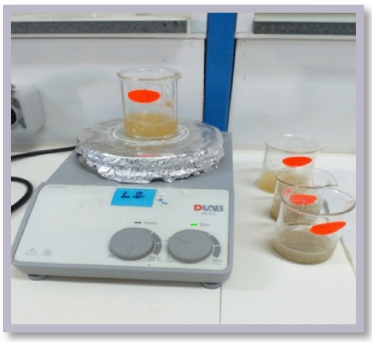
89. Yahiaoui K. 1998- Caractérisation physico-chimique et l‟évolution du brunissement de la datte Deglet-Nour au cours de la maturation. Thèse Magister. INA. El-Harrach. Alger 103.

❖ **المواقع الإلكترونية**

1. http://architecturalplants.com
2. http://www.derbez.fr
3. http://www.ech-chaab.com
4. http://www.maphill.com
5. https://crystaldates.com
6. https://d-tools.com
7. https://en.wikipedia.org
8. https://indiana9fossils.com
9. https://inlandvalleygardenplanner.org.
10. https://javara.co.id
11. https://writerasia.blogspot.com
12. https://www.alamy.com
13. https://www.alamy.com
14. https://www.albayan.ae
15. https://www.dreamstime.com
16. www.flickr.com

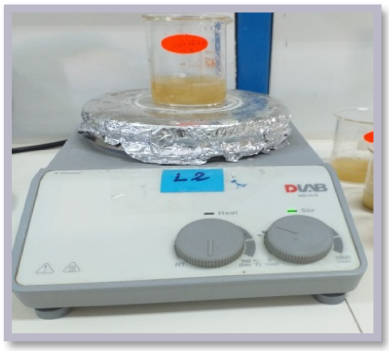
الْمُلْحَق

الملحق01: جهاز pH metre لقياس درجة الحموضة، وجهاز قياس الناقلية الكهربائية.



الملحق 02: المطيافية

الملحق 03: جهاز الرج المغناطيسي



الملحق 04: جهاز الطرد المركزي

الملحق 05: حمام مائي

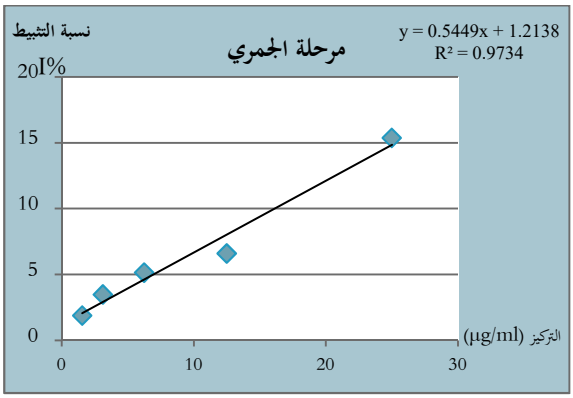
الملحق 06: حاضنة

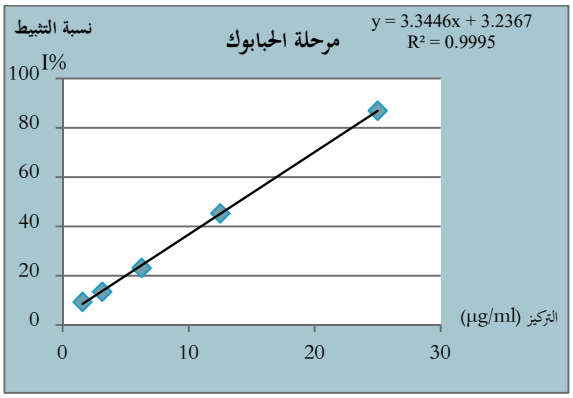
الملحق 07: ميزان حساس

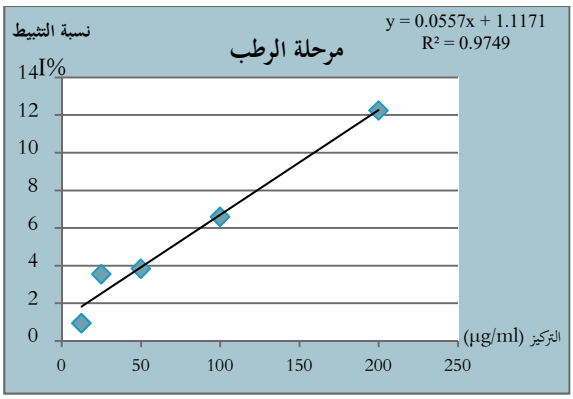
الملحق 08: ميزان حساس

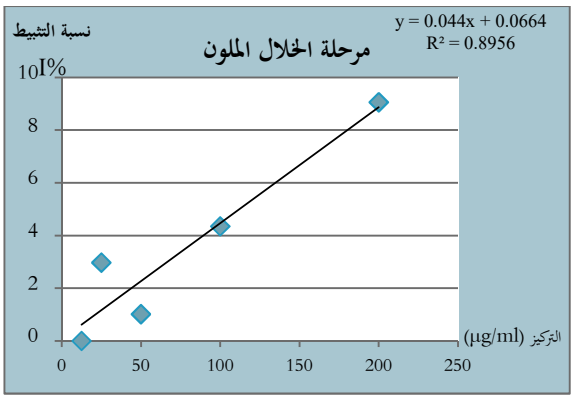
الملحق 09: منحنيات نسبة التثبيط في مستخلصات ثمار نخيل التمر لصنفين دقلة نور ودقلة بيضاء عند نتائج *DPPH.

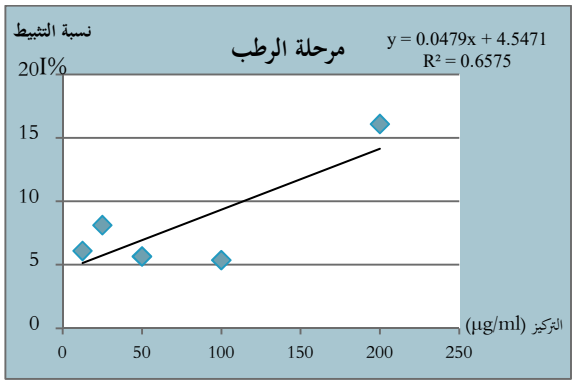
❖ دقلة نور



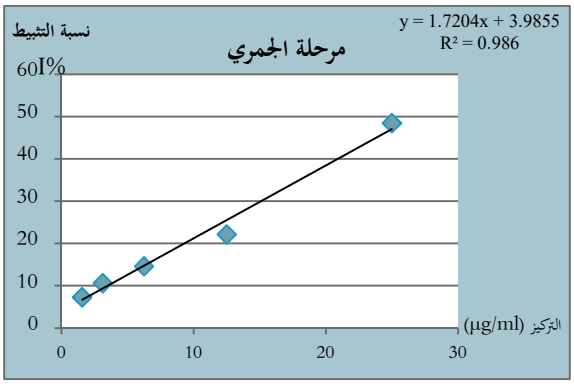


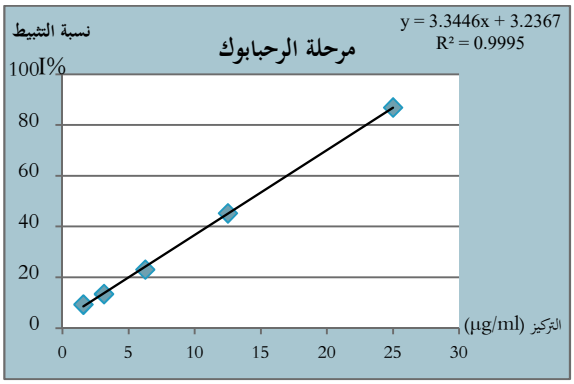


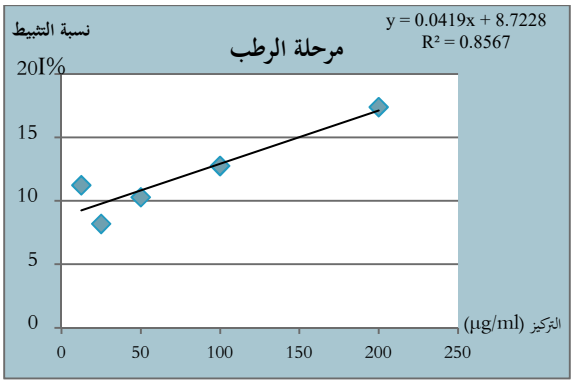


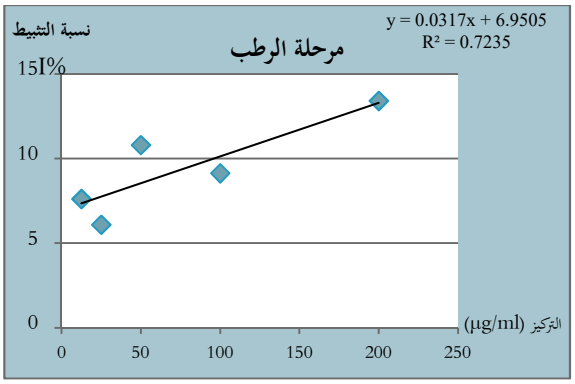


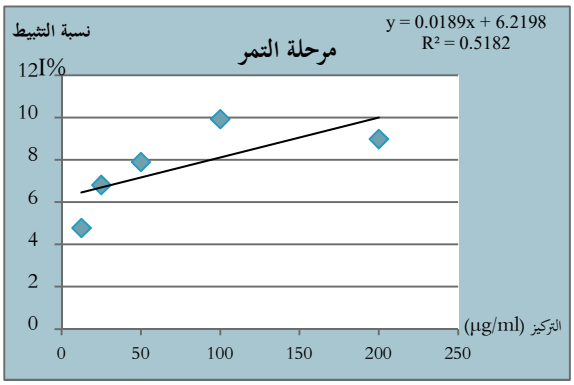
❖ دقلة بيضاء






نسبة التثبيط
مرحلة الرطب
y = 0.0419x + 8.7228
R² = 0.8567
I%
20
15
10
5
0
0
50
100
150
200
250
التركيز (µg/ml)


نسبة التثبيط
مرحلة الرطب
y = 0.0317x + 6.9505
R² = 0.7235
I%
15
10
5
0
0
50
100
150
200
250
التركيز (µg/ml)


نسبة التثبيط
مرحلة التمر
y = 0.0189x + 6.2198
R² = 0.5182
I%
12
10
8
6
4
2
0
0
50
100
150
200
250
التركيز (µg/ml)

تم بحمد الله