الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة قاصدي مرباح ـ ورقلة

كلية العلوم والتكنولوجيا وعلوم المادة

قسم الفيزيـــاء

مذكرة تخرج لنيل شهادة

الماجستيـــر

في الكيمـياء

تخصص: الكيمياء العضوية و وفيزيوكيميائية الجزيئات

من إعداد الطالبة : خضرة عزري

تحت عنوان:

دراسة الليبيدات والفينولات في بعض أنواع التمر المحلي

نـوقـشت يـوم : 2013/05/27

أمام اللجنة المناقشة المكونة من:

أ.د.وهراني م رضا	أستاذ التعليم العالي	جامعة قاصدي مرباح بورقلة	رئيسا
أ. حجاج	أستاذ محاضر	جامعة قاصدي مرباح بورقلة	مناقشا
د.دندوقي حسين	أستاذ التعليم العالي	جامعة قاصدي مرباح بورقلة	مناقشا
أ.د.سعيدي مختار	أستاذ التعليم العالي	جامعة قاصدي مرباح بورقلة	مقررا
أ.غيابة زينب	أستاذ مساعد	جامعة قاصدي مرباح بورقلة	مساعد مقرر

السنـة الجامعية2012-2013

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

بسم الله الرحمن الرحيم

وَجَعَلْنَا فِيهَا جَنَّاتٍ مِنْ نَخِيلٍ وَأَعْنَابٍ وَفَجَّرْنَا فِيهَا مِنَ الْعُيُونِ ﴿34﴾ سورة يس

الإهداء

إلى قرة عيني وتاج رأسي والدا ي الحبيبان

إلى زوجي العزيز الذي ساعدني على تحمل مشاق هذه المرحلة

إلى نبع حناني ابنتي الحبيبة

إلى من كانوا لي زادا وعونا وسندا إلى إخوتي واخواتي

إلى زهور قلبي : محمد خليل, رابح ,وليد,إيناس,ياسين و وجدان

إلى جميع أفراد عائلتي و أفراد عائلة زوجي الكريمة

إلى من جمعتني بهم مقاعد الدراسة الجامعية خاصة رفيقة دربي سمية

إلى جميع أفراد دفعتي ماجستير كيمياء عضوية وفيزيوكيميائية الجزيئات

إلى جميع صديقاتي من قريب اوبعيد

إلى العائلات الكريمة : عزري ، بن ذباح ، قريدة ، مزابية

إلى جميع أساتذة و طلبة جامعة ورقلة

إلى كل هؤلاء أهدي ثمرة عملي .

راجية من العليم القدير أن يجعله خالصا لوجهه الكريم.

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

شكر وتقدير

بسم الله الرحمان الرحيم والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء والمرسلين سيدنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين أشكر الله الذي هداني ووفقني في إتمام هذا العمل.

أتوجه بجزيل الشكر وأسمى التقدير لأستاذي الفاضل سعيدي مختار ، أستاذ محاضر بجامعة ورقلة ، على تحمله أعباء هذا الإشراف ، فجزاه الله كل خير .

وكذلك أشكر أستاذتي الفاضلة غيابة زينب على مساعدتها طيلة فترة العمل .

كما أتوجه بتحية احترام وتقدير إلى الاساتذة الكرام : الاستاذ وهراني، الاستاذ دندوقي والاستاذ حجاج على قبولهم مناقشة وإثراء هذه الرسالة

كما أتقدم بجزيل الشكر وعظيم الامتنان للأستاذ مصطفى بوقوادة علي المساعدة القيمة وكذلك المراجعات المتكررة لأجزاء البحث.

وأوجه شكري الجزيل إلى كل من قدم لي يد العون لإتمام هذا البحث

إلى رفيقاتي كل واحدة باسمها شكر على الصداقة الحقيقية ومساعدتهن لي.

وتشكراتي القلبية إلى عائلتي وعائلة زوجي على مساندتهم المعنوية والمادية وتشجيعاتهم المستمرة .

تشكراتي الخالصة إلى زوجي وابنتي على تحمل تقصيري في أداء الواجب ومساندتهم الفعالة .

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

الملخص

تهتم هذه الدراسة بخمسة أنواع من التمر المحلي« تفزوين ، حمراية ، دقلة بيضاء ، غرس ، دقلة نور ». قمنا في البداية باستخلاص الزيت من النوى وتعيين نسبة الزيت وكذلك الخصائص الأساسية الفيزيوكيميائية للزيوت .حيث تبين أن القيم المتحصل عليها تنتمي إلى مجال الزيوت النباتية الغذائية.

إستخلصنا المركبات الفينولية الخام من النوى ولحمية التمر لكل العينات ، ومن ثم التقدير الكمي لهذه الأخيرة وتم تحديد الفعالية المضادة للأكسدة بواسطة ثلاث اختبارات كيميائية وهي اختبار **DPPH** ,اختبار مولبيدات الفوسفات واختبارالقدرة الإرجاعية،حيث تبين أن لجميع المستخلصات فعالية مضادة للأكسدة معتبرة، وذلك من خلال حساب المقدار **IC_{50}** .

الكلمات الدالة : نوى التمر ، الليبيدات ، المركبات الفينولية ، الفعالية المضادة للأكسدة ، المقدار**IC_{50}** .

Abstract

The study care for to five types of nuclei dates local «Tafazouine, Hamraya, Degla baidha,Gharas,Deglat Nour». Our initial crude extraction the oil in the nuclei (date seeds and determine the levels of oil,and the main indices (characteristics) physico-chemical oil; the values found belong to the range of edible vegetable oils.

Extraction of phenolic compounds from nuclei and dates for each sample, and then quantifying the latter and measuring antioxidant activity by three chemical tests: DPPH, molybdate de fer and capacity reduction , all the extracts showed important an antioxydant activity, through the amount of the expense of IC50.

Key words: **nuclei dates,fat , phenolic compounds, antioxidant activity, the amount IC_{50}**

Résumé

Cette étude s'intéresse à 5 types de dattes locales « Tafazouine, Hamraya, Degla baîda, Gherss, Deglet Nour ». Dans un premier temps , nous avons procédé par l'extraction des huiles des noyaux et déterminé la teneur de l'huile et ses indices fondamentaux physico-chimique. Cependant la valeur obtenue nous orients vers les huiles végéto- alimentaires.

L'extraction des composés phénolique de ceux des noyaux de chaque échantillon, nous a permis d'avoir une évaluation quantitative de cette dernière et définir l'activité anti- oxydante par l'intermédiaire de 03 testes chimiques qui sont : Test DPPH ,Test lipides de fer ,Test pouvoir réduction .

Il est ressort une activité anti oxydante importante et cela à trouver la quantité IC50.

Mots clés :

Noyaux des dattes, lipides, composés phénoliques, activité anti oxydante, quantité IC50 .

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

الفهرس

الاهداء

تشكرات

الملخص

العنوان	الجزء النظري	الصفحة
قائمة الاشكال		1
قائمة الجداول		3
قائمة المنحنيات		4
قائمة الرموز		5
مقدمة عامة		6
الفصل الاول:عموميات حول النخيل,التمر والنوى		
I - النـخيل		
I-1- مدخل حول النخيل		10
I-1-1-النخلة في القرآن الكريم		10
I-1-2- النخلة في الحديث الشريف		11
I-1- 3- أقوال بعض الحكماء		11
I-1-4-موطن شجر النخيل		11
I -1-5- وصف شجر النخيل		11
I-1-6- النخيل علميا		13
I-1-7 – استعمالات أجزاء النخلة		
I- 2 - التمر		
I-2-1- مدخل		15
I-2-2 - تعريف التمر		15
I-2-3 - أطوار نضج التمر		16
I-2-4 - المكونات التحليلية للتمر		17
I-2-5-انتاج التمور		18
I-2-6-محاصيل ورقلة من التمور		18
I-2-7- فوائد التمر الصحية		19
I -3- نوى التمر		
I-3-1- مدخل		21
I-3-2 - الوصف المورفولوجي للنواة		21
I-3-3- الأحماض الدهنية في نوى التمر		22

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

I-3-4- استعمالات النوى 23

الفصل الثاني

II- الليبيدات

II-1- تعريف الليبيدات 22

II-2- تقسيم الليبيدات 23

II -2-1- التقسيم الأول 23

II-2-1-1- الليبيدات القطبية 23

II-2 -2-1- الليبيدات المتعادلة 23

II -2-2 - التقسيم الثاني 23

II -2-3 - التقسيم الثالث 23

II-2 -3-1- الليبيدات البسيطة 24

II-2 -3-2 - الليبيدات المركبة 24

II-2 -3-3 - الليبيدات المشتقة 24

II- 3 - الزيوت و الدهون

II -3-1-تعريف 24

II-3- 2 – تقسيم الزيوت والدهون 25

II-3 - 3-الاستخدامات الطبية للزيوت 25

II- 4- الجليسريدات 27

II- 5- الشموع 28

II- 6- الفوسفاتيدات (الفوسفوليبيدات) 29

II- 7- الجليكوليبيدات(السيريبروسيدات) 29

II - 8- الأحماض الدهنية 30

II-8-1-تعريف 30

II-8-2 - تقسيم الأحماض الدهنية 30

II-8-2-1-الأحماض الدهنية المشبعة ذات السلسلة المستقيمة 30

II-8-2-2 -الأحماض الذهنية غير المشبعة ذات السلسلة المستقيمة 31

II-8-2-3 - الأحماض المتفرعة والحلقية 32

الأحماض الدهنية الأساسية -8-II332-

II-9 -الستيرولات 33

II-9-1-تعريف 33

II-9 -2 -الكولسترول 34

II-9-2-1- تعريف 34

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

II-9-2-2- وظائف الكولسترول 34

الفصل الثالث

III -1- المركبات الفينولية الطبيعية 36

III-1-1- تعريف 36

III-1-2- الفينولات البسيطة 37

III-1-3- الأحماض الفينولية

III- 1 -3-1-الأحماض الفينولية المشتقة من حمض البنزويك 38

III- 1-3-1-2- الأحماض الفينولية المشتقة من حمض السينامیك 38

III-1-4- الكومارينات 39

III-1-5- التانينات (العفصيات) 39

III -1-5-1- التانيتات المتحللة 39

III -1-5-1-2- التانينات المتراكمة 40

III-1-6- ليقنين 40

III-1-7- الفلافونبدات 41

III -1-7-1- تعريف 41

III -1-7-1-2- الخصائص الفيزيائية والكيمائية للفلافونويدات 41

III-1-8-الخصائص العامة للفينولات و الفلافونيدات 42

أ- الفينولات 42

ب- الفلافونيدات 42

III- 2 - الفعالية المضادة للأكسدة: 43

III-2-1- تعريف الجذور الحرة 43

III-2-1-2- متابعة حركية الجذور الحرة 44

III-1-3- تفاعلات الأكسدة الذاتية 44

III- 3 - مضادات الأكسدة:

III-3-1- تعريف 45

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

III-3-2-تقسيم مضادات الأكسدة 45
III-3-2-1- مضادات الأكسدة الطبيعية 45
III-3-2-1-1 –مضادات الاكسدة الداخلية (الانزيمات) 46
III-3-2-1-2 –مضادات الأكسدة الخارجية(الغذائية) 47
III-3-2-2- مضادات الأكسدة المصنعة 48
III-3-3- مصادر مضادات الأكسدة 50

الجزء العملي

الفصل الرابع

IV-- تمهيد 52
IV-1- 1- معالجة العينات (الجني والتجفيف) 52
أ) جني العينات 52
ب) تجفيف العينات
IV-1- 2- دراسة ليبيدات نوى التمر
ا) تعيين نسبة النواة إلى الثمرة 53
ب) المناقشة والنتائج 53
54
IV-2-استخلاص الزيوت
55
أ) المناقشة و النتائج
55
IV-2-2- الثوابت الفزيوكيميائية للزيوت والدهون
IV-2-2-1-الثوابت الطبيعية (الفيزيائية) للزيوت والدهون 55
55
أ) الكثافة النوعية(الوزن النوعي)
55
ب) قرينة الانكسار η_D^{20}
56
IV-2-2-2-الثوابت الكيميائية للزيوت والدهون
56
أ) رقم الحامض
56
ب) رقم التصبن
57
ج) رقم اليود
59
د) رقم الأستر
59
هـ) المناقشة والنتائج

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

الفصل الخامس

V- دراسة فينولات نوى و لحمية التمر 62

تمهيد 62

V-1- استخلاص المركبات الفينولية 62
V-2-التقدير الكمي للمركبات الفينولية والفلافونيدات 65

V-2-1-تقدير كمية الفينولات الكلية 65
65

V-2-2-تقدير كمية الفلافونيدات
66
V-2-3- النتائج و المناقشة 67
71
V-3- تقدير الفعالية المضادة للأكسدة
71
V-3-1-اختبار DPPH لمستخلصات العينات المدروسة
76
أ) النتائج والمناقشة
77
V-3-2-اختبار مولبيدات الحديد للعينات المدروسة
80
أ) النتائج والمناقشة
V-3-3-القدرة الإرجاعية للمركبات الفينولية: (طريقة ثيوسيانات الحديد) 82
أ) النتائج والمناقشة 86

V-4- علاقات الارتباط بين نتائج الفعالية المضادة للأكسدة في الاختبارات الثلاثة 87

الخاتمة

المراجع

الملحق

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

قائمة الاشكال

الشكل	العنوان	رقم صفحة
	الفصل الأول	
شكلI 1.	يوضح ثمار التمر	15
شكلI 2.	مقطع طولي يوضح أجزاء ثمرة التمر	16
شكلI 3.	يوضح نوى التمر	21
شكلI 4.	مقطع طولي وعرضي يوضح أجزاء نواة التمر	22
	الفصل الثاني	
شكلII 1.	نواتج تحلل الجليسريدات الثلاثية	32
شكلII 2.	بنية الشموع	32
شكلII 3.	حمض الفوسفاتيديك	33
شكلII 4.	ليسيثين (فوسفاتيديل كولين)	33
شكلII 5.	سيفالين (فوسفاتيديل إيثانول أمين)	34
شكلII 6.	فوسفاتيديل سيرين	34
شكلII 7.	فوسفاتيديل الأينوسيتول	34
شكلII 8.	فوسفاتيديل جلسرول	35
شكلII 9.	ثنائي فوسفاتيديل جلسرول	35
شكلII 10.	سيربروسيدβ-جلاكتوليبيد	35
شكلII 11.	التركيب الكيميائي العام للستيرولات	40
شكلII 12.	بنية الكولسترول	41
	الفصل الثالث	
شكل III.1	نموذجين لمركبين غير فينوليين	44
شكل III.2	بعض الفينولات البسيطة	44
شكل III.3	الهيكلة الأساسية للأحماض الفينولية المشتقة من حامض البنزويك	45
شكل III.4	نماذج لأحماض البنزويك	45
شكل III.5	الهيكلة الأساسية للأحماض الفينولية المشتقة من حامض السينامیك	46
شكل III.6	أمثلة لأحماض السينامیك	46
شكل III.7	بعض نماذج للكومارينات	47

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

شكلIII.8	بنية التايتينات المتحللة	48
شكل III.9	بنية التايتينات المتراكمة	48
شكل III.10	جزيئة ليقنين	49
شكل III.11	الهيكل الأساسي للفلافونيدات	50
شكل III.12	بنيةBHA	58
شكل III.13	بنيةBHT	58
شكل III.14	بنية حمض الغاليك	59
	الفصل الخامس	
شكلV 1.	طريقة الاستخلاص لنوى التمر بواسطة النظام الميثانولي	73
شكلV 2.	طريقة الاستخلاص للحمية التمر بواسطة النظام الميثانولي	74
شكلV 3.	المقارنة بين كمية الفينولات والفلافونويدات في مستخلصات نوى التمر	79
شكلV 4.	المقارنة بين كمية الفينولات والفلافونويدات في مستخلصات لحمية التمر	72
شكلV 5.	مخطط تثبيط العامل المضاد للأكسدة لجذرDPPH	72
شكلV 6.	منحنيات اختبار DPPH لمستخلصات نوى التمر	74
شكلV 7.	منحنيات اختبار DPPH لمستخلصات لحمية التمر	75
شكلV 8.	منحنيات اختبار مولبيدات الحديد لمستخلصات نوى التمر	76
شكلV 9.	منحنيات اختبار مولبيدات الحديد لمستخلصات لحمية التمر	77
شكلV 10.	منحنيات اختبار القدرة الإرجاعية لمستخلصات نوى التمر	79
شكلV 11.	منحنيات اختبار القدرة الإرجاعية للمستخلصات لحمية التمر	81

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

قائمة الجداول

الجدول		الصفحة
	الفصل الأول	
جدول I.1	المكونات الرئيسية للتمر (100g من التمر)	17
جدول I.2	كمية العناصر المعدنية في 100g من التمر	17
جدول I.3	نسب بعض الأحماض الدهنية في نواة التمر	22
	الفصل الرابع	
جدول IV.1	نسبة النوى إلى التمر في العينات المدروسة	63
جدول IV.2	نسبة الزيت المستخلص في العينات الخمسة المدروسة	64
جدولIV.3	الثوابت الفيزيائية والكيميائية لزيوت العينات المدروسة	69
جدولIV.4	الكتل الجزيئية المتوسطة للجليسريدات الثلاثية و الكتل الجزيئية المتوسطة للأحماض الدهنية المكونة لها للزيوت المدروسة	50
	الفصل الخامس	
جدول V .1	التقدير الكمي للمركبات الفينولية و الفلافنويدات في العينات المدروسة	77
جدول V .2	نتائج اختبار DPPH بالنسبة للمستخلصات المدروسة	86
جدولV .3	نتائج اختبار مولبيدات الحديد للمركبات الفينولية في المستخلصات المدروسة	90
جدول V .4	نتائج اختبار القدرة الإرجاعية للمركبات الفينولية في المستخلصات المدروسة	96

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

قائمة المنحنيات

المنحنى		الصفحة
	الفصل الخامس	
منحنى V 1.	المنحنى القياسي للحمض الغاليك	75
منحنىV 2.	المنحنى القياسي للروتين	76
منحنىV 3.	علاقة الارتباط بين كمية الفينولات والفلافونويدات في مستخلصات نوى التمر	80
منحنىV 4.	علاقة الارتباط بين كمية الفينولات والفلافونويدات في مستخلصات لحمية التمر	80
منحنىV 5.	المنحنى القياسي لحمض الأسكوربيك	87
منحنىV 6.	علاقة الارتباط بين نتائج الفعالية المضادة للأكسدة و كمية الفينولات الكلية لنوى التمر	91
منحنىV 7.	علاقة الارتباط بين نتائج الفعالية المضادة للأكسدة و كمية الفينولات الكلية للحمية التمر	91
منحنىV 8.	المنحنى القياسي لحمض الأسكوربيك	93
منحنىV 9.	علاقة الارتباط بين نتائج الفعالية المضادة للأكسدة AEAC و كمية الفينولات الكلية لنوى ولحمية التمر	97
منحنىV 10.	علاقة الارتباط بين نتائج الفعالية المضادة للأكسدة مولبيدات الحديد و الفعالية المضادة للأكسدة DPPH للحمية التمر	98
منحنىV 11.	علاقة الارتباط بين نتائج الفعالية المضادة للأكسدة مولبيدات الحديد و الفعالية المضادة للأكسدة DPPH للحمية التمر	
منحنىV 12.	علاقة الارتباط بين نتائج الفعالية المضادة للأكسدة الارجاعية و الفعالية المضادة للأكسدة مولبيدات الحديد لنوى التمر	99
منحنىV 13.	علاقة الارتباط بين نتائج الفعالية المضادة للأكسدة الارجاعية و الفعالية المضادة للأكسدة مولبيدات الحديد للحمية التمر	99

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

قائمة الرموز

A	الامتصاصية الضوئية
AEAC	الفعالية المضادة للأكسدة المكافئة لحمض الأسكوربيك
BHA	Buthyl hydroxy anizole
BHT	Buthyl hydroxy toluéne
DPPH	1 ,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl
FRAP	Ferric Reducing Antioxydant Power
I%	النسبة المئوية للتثبيط
$\mathbf{IC_{50}}$	تركيز المستخلص الفينولي للقضاء على 50% من الجذور الحرة
IA	رقم الحامض
IS	رقم التصبن
II	رقم اليود
IE	رقم الأستر
$\boldsymbol{\eta_D^{20}}$	قرينة الانكسار
M_{moy}^{TG}	الكتلة الجزيئية المتوسطة للجلسيريدات الثلاثية
M_{moy}^{AG}	الكتلة الجزيئية المتوسطة للأحماض الدهنية المكونة للجليسريدات الثلاثية
TCA	حمض ثلاثي كلورو أسيتيك
Tris	(hydroxymethyl) aminomethane hydrochloride
Λ	طول الموجة
UV	الأشعة فوق البنفسجية
V.C	فيتامين **C**
V.E	فيتامين E

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

مقدمة عامة

تعتبر زراعة النخيل في المجتمعات العربية ذات أهمية خاصة ليس فقط كمصدر للغذاء ولكن لإرتباطها بعادات وتقاليد وقيم اجتماعية توارثتها الأجيال ، مما جعل للنخيل نظرة تقدير خاصة في هذه الدول ومنها على سبيل المثال المملكة العربية السعودية،الجزائر ...

وتعتبر أشجار النخيل رمزاً للبيئة الصحراوية حيث أنها من أكثر النباتات تكيفاً مع البيئة الصحراوية نظراً لتحملها درجات مرتفعة من الحرارة والجفاف والملوحة قد لا تتحملها كثير من النباتات الأخرى.

إن الموضوع الذي نحن بصدد دراسته يهدف إلى معرفة ، مدى وجود المركبات الفينولية في نوى ولحمية خمسة عينات مختلفة من التمر المحلي وهي « تفزويـن ، دقلة بيضاء ، حمراية ، غرس ، دقلة نور » وكذا تحديد النشاط المضاد للأكسدة للخلاصة الفينولية.

تتضمن دراستنا هذه جزئين رئيسين وهما على التوالي:

الجزء الأول: وهو الجانب النظري ويتكون من ثلاثة فصول ، خصص الفصل الأول لمعلومات عامة حول النخيل و مناطق زراعته وتصنيفه العلمي وأهميته ، ومن ذلك التعريف بالقيمة الغذائية للتمور وفوائده على الإنسان ، ثم التطرق إلى النوى وأهم مكوناتها .

والفصل الثاني خصص لدراسة نظرية لليبيدات، أهميتها وأقسامها.

أما الفصل الثالث قمنا فيه بدراسة المركبات الفينولية وأقسامها وخاصة الفلافونويدات، كما تطرقنا الى دراسة مضادات الأكسدة وأهميتها وأقسامها.

الجزء الثاني : وهو القسم العملي وتم تقسيمه إلى فصلين: فصل دراسة ليبيدات نوى التمر، حيث قمنا باستخلاص الزيوت للعينات المدروسة وحساب قيم الثوابت الفيزيائية و الكيميائية .

والفصل الأخير تمت فيه دراسة فينولات نوى التمر وفعاليتها المضادة للأكسدة حيث قمنا باستخلاص المركبات الفينولية و تقديرها في العينات المدروسة، وأيضا تم تقدير الفلافونويدات.

كما قمنا أيضا بدراسة الفعالية المضادة للأكسدة للمستخلصات الفينولية وتم ذلك بواسطة ثلاث اختبارات اختبارDPPH ،اختبار موليبدات الفوسفات واختبار القدرة الإرجاعية .

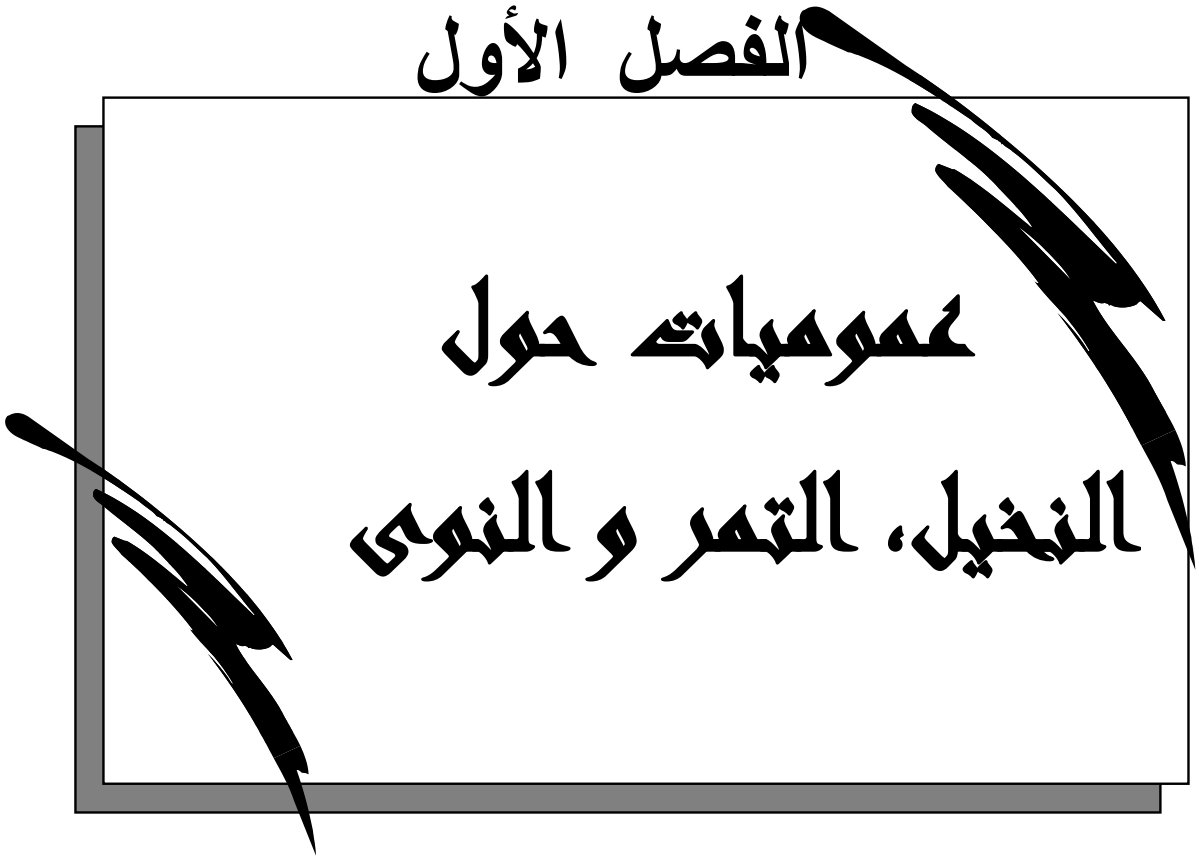
وفي الأخير تم إنهاء المذكرة بعون الله بخاتمة تم فيها تلخيص مجمل النتائج المتحصل عليها .

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

الجزء النظري

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

الفصل الأول



عموميات حول
النخيل، التمر و النوى

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

I - النـخيل:

I-1- مدخـل:

شجرة النخيل هي شجرة الحياة في المناطق الصحراوية هي من أقدم الأشجار التي عرفها الإنسان وعمل على زراعتها منذ أقدم العصور.وقد كرمت الديانات السماوية شجرة النخيل واهتمت بزراعتها ورعايتها, وقد ذكر القرآن الكريم النخيل والتمر في سبعة عشر سورة كما ورد ذكرها في كثير من الأحاديث النبوية ومأثورات العرب وأشعارهم.

أدخل العرب زراعة النخيل إلى الأندلس في القرنين السابع والثامن ميلادي ، وأدخلت النخلة منذ زمن بعيد إلى المكسيك ، وأما في أمريكا الشمالية والجنوبية فقد دخلتها زراعة النخيل في نهاية القرن الثامن عشر ميلادي ، كما أدخلت إلى الولايات المتحدة الأمريكية عام 1967 [2] .

في الجزائر عرفت زراعة النخيل مند زمن بعيد حيث تدل الدراسات والأبحاث التي أجريت في صحرائنا على أن منطقة الواحات كانت تعرف نشاطاً اقتصادياً ضخما تمثله شبكة تجارية متطورة بين مختلف القبائل والأسواق التجارية. فمنطقة" عين صالح "كانت تستقبل البضائع التجارية الوافدة من نهرالسنغال "وصحراء " منغولا "وصحراء" السند " بالهند حيث كانت التمور سلع تبادلية أساسية [8] .

I-1-1-النـخلـة في القرآن الكريم:

شجرة مباركة اختصها الله بفضائل كثيرة، حيث ذكرها الله سبحانه وتعالى في كتابه العزيز في أكثر من عشرين آيةً نذكر منها قوله عز وجل

- قال تعالي {وَزُرُوعٍ وَنَخْلٍ طَلْعُهَا هَضِيمٌ}.[سورة الشعراء :148] [1] .
- قال تعالي{وَالنَّخْلَ بَاسِقَاتٍ لَهَا طَلْعٌ نَضِيدٌ}. [سورة ق :10] [1] .
- قال تعالي { وَمِنْ ثَمَرَاتِ النَّخِيلِ وَالْأَعْنَابِ تَتَّخِذُونَ مِنْهُ سَكَرًا وَرِزْقًا حَسَنًا إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِقَوْمٍ }.[سورة النحل :67] [1] .

هذا التعظيم والتكريم الذي حظيت به النخلة المباركة يؤسس ويؤكد أن لها فوائد كبيرة فمنها الغداء ومنها الدواء، ومن خلال هذا التعظيم والتكريم ينبغي أن نحافظ على هذه الشجرة استزراعا وعناية، وتسخير العلم الحديث لحمايتها وزيادة إنتاجيتها كماَ وكيفا.

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

I-1-2- النخلة في الحديث الشريف :

لقد أوصانا الرسول صلى الله عليه وسلم بالنخلة وحثنا على إكرامها والعناية بها وأكل ثمرها والتداوي به أحيانا ، ولكون الأحاديث التي ذكرت كلمة النخلة ومشتقاتها كثيرة ارتأينا أن نورد لكم الأمثلة التالية :

- روي عن الرسول صلى الله عليه وسلم أنه قال: (إنّ التمر يذهب الدّاء ولا داء فيه) .
- عن سلمه بنت قيس قالت : قال رسول الله صلى الله عليه وسلم : (أطعموا نسائكم في نفاسهن التمر فإنه من كان طعامها في نفاسها التمر خرج ولدها حليما فإنه كان طعام مريم حين ولدت ، ولو علم الله طعاما خيرا من التمر لأطعمها إيّاه) .
- قال رسول الله صلى الله عليه وسلم: "بيت ليس فيه تمر جياع أهله " [صحيح مسلم].

.

I-1- 3- أقوال بعض الحكماء :

للحكماء أقوال كثيرة وبليغة نأتي منها بالأمثلة التالية:

- جاء في كتاب صفة الصفوة للإمام العالم ابن الجوزي ص 85 – 86 (عن ابن شوذب قال: كان عروة بن الزبير إذا كان أيام الرطب ثلم حائطه فيدخل الناس فيأكلون ويحملون وكان إذا دخله ردّد هذه الآية فيه حتى يخرج منه (ولولا إذ دخلت جنتك قلت ما شاء الله لا قوّة إلا بالله). (الكهف 39).
- ذكر عن النخيل (إنها خبز البلاد ومادة الحياة وعماد التجارة) . من كتاب شجرة العذراء ص 82 تأليف توفيق الفكيكي .

I-1-4-موطن شجر النخيل :

اختلف المؤرخين حول مكان نشأتها فأعرب بعض المؤرخين عن اعتقادهم أن تكون قد نشأت حول الخليج العربي ومنهم من يقول إن أقدم ماعرف عن النخل كان في بابل قبل 4 آلاف سنة قبل الميلاد. ويعرف عن المصريون القدماء استخدام التمر في النبيذ وهناك أدلة أثرية عن زراعة النخيل في شرق السعودية يعود تاريخها إلى 6 آلاف سنة قبل الميلاد[3] .

I-1-5 – وصف شجر النخيل :

وهي شجرة معمرة دائمة الخضرة ذات ساق أسطوانية غير متفرعة تغطى بقواعد الأوراق. الأوراق كبيرة ريشية تتجه فيها وريقاتها ناحية القمة, يصل طول الورقة ما بين 3إلى 6أمتار فيما يصل ارتفاع الشجرة إلى 20متر. وهي تلفت النظر بجمال أزهارها وأغصانها وطولها ما يدل على عظيم قدرة الخالق سبحانه وتعالى الذي خلقها وأبدعها على هذه الصورة والشكل والهيئة، وجعلها ذات مزايا عديدة وفوائد كثيرة للإنسان.

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

ينمو التمر على شكل عناقيد تسمى عرا جين ويمكن أن يحتوي عرجون واحد لبعض أنواع التمر الناضج ما بين 600إلى 1700تمرة وقت القطف، وتنتج النخلة سنوياً مالا يقل عن45 كيلوجراماً من التمر.

النخل ثنائي المسكن، أي أن هنالك نخلة تحمل أزهارا ذكرية وتسمى النخلة الذكر أو الفحل ، ونخلة أخرى تحمل أزهارا أنثوية وتسمى النخلة الأنثى وهي التي تثمر . ونخلة التمر لها برعم طرفي ضخم واحد فقط موجود في أعلى الساق الوحيد . وإذا أصاب ذلك البرعم الوحيد تلف فإن النخلة تموت. يقول بلاتر Blatterأن هناك نحوا من اثنتي عشر نوعا النخيل[20] [4].

ثمرة النخيل بيضاوية إلى مدورة ذات ألوان متعددة. وتنمو من النخلة نبتات صغيرة تسمى فسائل قرب أسفل الجذع ويمكنها أن تتطور إلى شجيرات. تنتج الأشجار الذكرية من النخل حبوب اللقاح أما الأشجار الأنثوية فهي التي تعطي التمر[2] [3].

I-1- 6- التصنيف العلمي للنخيل :

يُعرف علمياً باسم *Phoenix dactylifera* نخلة التمر تسمى بالإنجليزية Date Palm ، وهي من عائلة *Palmaceae* ، من جنس *Phoenix* ، نوع *Dactylifera*. وهي من النباتات ذات الفلقة الواحدة . و التصنيف العلمي للنخلة هو كما يلي [20] [21] [4] :

المملكة: نباتية		
الشعبة :مغلفات البذور		Angiospermes
الصنف:أحاديات الفلقة		Monocotylédon
العائلة: النخيل		Palmaceae
تحت العائلة:		Coryphoideaec
الرتبة		Palmae
الجنس:فيونيكس		Phoenix
النوع: فيونيكس داكتيليفرا		Phoenix dactylifera

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

I-1- 7- استعمالات أجزاء النخلة:

تقسم النخلة في هذا المجال إلى[5].:

1 -جذوع النخلة: تستخدم في سقف وأبواب المنازل.

2 -الجريد (السعف): سقف بعض المنازل وأقفاص الطيور وتعبئة الفاكهة.

3 -الخوص: الحصير و الحقائب اليدوية والقبعات و حشو مقاعد الأثاث والعلف للمواشي.

4 - الليف: الحبال والتنظيف.

5 -الجمار: (أو الجزء الأبيض من قلب النخلة) تؤكل طازجة أو يصنع منها مخلل أو حلاوة.

6 - الطلع: استخراج ماء مقطر يسمى (ماء لقاح) يستعمل لعلاج الأمعاء عند أهل البادية وقد يعطر به ماء الشرب أحياناً .

7 - العرجون: لصناعة بعض الأدوات المنزلية كالأطباق والمكانس.

8 - حبوب اللقاح: يؤكل الفائض منه مباشرة أو بعد خلطه بعسل النحل أو غيره وفي الطب الشعبي يوصف لقاح النخيل لعلاج البرود الجنسي والعقم.

9 - نسغ النخلة: وهو ماء يستخرج منها إذا قطعت ويستخرج منه شراب عسلي اللون ويشرب طازجاً وله فوائد شتى في الطب الشعبي.

10- النوى : ولها عدة فوائد:

أ - استخراج الزيت بنسبة 8% يصلح للأكل وصناعة الصابون.

ب -يؤكل بعد أن يلين بالماء ويدق ويغلى مع الحليب فيصبح بهذه الحالة كالعجينة .

ج - مستحضر طبي لعلاج أمراض الكلى والمجاري البولية .

د -وقود في الأفران وفحم .

هـ - علف للمواشي.

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

I- 2 - التمر:

I-2-1- مدخل:

يحمل التمر في عقول وقلوب المسلمين مكانة خاصة فهو دواء وغذاء حيث يعد من أفضل الأطعمة التي وصفها ونصح بها الرسول صلى الله عليه وسلم , وبين كثيرا من فوائده في مواضع كثيرة من القرآن الكريم وكدا الأحاديث الشريفة ,التمور من أكثر أنواع الفاكهة انتشارا وهي غذاء صحي مركز وطبيعي, وتتميز على كثير من الأغذية باحتوائها على العناصر الغذائية المفيدة لجسم الإنسان ويتغذى على ثمارها كثير من الناس حول العالم.

I-2-2 -تعريف التمر:

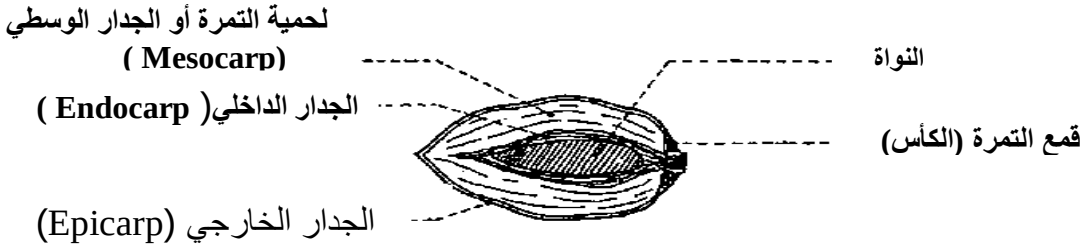
تعتبر التمور غذاء وفاكهة معا فهي فاكهة في مرحلتي الخلال والرطب ،ومادة غذائية في مرحلة التمر،وهي ذات الشكل مستطيل متطاول و تحوي بداخلها نواة صلبة القوام محاطة بنسيج يدعى بالنسيج اللحمي.

وزن وأبعاد الثمرة متغيرة جدا حسب النوع ، ويتبع هذا التغير في الشكل و,الوزن و اللون يختلف حسب نوعية التمر [8].

شكل(1.I) : يوضح ثمار التمر

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

وفيما يلي الشكل(2.I)، الذي يمثل مقطع طولي يوضح أجزاء ثمرة التمر



شكل (2. I) مقطع طولي يوضح أجزاء ثمرة التمر

I-2-3 - أطوار نضج التمر:

تمر ثمرة التمر بخمسة أطوار رئيسية بعد عملية التلقيح والإخصاب وهي:

الطور الأول: يبدأ هذا الطور بعد التلقيح مباشرة ويستغرق 4- 5أسابيع وتكون الثمرة صغيرة مدورة الشكل ولونها قشطي مع خطوط أفقية خضراء.

الطور الثاني: وتكون الثمرة في هذا الطور بيضاوية الشكل، ولونها أخضر وطعمها مر.

الطور الثالث: طور الخلال أو البسر وفي هذا الطور تبلغ الثمرة حجمها وشكلها النهائي وقد أصفر لونها أو أصبح مشوباً بالحمرة .وطعم الخلال أو البسر قابض مع شيء من الحلاوة. وتستمر هذه الفترةمن3-5أسابيع.

الطور الرابع: هو طور الرطب، ويطلق هذا الاسم عندما يصبح النصف المدبب البعيد عن نقطة الارتكاز (قمة الثمرة)لحمياً أما النصف الآخر المرتكز على الشمراخ فإنه يبقى كما كان في مرحلة الخلال. وكثير من التمور تستهلك في هذه المرحلة وتبدأ هذه الأخيرة بعد أسبوعين إلى أربعة أسابيع من نهاية طور الخلال.

وأخيراً الطور الخامس: وهو طور التمر وهو آخر طور من أطوار نضج ثمار النخيل وذلك بعد أن ينضج النصف الثاني من الرطب.

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

I-2-4 - المكونات التحليلية للتمر:

يحتوي التمر علي قيمة غذائية عالية ويعتبر كقوت أساسي للإنسان منذ القدم وتعتبر ثمار التمر من بين الفاكهة التي تحتوي على أعلى نسب للسكريات، التي تختلف حسب طبيعة الثمرة سواء كانت رطبة، نصف جافة أو جافة، وكذلك حسب الظروف البيئية المحيطة بالأشجار، كما تختلف مكونات الثمار باختلاف الأصناف وتزيد نسبة الكسريات بالتمرة على 70 . 78% من مكونات الثمرة وتتميز هذه السكريات بسرعة امتصاصها وانتقالها للدم مباشرة وهضمها وحرقه .

15 حبة تمر (حوالي 100 غرام) يوميا تغني الإنسان بكامل احتياجاته اليومية من المغنيزيوم والنحاس والكبريت ونصف احتياجاته من الكالسيوم والبوتاسيوم. و الجدول التالي يوضح القيمة الغذائية ل 100غرام من التمر [7] [8].

القيمة الغذائية ل 100 غرام	
الكربوهيدرات	75غرام
سكر	63غرام
ألياف غذائية	8غرام
الدهون	0.4غرام
بروتين	2.5غرام
مياه	21غرام
فيتامين ج	0.4 mg 1%

الجدول (1.I) : يوضح التركيب الكيميائي للتمر

وكما ذكرنا سابقا تعد التمور غنية بالعناصر المعدنية الهامة ، مثل البوتاسيوم والمغنيزيوم والفسفور والكالسيوم و الجدول التالي يوضح النسبة المئوية لبعض العناصر المعدنية في التمر [22]. .

العناصر المعدنية	البوتاسيوم(K)	الكالسيوم(Ca)	المغنيزيوم(Mg)
الكمية(mg/100g)	**264**	**80.50**	**17.38**

الجدول (I. 2) : كمية العناصر المعدنية في التمر

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

كما يكمن داخل التمر خلاصة نسميها المركبات الفينولية ، يعطي التحليل النوعي لهذه الأخيرة أحماض السيناميك ، الفلافون ، الفلافونول ، الفلافانون . حيث تؤدي هذه المركبات دورا وقائيا هاما في جسم الإنسان كما تعد كمضادات إلتهاب ومضادات أكسدة [8] .

I-2-7- فوائد التمر الصحية:

- ❖ مقوى عام للجسم ويعالج فقر الدم ويمنع اضطراب الأعصاب لما يحتويه من نسبة عالية من السكر والبوتاسيوم.
- ❖ زيادة إفراز الهرمونات التي تحفز إفراز اللبن للمرضعة (مثل هرمون برو لاكتين)
- ❖ يستخدم لعلاج حالات الإمساك المزمن لتنشيطه حركة الأمعاء ومرونتها بما تحتويه من ألياف سيليولوزية.
- ❖ الوقاية من السرطان : يعتبر التمر والرطب من أهم الأغذية التي تلعب دورا وقائيا ضد مرض السرطان وذلك لما تحتويه من فينولات ومضادات أكسدة.
- ❖ كما أنه يحتوي على مضادات السرطان والهرمونات المهمة مثل هرمون البيتوسين الذي له خاصية تنظيم الطلق عند النساء بالإضافة إلى انه يمنع النزيف أثناء وعقب الولادة ومخفض لضغط الدم عندما تتناوله الحوامل.
- ❖ يحتوي على فيتامين [أ] الذي يطلق عليه الأطباء اسم [عامل النمو].
- ❖ يحتوي على الفيتامين [ب1] [ب2] [ب المركب] ومن شأن هذه الفيتامينات تقوية الأعصاب وتليين الأوعية الدموية وترطيب الأمعاء وحفظها من الالتهاب والضعف.
- ❖ يحفظ رطوبة العين وبريقها ويمنع العشاوة الليلية ويجعل البصر نافذاً وثاقباً في الليل فضلاً عن النهار.
- ❖ يفيد الشيوخ الذين بدؤوا يعانون قلة السمع والشعور بطنين الآذان أو بالأصح ضعف الأعصاب السمعية.

و يساهم التمر في الوقاية من الأمراض الناتجة عن نقص الفيتامينات مثل :

1- جفاف الجلد.

2- أمراض اللثة والأسنان وعدم التئام الجروح.

3- تكرار الإصابة بالسعال ونقص فيتامين أ.

4 - لين عظام الحوض عند الحامل ونقص فيتامين د.

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

I -3- نوى التمر:

I-3-1- مدخل:

تعتبر الجزائر من أكبر الأقطار المنتجة للتمور وأن معظم إنتاجها والذي يصل إلى أكثر من 516 ألف طن سنويا [22]، يستهلك محليا ويمثل نوى التمر أو بذوره نسبة عالية نسبيا ويعتبر في معظم الأحيان مخلفات لا يستفاد منها.

إلا أن العديد من الأطباء أكدوا أهميتها طبيا حيث أشاروا إلى أنها مقوية للأعصاب ومعالجة لحالات مثل الربو ومرض العيون والأغشية المخاطية وخافضة للحرارة وغير ها. ومن الناحية الاقتصادية حيث حولوا النوى إلى مشروب قهوة ذات مذاق طيب تتميز عن القهوة المعروفة بما تحمله من منافع صحية [6] [8] .

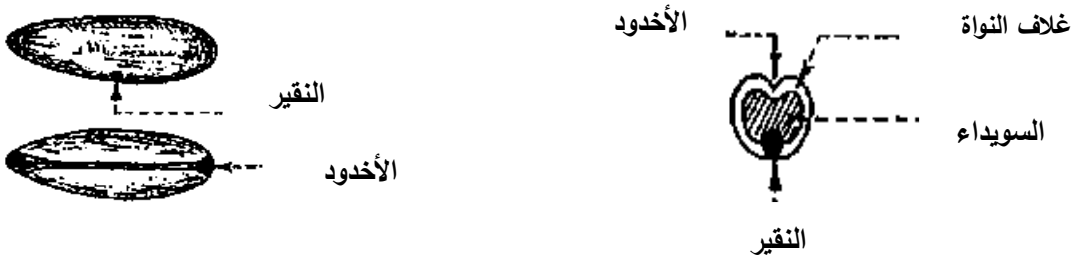
I-3-2 - الوصف المورفولوجي للنواة:

النواة هي جسم مستطيل صلب، مدببة نوعا ما عند طرفيها. وتحتل وسط الثمرة تقريباً حيث يتفاوت طولها مابين 12- 36 ملم وعرضها من 6 - 14 ملم كما يتراوح وزنها من 0.5 - 4 غرام وعلى العموم فإن وزن النواة يمثل حوالي 10-20 % من وزن الثمرة الطازج ،وحوالي 15% في المتوسط على أساس الوزن الجاف للثمرة، وهي ذات أخدود أو حز بطني يمتد طولياوقد يكون الحز أو الأخدود واسعاً أو ضيقاً أو قد ينفرج عند إحدى النهايتين ويضيق في الوسط أو يكون غائراً أو ضحلاً ، وغالبا ما يحتل الأخدود نسيج لحمي أبيض يسمى الفتيل. وفي ظهر النواة نقرة صغيرة تسمى النقير داخلها الجنين الذي تحيطه السويداء التي تكون الجزء الأكبر من النواة[7] [8] .

والشكلين (3.I)، (4.I) يوضح نوى التمر ومقطع طولي وعرضي يوضح أجزاء نواة التمر على التوالي.

شكل(I .3): يوضح نوى التمر

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)



شكل (I .4) مقطع طولي وعرضي يوضح أجزاء نواة

I-3-3- الأحماض الدهنية في نوى التمر:

تحتوي على سبعة من الأحماض الدهنية منها: حامض الكابريك، حامض الكابرينيك حامض اللوريك، حامض الميريستك، حامض البالميتك. وقد أظهر الفصل الكروماتوجرافى الغازى نسب بعض الأحماض الدهنية الأخرى [7] حسب الجدول التالي.

اسم الحمض	caprique	sulfurique	lourique	meristique	palmique	sterique
النسبة المئوية	0.7 %	0.5 %	24.2 %	9.3 %	9.9 %	3.2 %

الجدول (I.3) : نسب بعض الأحماض الدهنية في نواة التمر

كما تحتوي نواة التمر على 62,5 % كربوهيدرات، 8,49 % دهون، 5,22 %بروتين، 16,20 % ألياف، 6,5 % ماء .

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

I-3-4- استعمالات النوى:

أجريت على نواة التمر عشرات الدراسات التي تؤكد قيمتها الغذائية والدوائية :

1/ نواة التمر إذا أحرقت وسحقت أنبتت هدب العين واحدت البصر وسودت العين ويقال: إن الكحل المصنوع من نوى التمر يقوى رموش العينين.

2/ بالنسبة لنوى التمر واستعماله كقهوة تعتبره النساء من أقوى المغذيات والمدرات لحليب المرأة المرضعة.

3/ يساعد نوى التمر إذا استعمل كبخور بعد الولادة ؛ لإعادة الرحم إلى مكانه ، وللتخفيف من آلام المفاصل.

4/ يساعد نوى التمر في تسكين آلام الأسنان، وذلك بتكسير النواة وجعلها في الفم، استحلابها، فتقوم المادة الموجودة فيها بالتخدير لتميزها بطعم مر وقابض.

تحتوي نواة التمر على مواد دسمة، وهرمون بيتوسين، والكثير من المعادن والبروتين والزيوت، لهذا ينظر لها على أنها مقوي عام، وملين للأمعاء كما تفيد في حالات الربو .

ونظرا لأن النواة تحتوي على مواد دهنية بنسب بين 8,5-10,5% يمكن بمعالجتها كيميائياً وبطريقة بسيطة، وإضافة بعض القلويات وبعض مبيدات الجراثيم والفطر، أن يصنع منها صابونا طبيا جيداً للاستعمال العام، ولعلاج بعض الأمراض الجلدية ولفروة الرأس[8] .

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

الفصل الثاني:

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

II- الليبيدات:

تنتشر الدهون والزيوت في الكائنات الحية النباتية والحيوانية بدرجات متفاوتة، ولهده المواد أهمية كبرى، حيث يستخدمها الإنسان في التغذية و صناعة الصابون ومواد الطلاء، ومعاملة المنسوجات و غيرها[9].

ويعتبر استخدام المواد الدهنية كغداء هو الاستخدام الرئيسي للإنسان و إذا درسنا الإنتاج العالمي منها فإننا نرى تضاعفا يقدر بحوالي 2.7 مرة عما كان عنه من قبل ،وخاصة الزيوت النباتية التي تعتبر أحسنها غذائيا وتعد من أهم أسباب تضاعف الإنتاج[9] [10].

II-1- تعريف:

هي مركبات كارهة للماء ، وتعتبر جزء مكمل لجميع الخلايا الحية في أجسامنا حتى أن بعض الأغذية النشوية التي تتكون أساسا من النشاء تحتوي على كمية صغيرة من الليبيدات .وقد استعملت كلمة الليبيدات مند فترة طويلة للدلالة على مجموعة من المواد الكيميائية غير المتجانسة و ذات المميزات التالية:

- ✓ تذوب بصعوبة كبيرة في الماء .

تذوب في المذيبات العضوية مثل : الهكسان ،الكلوروفورم و الايثر ....

- ✓ تحتوي في جزيئاتها على سلاسل هيدروكربونية طويلة تتركب من حموض ذات جزيئات ضخمة حلقية أو لا حلقية.
- ✓ توجد في الأنسجة الحيوانية و النباتية ، و ترتبط مع الكربوهيدرات و البروتينات و تكون الأجزاء الرئيسية في تركيب جدران الخلايا الحية وفي السوائل التي تحويها[9] [11] [12].

كما يشمل هذا التعريف مدى واسعا من المكونات التي تحتوي على سلاسل طويلة هيدروكربونية ، كحولية ، ألدهيدية أو أحماض دهنية و مشتقاتها مثل : الجليسريدات ، الأسترات ، الشموع و الفوسفاتيدات كما تدخل أيضا مركبات أخرى ضمن هذا التعريف ، كالفيتامينات القابلة للذوبان في الزيوت مثل : K,E,D,A ومشتقاتها ،الكاروتينات ، والستيرولات و مشتقاتها من الأحماض الذهنية في صورة أستر .

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

II-2- تقسيم الليبيدات :

تعتبر عملية تقسيم الليبيدات صعبة نظرا لأنها كيميائيا تعطي تركيبات متعددة ، فمن سلاسل كربونية بسيطة ، إلى استيرولات ودهون معقدة [9]. ووظيفيا : فمن مواد مخزنة إلى هرمونات وفيتامينات ،عموما توجد ثلاث طرق لتقسيم الليبيدات .

II -2- 1-التقسيم الاول :

يمكن تقسيم الليبيدات إلى قسمين كبيرين و هما:

II-2 -1-1- الليبيدات القطبية: و هي التي تحتوي على مجاميع قطبية مثل:

- مجموعة الفوسفات و قاعدة عضوية في الفوسفوليبيدات.
- مجموعة الكبريتات للسلفوليبيدات.
- جزئ السكر في الجلايكوليبيدات.

II-2 -1-2 -الليبيدات المتعادلة: وهي التي لا تحتوي على أي مجموعة تظهر الخواص القطبية ،ويرجع الاختلاف الواضح بين القسمين من الوجهة العلمية الى الخواص الطبيعية والتي تشمل الاختلاف في الذوبان،و الخواص الكروماتوغرافية . فتذوب الليبيدات المتعادلة بسهولة وكليا في المذيبات غير القطبية مثل: الهيدروكربون ،كما يكون استخلاصها أسهل أثناء الفصل الكروماتوغرافي بواسطة المذيبات غير القطبية عن الليبيدات القطبية.

II -2- 2- التقسيم الثاني :

يبنى هذا التقسيم أساسا على نواتج التحلل المائي للمركبات الليبيدية ،ويلاحظ انه تم تقسيم الليبيدات إلى قسمين رئيسيين على أساس نوع الرابطة التي يتصل بها الحامض في الجزئي (رابطة استر أو أميد) [14] .

-أسترات: جليسريدات، شموع،جلايكوليبيدات و فوسفوليبيدات.

-أميدات: سفنجوليبيدات، سفنجوميلين و فوسفوليبيدات نباتية.

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

II -3-2- التقسيم الثالث :

وضع من طرف العالم Bloor وتقسم حسبه الليبيدات إلى بسيطة ومركبة ومشتقة[9،8،13] .

II-2-3-1- الليبيدات البسيطة : وهي عبارة عن أسترات الأحماض الدهنية مع كحولات مختلفة وتشمل:

- الدهون والزيوت : هي أسترات الأحماض الدهنية مع الجليسرول .
- الشموع : هي أسترات للكحولات أحادية الهيدروكسيل طويلة السلسلة و الأحماض الدهنية .

II-2-3-2- الليبيدات المركبة : وهي عبارة عن ليبيدات بسيطة مرتبطة مع جزيئات غير ليبيدية وتشمل :

- الفوسفوليبيدات (الفوسفاتيدات) : هي أسترات تحتوي على حامض الفوسفوريك بدلا من مول واحد من الحامض الدهني مرتبطة مع قاعدة نيتروجينية .
- الجلايكو ليبيدات : تتكون أساسا من أحماض دهنية متحدة مع كربوهيدرات ومحتوية على نيتروجين لكن لا تحتوي على حامض الفوسفوريك .
- مركبات ليبيدية أخرى : وتشمل الليبيدات الكبريتية والأمينوليبيدات ، ويمكن ضم الليبوبروتينات إلى هذا القسم أيضا .

II-2 -3-3 - الليبيدات المشتقة : وتشمل المواد الناتجة من التحلل المائي لليبيدات البسيطة والمركبة مثل :

- الأحماض الدهنية .
- الكحولات طويلة السلسلة أو الحلقية ، غير ذائبة في الماء كالستيرولات وفيتامين A .
- الهيدروكربونات (الكاروتينويدات) .
- الفيتامينات الذائبة في الدهن (K,E,D) .

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

II- 3- الزيوت والدهون :

II -3-1-تعريف : الزيوت والدهون تسمى بالليبيدات البسيطة أو الجلسريدات الثلاثية وهي في الغالب أسترات ثلاثية ، لا تذوب في الماء لكن تذوب في أغلب المذيبات العضوية ، وكثافتها أقل من الماء .

_ تمثل 90 % من الليبيدات الغذائية .

_ هي المصدر الرئيسي لليبيدات البنائية في أطعمة الإنسان .

_ الليبيدات الموجودة في جسم الإنسان تتكون من 90 % من الزيوت والدهون .

II-3- 2 – تقسيم الزيوت والدهون :

قسمت الدهون والزيوت على أساس رقمها اليودي :

- ✓ زيوت غير جافة: رقمها اليودي أقل من 90 مثل زيت الزيتون و زيت الفول السوداني .
- ✓ زيوت نصف جافة: ويتراوح رقمها اليودي بين 90 و130 مثل زيت بذرة القطن وزيت الذرة .
- ✓ زيت جافة: ورقمها اليودي أكبر من 130 مثل زيت عباد الشمس وزيت بذرة الكتان

وقد أخفق هذا التقسيم في حصر بعض الزيوت ولهذا استخدم تقسيم آخر يعتمد على فائدتها الصناعية إلى عشرة مجموعات [14,9] .

مجموعة دهن اللبن , مجموعة حمض اللوريك , مجموعة الزبد النباتي , مجموعة الدهن الحيواني مجموعة حمضي الأوليك واللينوليك , مجموعة حمض إيروسيك , مجموعة حمض اللينولينيك مجموعة حمض التساهمي , مجموعة الزيوت البحرية , مجموعة حمض هيدروكسي .

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

II-3 - 3-الاستخدامات الطبية للزيوت:

أدرك الإنسان فائدة بعض الزيوت النباتية الثابتة المستخلصة من بعض النباتات لعلاج العديد من الأمراض التي يصاب بها علاوة على فائدتها في التغذية، وكأمثلة عن الزيوت[7] [8] [12] [13] .

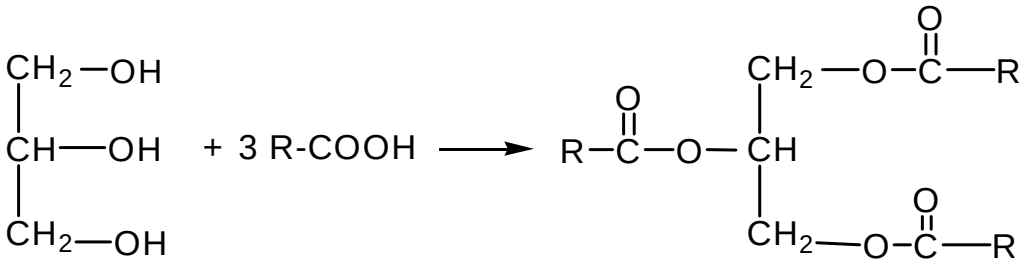
- ✓ **زيت حبة البركة :**تستخدم في الأدوية التي تزيل السعال العصبي والربو والكحة وضيق التنفس وتطرد البرد والزكام والبلغم وأوجاع الصدر والغثيان وتفيد في أمراض الكبد وأمراض القلب والدورة الدموية والآلام الروماتيزمية والصداع والأمراض الجلدية بالتدليك مع الشرب وعلاج الأمراض السرطانية والفشل الكلوي وتليف الكبد وتقوية الجهاز المناعي للجسم.
- ✓ **زيت القرنفل :**من الزيوت العطرية المسكنة لألام الأسنان موضعيا كما انه منشط للدورة الدموية ومسكن للآلام الروماتيزم ويفيد في حالات الحبوب الأنفية والرشح وشرابه يقوى القلب وطارد للديدان المعوية.
- ✓ **زيت جوز الطيب :**تحتوى على زيت طيار ويستخدم في الأطعمة وفى أنواع من الحلوى ، منشط ، يفيد للروماتيزم المزمن ويضاف إلى بعض المستحضرات لإصلاح الطعم ويفيد الكبد والمعدة والطحان والسل وعسر البول, يقوى البصر ويمنع القئ ويقتل الديدان .
- ✓ **زيت الخروع:** يتم الحصول على الزيت نتيجة عصر البذور، وشرب الزيت مسهل ومدر للبول ومنظف للأمعاء ومطهر وطارد للعفونة ويشفي عسر الهضم، دهان بالزيت يشفي القروح والتقيحات , يقوي شعر الرأس ويمنع تساقطه.
- ✓ **زيت الزيتون:**تحتوي البذور على زيت يتم جمعه بالعصر لتلك البذور، شرب الزيت منشط للكبد ومفتت لحصى المرارة، ودهانه على الرأس يقوي الشعر.
- ✓ **زيت السمسم:** شرب الزيت مغذي وملين ومسمن، ويشفي ضيق التنفس، والربو ويزيل التهابات الرئة والصدر يزيل آلام الأمعاء الغليظ، دهان بالزيت يشفي بعض الأمراض الجلدية .

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

II- 4- الجليسريدات:

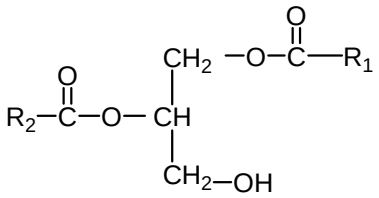
يطلق إسم الجليسريدات على الأسترات التامة أو الناقصة للجليسرول والحموض الدهنية ، وتميز حسب عدد مجموعات الهيدروكسيل المؤسترة ، الجليسريدات الأحادية والثنائية والثلاثية و تعتبر الجليسريدات الثلاثية المكون الرئيسي للدهون والزيوت وتصل نسبتها من 95 % إلى 97 % في الدهون النباتية . أما المكونات المتبقية فهي عبارة عن مواد مصاحبة للدهون تعرف بالمركبات اللاجليسريدية .

تكون آلية تشكل الجليسريدات معقدة أي أنها تتم على عدة مراحل ، ويمكن أن نعبر عن تفاعل تكون الجليسريد الثلاثي بالمعادلة الإجمالية التالية :

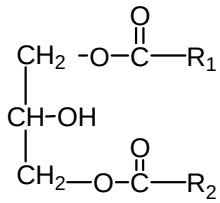


جليسرول أحماض دهنية جليسريد ثلاثي

تحدد الأحماض الدهنية المتحدة مع الجليسرول كما في الشكل السابق الخواص المختلفة للمادة الدسمة ،وإذا كانت الأحماض الدهنية من نوع واحد سمي الاستر جليسريدا ثلاثيا بسيطا أما إذا اختلفت الأحماض الدهنية الداخلة في تكوين الجليسريد سمي جليسيريدا ثلاثيا مختلطا وقد يحدث تحلل الجليسريد الثلاثي مؤديا بذلك إلى انفراد الأحماض الدهنية وبعض المركبات الأخرى هي الجليسريد الأحادي أو الثنائي محتوية بذلك على مجموعتي هيدروكسيل أو مجموعة واحدة كالتالي:

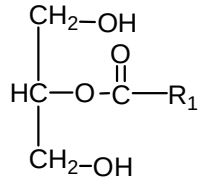


2،1- ثنائي جليسرول

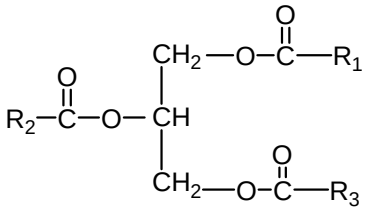


3،1- ثنائي جليسرول

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)



2-أحادي جليسرول



جلسريد ثلاثي

شكل(1.II) : يوضح نواتج تحلل الجليسريدات الثلاثية.

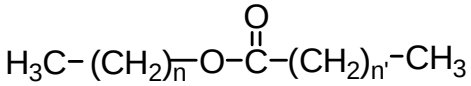
ولا تتواجد هذه المركبات في الطبيعة ولكنها تتكون نتيجة لحدوث تحلل للزيوت،ويمكن تحضيرها صناعيا وهي مركبات هامة من الناحية الصناعية حيث تستخدم لتكوين المستحلبات لان الجزء الحمضي يكون قابلا للذوبان في الزيت بينما مجموعة الهيدروكسيل الحرة الموجودة في الجليسريد تكون قابلة للذوبان في الماء .وهي حالة تساعد على تثبيت المستحلب المتكون من زيت و ماء.

II- 5 -الشموع: les cérides

عبارة عن أسترات لكحولات ذات جزيئات ضخمة و أحماض دهنية عادة مشبعة تنتقل للزيت عن طريق قشرة البذرة أو الورقة ، تتواجد بنسبة من : 0.02 إلى 0.4 % في زيت عباد الشمس ولا تتجاوز نسبة 0.002 % في زيت الصويا [8] [9] [14] .

تنقسم الشموع إلى صلبة وسائلة وتوجد في الحالة الصلبة عند درجات الحرارة العادية وهي سهلة الذوبان في الزيت والكحول و الإيثر وغير قابلة للذوبان في الماء .

وهي من الشكل:



شكل(1.II) : يوضح بنية الشموع

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

II- 6 - الفوسفاتيدات (الفوسفوليبيدات) :

الفوسفوليبيدات ليبيدات معقدة توجد في بعض المواد الدسمة والدهون النباتية والحيوانية مصاحبة للجليسريدات بكميات ضئيلة ، وهي ذات تركيب معقد تعتمد كميتها على طبيعة الأنسجة التي تستخلص منها المواد الدسمة وكذا طريقة استخلاصها منها وهي مركبات مشتقة من حمض الفوسفاتيديك وهي عبارة عن أسترات يحل فيها حمض الفوسفوريك محل جزيئة واحدة من الأحماض الدهنية [9] [12] [14]

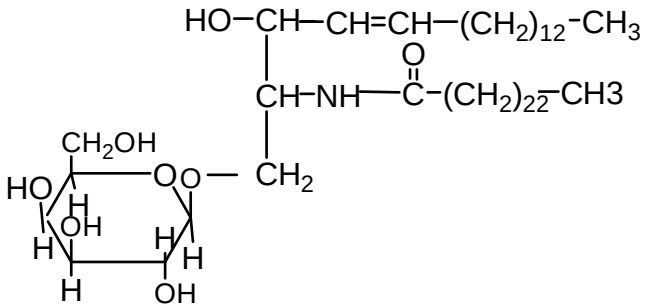
للفوسفوليبيدات عدد من الوظائف البيولوجية الهامة:

- كعناصر تركيبية أساسية في الخلايا الحية .
- كمركبات وسطية في عمليات نقل و امتصاص و أيضا الأحماض الدهنية .
- كشكل من أشكال خزن الأحماض الدهنية والفوسفات .
- كمكونات أساسية في الأكسدة البيولوجية .

تتميز الفوسفاتيدات بخواص مترددة السلوك (Ampholyte) هي خاصة بقطبيتها وتشكيلها لبنى مستقرة متكونة من طبقتين أو أكثر نتيجة قابليتها للذوبان في المذيبات المختلفة . تستعمل الخواص السابقة في عدة تطبيقات صناعية فهي تستخدم مادة مساعدة على تكوين المستحلبات أو امتصاص الرطوبة أو مضادة للأكسدة . كما تستعمل بكثرة في الصناعات الغذائية كإنتاج الخبز والشكولاطة و العجائن و الأجبان و صناعة المرغرين و السمن كما تضاف منتجات بعض الصناعات النفطية كالمواد البلاستيكية والمطاط وفي صناعة الجلود والحبر و الأقمشة وغيرها .

II-7 -الجليكوليبيدات(السيريبروسيدات) :

الجليكوليبيدات هي سفنجوليبيدات تحتوي على الكربوهيدرات وعادة الجلاكتوز بدلا من الفوسفوريل كولين وعليه فهي لا تحتوي على الفوسفور ،وتوجد هذه المواد بكثرة في أغشية خلايا الدماغ والأعصاب وقد وجدت أيضا في الكبد والكلى والطحال.



شكل(II.10): سيربروسيدβ-جلاكتوليبيد

Cerebroside (β-galactolipide)

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

II-8-الأحماض الدهنية:

II-8-1- تعريف:

هي المكونات الرئيسية لليبيدات والدهون ، والأحماض الدهنية المكونة للجليسريدات الثلاثية هي في الغالب عبارة عن أحماض أليفاتية أحادية مجموعة الكربوكسيل بها سلسلة غير متفرعة وتحتوي على عدد زوجي من ذرات الكربون ، يتراوح عددها بين 14و18 ذرة في الزيوت الغذائية .

وقد تكون الأحماض الدهنية مشبعة أو غير مشبعة ، ويمكن أن نلخص فيما يلي بعض خواص الأحماض الدهنية الطبيعية :

- تكون بصفة عامة أحادية القاعدية (اما ثنائية القاعدية فتوجد بكميات ضئيلة في الليبيدات الأخرى مثل الشموع) ، ويمكن أن تتحول بالأكسدة إلى أحماض ثنائية القاعدية ولكن نسبتها تكون صغيرة .
- معظم الأحماض الدهنية تكون ذات سلسلة كربونية غير متفرعة ، أما ذات السلاسل المتفرعة فتكون نسبتها ضئيلة في الدهون (تسمى إيزو أحماض) .
- تتكون نسبة كبيرة من الأحماض الدهنية من أعداد زوجية من ذرات الكربون .
- تكون الأحماض الدهنية مشبعة وغير مشبعة . غير المشبعة يمكن أن تكون أوليفينية أو أسيتيلينية و تحوي الأحماض وظائف أخرى سيتونية أو هيدروكسيلية عند تأكسدها بالأكسجين الجوي .

II-8-2 - تقسيم الأحماض الدهنية :

تنقسم الأحماض الدهنية إلى ثلاثة أقسام رئيسية تبعا لتركيبها الكيميائي كما يلي :

II-8-2-1- الأحماض الدهنية المشبعة ذات السلسلة المستقيمة :

صيغتها المجملة ($C_nH_{2n+1}COOH$) ، حيث n تساوي عدد ذرات الكربون من غير مجموعة الكربو كسيل . لا تحتوي على أي رابطة زوجية ، لذا فهي مستقرة ومن أقسامها :

أحماض قصيرة السلسة الكربونية (C4 - C10) : وتوجد أساسا في دهن اللبن وعدد قليل من الدهون الزيتية .

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

أحماض دهنية من (C12 - C18) :

- حمض اللوريك (C12) والميرستيك (C14) : توجد هذه الأحماض بنوع خاص في البذور الزيتية .

- حمض البالمتيك (C16) : يوجد هذا الحمض بصفة خاصة في كل دهن ، ويعتبر أكثر الأحماض الدهنية المشبعة إنتشارا ، و أهم مصادره زيت النخيل (60-70%).

- حمض الستياريك (C18) : ويعتبر أقل إنتشارا من حمض البلمتيك لكنه يوجد في أغلب الدهون الحيوانية والنباتية .

الأحماض الدهنية (C20 – C40) : توجد كمكون رئيس فقط في بعض من البذور الزيتية غير الشائعة، كما يعتبر زيت الفول السوداني أنسب مصدر لها والأحماض التي تزيد عن24 كربون توجد في الشموع على هيئة أسترات للكحولات ذات السلاسل الكربونية الطويلة.

الأحماض التي تحتوي على عدد فردي من ذرات الكربون: تعتبر نسبة وجود هذه الأحماض في الطبيعة ضعيفة إذا ما قارناها بالأحماض الدهنية الأخرى [8,9].

II-8-2-2 - الأحماض الدهنية غير المشبعة ذات السلسلة المستقيمة:

توجد أحماض كثيرة جدا تحت هذا القسم ومن المناسب أن نصنفها إلى:

أحماض أحادية عدم التشبع :

جميع هذه الأحماض تحتوي على رابطة مضاعفة واحدة صيغتها المجملة CnH2n-COOH

وتوجد الغالبية العظمى من الروابط الزوجية في وضع مقرون (Cis) بينما نادرا ماتوجد في وضع مفروق (Trans)

الأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع:

وهي التي تحتوي على أكثر من رابطة مضاعفة ومن أهما :

- **اللينوليك** : وهو أكثر الأحماض عديدة عدم التشبع في الطبيعة ويمكن الحصول عليه بنسب عالية في كثير من البذور الزيتية التي تتبع قسم الزيوت نصف الجافة .

- **اللينولنيك :** يوجد في الزيوت النباتية القابلة للجفاف مثل زيت الكتان (60-65%)

ويعتبر هذان الحمضان ضروريان للحفاظ على النمو العادي والتكاثر ونفاذية الأغشية.

ومن المناسب تقسيم هذه المجموعة إلى قسمين [8,9] .

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

* النظام المتبادل: والذي تكون فيه الروابط الفردية والمزدوجة بصورة متناوبة.
* النظام الغير المتبادل: والذي تفضل فيه ميثيلين أو أكثر بين رابطين مزدوجين.

II-8-2-3 - لأحماض المتفرعة والحلقية:

وهي أقل انتشار من سابقاتها والتركيب الحلقي إما أن يكون حلقة ثلاثية مشبعة أو غير مشبعة أو الحلقة خماسية غير مشبعة .

II-8-3 - الأحماض الذهنية الأساسية:

الأحماض الذهنية الأساسية هي الأحماض الليتوليك واللينولينيك والأراشيد وأهم المميزات والصفات التي تحدد أساسية الحمض الدهني [8,9,11]:

أ- تحتوي على روابط زوجية (2الى4 روابط زوجية).

ب- ضرورية لنمو الجسم الحي.

جـ- لا يستطيع جسم الإنسان أو الحيوان تصنيفها أو تكوينها بكميات كافية في داخله.

د- يجب أن تتوفر في غذاء الإنسان وبحدود حوالي10غ يوميا، أو نسبة حوالي 2 من مجموعة الطاقة اليومية المتاحة للشخص البالغ، يحتاجها الإنسان في المرحلة النمو بمقادير أعلى مما يحتاجها الشخص البالغ.

والدور الفيزيولوجي لهذه الأحماض أكتشف منذ 1929م بإجراء تجارب على الحيوانات (الفئران البيضاء) في المخبر وذلك بتباع نضام غدائي خالي منها.

ومن بين الذين بينوا تأثير غياب هذه الأحماض الأساسية العالم (BURR 1929)،

الذي لاحظ مجموعة من الأعراض الناتجة عن نقص أو غياب الأحماض الذهنية الأساسية. من بينها:

* تأخر في النمو.
* تشقق على المستوى الجلد.
* مرض الكلى.
* اضطراب في عملية التكاثر.

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

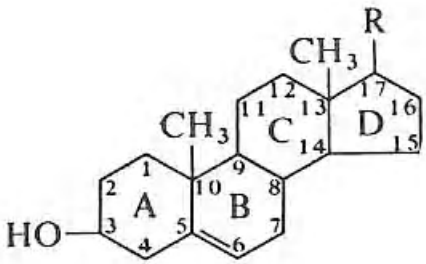
II-9 -الستيرولات:

II-9-1- تعريف: تحوي الزيوت الطبيعية دوما الستيرولات ، وهي عبارة عن كحولات عطرية تنقسم إلى ثلاثة أنواع :

- **فيتوستريذات Phytosterols :** موجودة في الدهون النباتية .
- **زأوسترينات Zoosterols** : موجودة في الدهون الحيوانية .
- **ميكوسترينات Mycosterols** : موجودة في الفطريات والخميرات .

تتراوح نسبة وجودها بين 0.03 و 1.7 % وتبلغ (0.15 – 0.35 %)في زيت عباد الشمس مثلا ، تعرف 10 مركبات من الستيرولات في الدهون النباتية من أهمها سيتوسترين sitostérol ، ستيغماسترين stigmasterol ويعتمد تركيبها على نوع البذرة وطريقة استخلاص زيتها وهي مواد أولية لتكوين الفيتامينات (الفيتامين D).

تذوب الستيرولات في الكحول و الإيثر الإيثيلي و ايثر البترول وتبلغ درجة انصهارها بين 100 و 200 درجة مئوية ، وهي تتبلور بسهولة ويمكن معرفة طبيعة الزيت من شكل بلورتها ونظرا لثباتها وكيفية وجودها فإن تحليلها يصلح كمؤشر للكشف عن غش الزيوت المختلفة ويمكن تمثيل التركيب العام للستيرولات بالشكل التالي:



شكل(11.II): التركيب الكيميائي العام للستيرولات

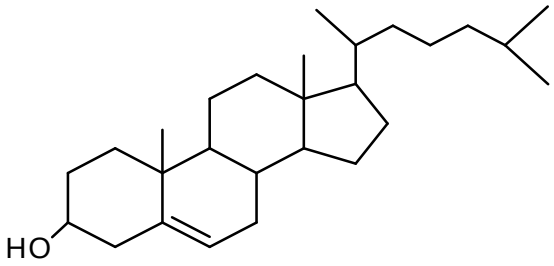
وأشهر الستيرولات على الإطلاق وخصوصا في المملكة الحيوانية هو الكولسترول

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

II-9 -2- الكولسترول:

II-9-2-1- تعريف:

الكولسترول عبارة عن مادة دهنية توجد في كل النسيج الحيواني، وهو أساسي في تكوين أغشية كل خلية في جسم الإنسان، وكذلك لإنتاج الهرمونات الجنسية وفيتامين "D" ويعمل الكبد كل الكولسترول الذي يحتاجه جسم الإنسان، وعليه فإن الجسم لا يحتاج إلى أي زيادة من الكولسترول. وهو مادة متبلورة درجة انصهارها 149 م°وقد حدد تركيبه في عام1932 ويعود ذلك للأبحاث التي قام بها **ويلاند** و **ويندوس**



شكل(12.II): يوضح بنية الكولسترول

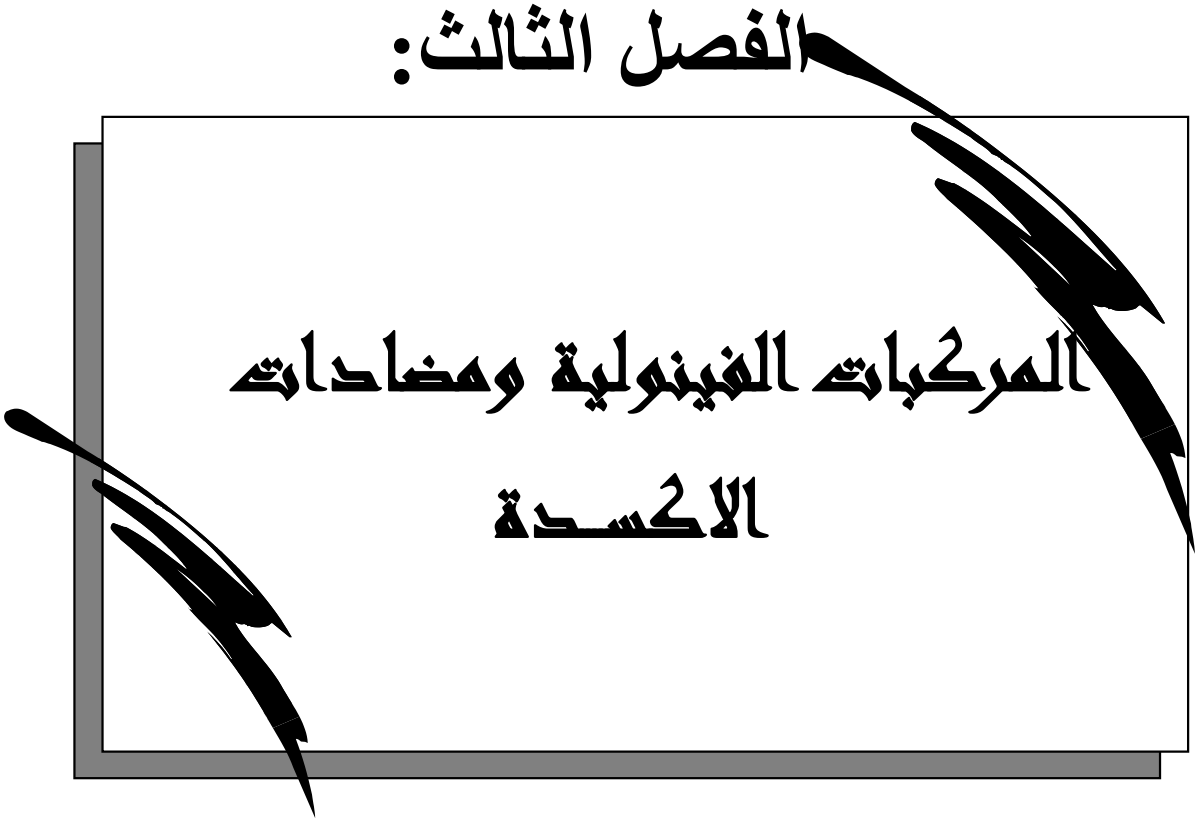
II-9-2-2- وظائف الكولسترول:

يسيء بعض الناس فهم دور ووظيفة الكولسترول ويعتقدون أنه في حد ذاته ضار بالصحة ونسوا أنه ضروري وهذا للأسباب التالية:

- مكون أساسي لمعظم أغشية الخلايا والغمد النخاعي الذي يحيط ويحمي الخلايا العصبية.
- مادة حيوية للتمثيل الغذائي.
- يقوم بحمل الدهون الممتصة.
- ضروري لإنتاج الهرمونات الإستيرولية (الهرمونات الجنسية وهرمونات أخرى)،فيتامين D في الجلد بمساعدة ضوء الشمس و البروتينات الدهنية التي تنقل الليبيدات في الدم و تنتشر الستيرولات في أغلب زيوت النباتات.

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

الفصل الثالث:



المركبات الفينولية ومضادات الاكسدة

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

III-1- المركبات الفينولية الطبيعية:

مما لا شك فيه أن الإنسان قد عرف المواد المستخلصة من النباتات والحيوانات منذ زمن ، مثل الدهون والشحوم والسكر والأصباغ وما إلى ذلك. و ـى الرغم من أن منفعة هذه المستخلصات لا تقدر بثمن للإنسان على مر العصور، إلا أنه لم تكن لديه الخبرة الجيدة في طرق استخلاص هذه المواد بدرجة تمكنه من الحصول على مواد نقية. ولذلك فإن ما عرفه كان قليلاً في عدده. وتشكل هذه المستخلصات في الوقت الراهن حقلاً دراسياً شاسع الأطراف من ناحية تعددها وتباين استخدامها، ومن ناحية تعدد النقاط التي يتطرق إليها الدارس ، وذلك بفضل الله ثم بفضل الإنسان الذي وفر لنفسه وسائل التحليل المختلفة التي تمكنه من اكتشاف العديد منها.

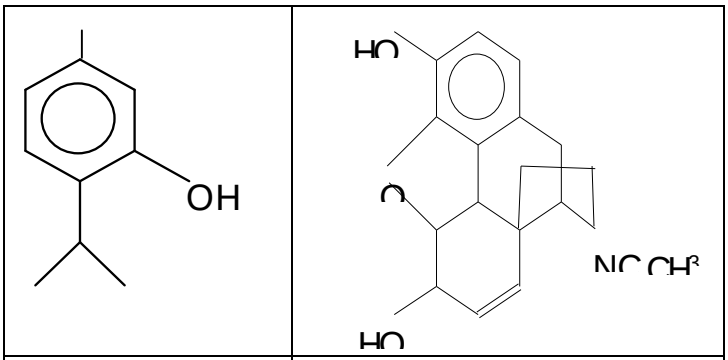
III-1-1- تعريف:

إن المركبات الفينولية واسعة الانتشار في المملكة النباتية و هي ذات تراكيب متعددة حيث أنها تشكل مجموعة من العائلات يصعب تفكيكها إلى مركبات بسيطة و تشارك في الدفاع ضد الأخطار البيئية ، من أجل هذا فإن نسبة 80% من هذه المركبات توجد على مستوى أنسجة القشرة للفواكه . وعموما يرجع لون النبات والثمار إلى الصباغات في المركبات وهي المسؤولة عن ظهور الألوان (أصفر، أخضر، برتقالي، أحمر) في النبات [10,8] .

والعنصر الأساسي المميز لها هو وجود حلقة بنزينية واحدة على الأقل، حاملة لمجموعة هيدروكسيلية حرة أو مرتبطة بوظيفة أخرى (إيثر، أستر، سكر) غير أن تعريفا كيميائيا صرفا للفينولات بهذه الطريقة يعد غير كاف لتشخيص المركبات الفينولية النباتية ،إذ أن هناك منتجات أيضية ثانوية أخرى تشمل هذا التعريف أيضا ولكنها تنتمي إلى مجموعات كيميائية نباتية مختلفة مثل بعض القلويدات (كالمورفين Morphin) وبعض التربينات (كالتيمول Thymol) الشكل رقم (1.III) التي تضم في بنائها حلقة بنزينية ومجموعة هدروكسل فينولية مما يستوجب إدخال شرط الاصطناع الحيوي لحصر حدود هذه المجموعة وعليه ليكون تعريف المركبات الفينولية أكثر ضبطا ،يستوجب أن يكون على النحو التالي :

مشتق غير آزوتي حاوي على حلقة بنزين أو أكثر تحمل مجموعة هدروكسل حر أو مرتبطة بوظيفة أخرى تكونت حلقاتها العطرية إما من حمض شيكيميك أو عديد الأستات[10,8]

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)



Thymol	Morphine

الشكل (1. III):نموذجين لمركبين غير فينوليين

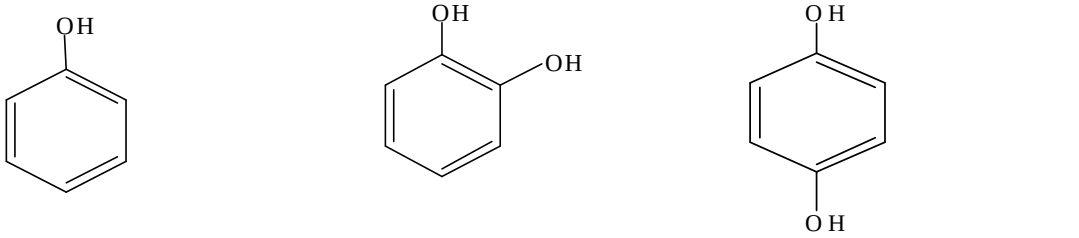
يضم قسم المركبات الفينولية حوالي 8000 مركب مقسمة إلى عدة أصناف منها مايلي :

- الفينولات البسيطة ، الأحماض الفينولية ، الكومارينات ، اللقنين، التانينات (العفصيات) والفلافونويدات .

تمثل المركبات الفينولية بهياكل كبيرة جدا وذات بني متعددة .

III-1-2- الفينولات البسيطة :

وهي المركبات ذات الهيكل (C_6) والتي تحوي حلقة بنزين مرتبطة بواحدة أو أكثر من مجموعات الهيدروكسيل ومن ضمنها الفينول نفسه ، ومركبات أخرى قليلة الانتشار في الطبيعة منها ما يلي :



Phenol Catéchol Hydroquinone

الشكل (2. III): بعض الفينولات البسيطة

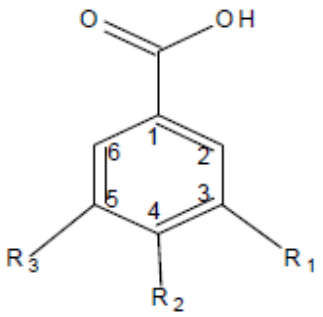
Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

III-1-3- الأحماض الفينولية

اللفظة(acide phenol) يمكن أن تطلق على المركبات العضوية التي تمتلك على الأقل وظيفة كربوكسيلية ومجموعة هيدروكسيل فينولية .

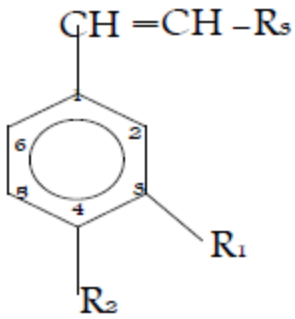
القسمين الأساسين في هذه المجموعة هما : أحماض الهيدروكسي بنزويك ، وأحماض الهيدروكسي سينامیك [10].

III -1 -3-1-الأحماض الفينولية المشتقة من حمض البنزويك : تمتلك الأحماض الفينولية الهيكل (C_6-C_1) ، والمشتقات الهيدروكسيلية لحامض البنزويك تعد واسعة الإنتشار سواء مرتبطة أو حرة أو في حالة سكريات أو أسترات [10].



الشكل (III .3): الهيكلة الأساسية للأحماض الفينولية المشتقة من حامض البنزويك

III -1-3-2- الأحماض الفينولية المشتقة من حمض السينامیك : أغلبية الأحماض الفينولية من الهيكل(C_6-C_3) وهي أحماض الكوماريك ، الكافييك ، الفيريليك (acides , Caféique, ferulique) p-coumarique ذات الانتشار الواسع ، أما بقية الأحماض الأخرى مثل (acide 2-coumarique) تعد الأقل تكرارا ونادرا ما تكون حرة ، وهي في أغلب الأحيان أسترات مصنعة [10] .

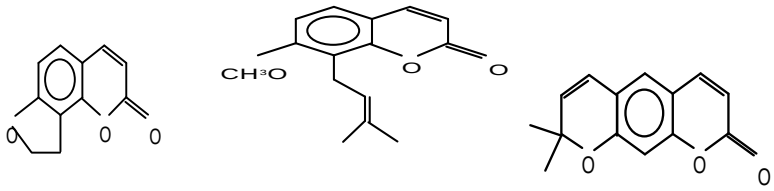


الشكل (III .5): الهيكلة الأساسية للأحماض الفينولية المشتقة من حامض السينامیك

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

III-1-4- الكومارينات:

الكومارينات هي عبارة عن مواد فينولية مشكلة من نواة بنزينية وحلقة بيران (حلقة سداسية بها ذرة أكسجين) [10] ، الكومارينات الحرة تذوب في الكحولات والمذيبات العضوية ، كما هو الحال في مجموعات (dioxydes d'éthyles) أو المذيبات المحتوية على الكلور. بعض الامثلة موضح أدناه في الشكل التالي :

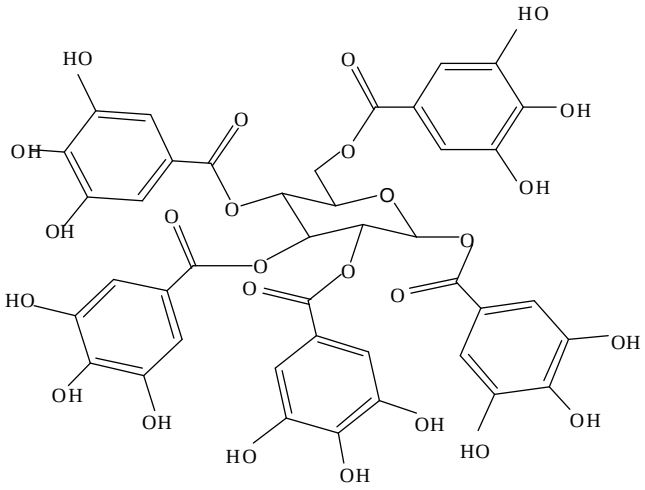


الشكل(7.III): بعض نماذج للكومارينات

III-1-5- التانينات (العفصيات) :

هي مركبات ضخمة عديدة الجزيئات عادة ما تستخدم في الدباغة ، ولها خاصية تحويل جلود الحيوانات الطرية إلى جلود غير قابلة للتعفن وقليلة النفاذية هي مركبات ذات بنى معقدة وزنها الجزئي من 500 إلى3000 وحدة، طعمها غير مستساغ ترسب القلويدات والبروتينات وهي نوعان:

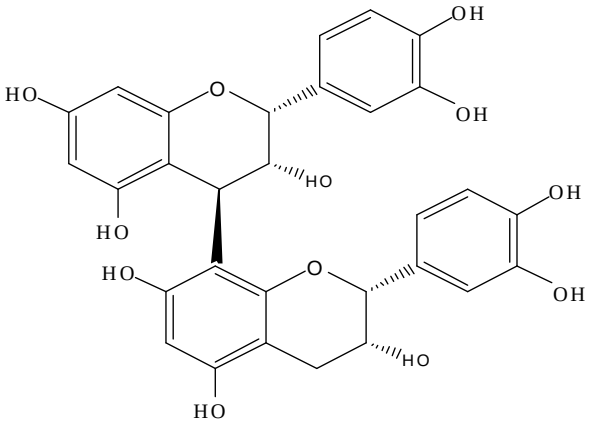
- ✓ **التانيتات المتحللة :** وهي عبارة عن جزيئات معقدة أسترات لسكر (عديد الهيدروكسي) وعدد متغير من جزيئات حمض الفينول ، تحللها ينتج شقا سكريا في أغلب الأحيان يكون الغلوكوز وشقا فينوليا مشكلا أساسا من حمض الغاليك و تذوب في الماء.



الشكل (8.III): التانينات المتحللة

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

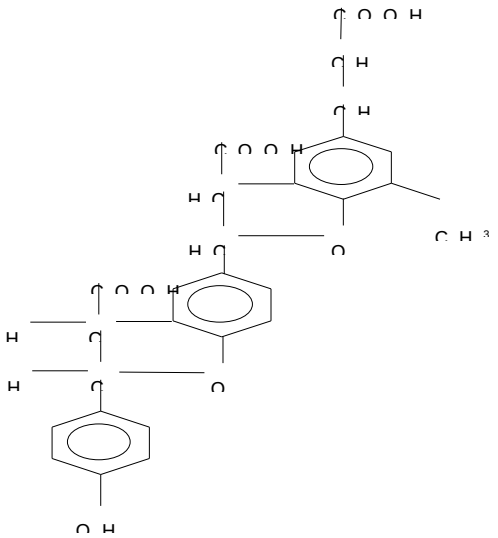
✓ **التانينات المتراكمة :** هي الأكثر انتشارا و تنتج من البلمرة لجزيئات أولية تمتلك البنية العامة للفلافونويدات ويعد أل (flavan-3- ols) catechines الأكثر أهمية ، وترتبط فيما بينها بروابط كربونية وفي أغلب الأحيان تكون بين المواقع (4,8) أو (4,6) ,لا تذوب في الماء .



الشكل (9.III): التانينات المتراكمة

III-1-6- ليقنين:

هي بوليمرات ذي بنية منتظمة كارهة بشدة للماء مكونة من أساس من وحدات فنيل بروبانC_6-C_3، وهي كذلك شق غير سكري للأغشية الخلوية قليلة التواجد في الخضر والفواكه[9] [10] .



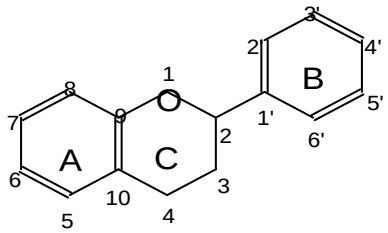
الشكل (III. 10): جزيئة ليقنين

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

I-1-7- الفلافونبدات :

كلمة الفلافونويدات مشتقة من اللفظ اللاتيني (Flavous) التي تعني اللون الأصفر و تتمركز بصفة خاصة في الجزء الهوائي من النبات على شكل مركبات ذات أساس سكري (وجود السكر في الجزيئة يكسبها القدرة على الإذابة في الماء) أو على شكل مركبات حرة في الفجوات والسيتوبلازما والأغشية الليفية، تم استخراج أكثر من 4000 فلافانويد طبيعي[9] [10] .

و الفلافونويدات تتميز بهيكل أساسي يحتوي على 15 ذرة كربون موزعة على حلقتين عطريتين A و B مرتبطتين بحلقة C غير متجانسة تحتوي على ذرة أكسجين من الصيغةC_6-C_3-C_6 كم هو موضح فيما يلي :



الشكل(III .11): الهيكل الأساسي للفلافونويدات

III-6-2 الخصائص الفيزيائية والكيمائية للفلافونويدات :

الفلافونويدات مركبات ملونة ، وهي تتواجد في جميع أجزاء النباتات وتكون بكثرة في الجزء الهوائي وخاصة الأوراق والأزهار إذ تسبب تلوين هذه الأخيرة .[8].

تعتبر الفلافونويدات مركبات ذات صفة حامضية ضعيفة تذوب في القواعد القوية مثل هيدروكسيد الصوديوم .

المركبات الأقل قطبية مثل الايزوفلافونات والفلافونات التي تحمل عدد أكبر من مجاميع الميثوكسيل فإنها تذوب في الكلوروفورم أو الايثر .[8] [10]

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

III-3-3-الخصائص العامة للفينولات و الفلافونيدات:

أ- **الفينولات:** بالرغم مما تقدمه المركبات المستخلصة من النباتات من فوائد عظيمة للإنسان، فإن دورها للنبات نفسه لم يكن معروفا، فهي تؤمن العيش للنبات في ظروف حياته قاسية، يكمن دور الفينولات في مراقبة نمو تطور النباتات بطريقة مباشرة أو غير مباشرة وذلك بتشكيلها معقدات مع هرمون النمو .

في المجال الاقتصادي: لها أهمية كبيرة في الصناعات الغذائية حيث تستعمل كمضادات للتأكسد ومثبطات للإنزيمات. كما يتم استعماله في صناعة مواد التجميل حيث تحمي البشرة الخارجية من الأشعة فوق البنفسجية.

في المجال الطبي: تملك خصائص علاجية متنوعة إذ تؤدي دورا كبيرا في ميدان الطب والصيدلة لما لها من تأثيرات على الكائنات الحية عامة، وعلى الإنسان خاصة فهي تحمي الأوعية الدموية، مضادة للالتهابات، منها مثبطة ومنها محفز للإنزيمات، مضادة للأورام.تحتوي الفينولات على المجموعات الهيدروكسيلية (OH) فكلما كثر وجودها في المركب زادت في نشاط المضاد (المقاومة للأورام)، تعد قناصات للجذور الحرة فهي تمنح الهيدروجين ليوقف عملية انتشار الجذور، تستعمل في علاج الأمراض الجلدية عامة والبهاق خاصة، توسع الحالب في حالات الحصى الموجود في الكلى.

ب – **الفلافونيدات:** بصفة عامة الدراسات المكثفة حولها، ففي المجال الطبي أظهرت الفعاليات المختلفة منها ماهو مضاد للسرطان، مضادة للفيروسات، معالجة العلل الخاصة بالمرض السكري، حيث تعمل على تقوية الجهاز المناعي وزيادة في النشاط المضاد للورم، هذه الميزات العلاجية أعطتها أهمية بالغة في الصناعة الصيدلانية . [10]

عموما الفلافونيدات هي مركبات غير سامة و متقبلة لدى الإنسان ، إن كمية 1غ من المركبات الفلافونيدية المختلطة كافية من الناحية الصيدلانية لتفي احتياجات الأنسجة من هذه المواد وعدم الوقوع في الأمراض .

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

III - 2 - الفعالية المضادة للأكسدة:

إن كل خلية من خلايا جسم الإنسان تعاني من حوالي عشرة الاف هجمة من الجذور الحرة في اليوم الواحد . وهذا الهجوم يتركز في الغالب على المادة الوراثية بالإضافة إلى ذلك فإن الأغشية الخلوية والبروتينات والدهون تتعرض أيضاً للهجوم بواسطة الجذور الحرة وعلى مدى سبعين سنة اعتيادية من عمر الإنسان ، فإن الجسم يولد ما يعادل حوالي سبعة عشر طنا من الجذور الحرة . لذا فإن جسم الإنسان يحتاج إلى دفاعات فعالة مضادة للأكسدة في كل الأوقات,**فما هي الجذور الحرة ؟.**

III-1-1- تعريف الجذور الحرة :

الجذور الحرة هي عبارة عن ذرات أو مركبات غير ثابتة, تفتقد وجود إلكترون أو أكثر وتحاول الحصول على هذا الإلكترون عن طريق جذبه من أي مركب كيميائي متاح , ويؤدى نزع الإلكترون من المركبات الكيميائية إلى تكسير الرابطة الكيميائية وبالتبعية تتحول هذه المركبات الكيميائية إلى جذور حرة , هي الأخرى تحاول الحصول على الالكترونات من مركبات أخرى مما يؤدى إلى سلسلة من التفاعلات وإنتاج المزيد والمزيد من الجذور الحرة [9] [10], الجذور الحرة تتولد أثناء التفاعلات الكيمائية كمركبات وسطية وتنتهي بنهاية التفاعل منها:

- الأحادية (الأولية): تحتوي على إلكترون أحادي ومتعادل مثل $H^{\bullet}$ ، $N^{\bullet}$، $F^{\bullet}$، $Cl^{\bullet}$.
- الثنائيات (أو الثانوية): تحتوي على إلكترونين أو أكثر غير مزدوج ومتعادل مثل: $C^{\bullet\bullet}H_2$، $N^{\bullet\bullet}H$. [9] [10]

إن حجم الذرة والوضعية الفراغية والخاصية الميزوميرية لهذه العناصر لها علاقة مباشرة في استقرار أو عدم استقرار الجذر، وتقسم على هذا الأساس إلى:

1- الجذور النشطة أو غير المستقرة , 2- الجذور المستقرة أو الصامدة .

ونستطيع القول أن معظم الجذور الأروماتية التي تشمل على تراكيب رنينيه متعددة في تركيبها تكون مستقرة في أغلب الأحيان، فكلما زاد ثبات الجذر الحر قلت فعاليته، ومن الناحية الديناميكية الحرارية فإن قلة فعاليته تعود إلى أنه يحتاج إلى طاقة تنشيط عالية نسبيا أثناء التفاعل.

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

III-1-2- متابعة حركية الجذور الحرة:

إن الجذور الحرة إما أن تكون ذات أعمار طويلة أو قصيرة، القصيرة منها لا يمكن متابعة حركية تفاعلاتها إلا بالطرق الطيفية السريعة مثل أطياف تجزيء الكتلة وأطياف رنين البرم الإلكتروني، أما الجذور المستقرة نسبيا فيمكن متابعة حركية تفاعلاتها في الطرق التقليدية مثل قياس التغير بالتوصيلة الكهربائية بوحدة الزمن، أو التغير بالتركيز المولاري بوحدة الزمن، أو التغير بحجم الغاز عن طريق التسحيح بالحامض أو القاعدة ولكن أدق هذه الطرق هي قياس تغير كثافة الضوء الممتص بوحدة الزمن بواسطة أجهزة قياس أطياف الأشعة فوق البنفسجية –المرئية (UV-V) شرط أن يمتص الجذر الحر الضوء بمنطقة تختلف عن منطقة امتصاص المادة الناتجة فمثلا يمتص الجذر ثلاثي فينيل المثيل ($Ph_3\dot{C}$) الضوء عند 345nm وعند 510nm بينما يمتص ثلاثي فينيل ميثان ($Ph_3C\dot{C}H2$) الضوء عند 262nm فقط. [10,9,8] .

III-1-3- تفاعلات الأكسدة الذاتية: Autoxidation

هناك الكثير من تفاعلات الأكسدة للمركبات العضوية تتم وفق آلية الجذور الحرة.

والأكسدة العضوية هي تحول المركبات في وجود أكسجين الهواء والعوامل المساعدة على الأكسدة، وجود كميات ضئيلة من بادئات الجذور الحرة الموجودة في الهواء ومدى حساسية المركبات للضوء. يعتبر فساد الأطعمة من نتائج الأكسدة الذاتية، فالسلاسل غير المشبعة في الأحماض الدهنية تتأكسد إلى أحماض كربوكسيلية ذات أوزان جزئية أقل، معظمها ذات رائحة كريهة جدا. [10,9]

ويعتبر تلف معظم المواد العضوية عند تعرضها للهواء والضوء كجفاف الطلاءات، وتغير تركيبة اللدائن والمطاط و تحول المذيبات إلى بروكسيدات أحد نواتج الأكسدة.

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

III- 3 - مضادات الأكسدة:

إن إزالة الجذور الحرة بواسطة مضادات الأكسدة تبدو مهمة لصحة وحياة الإنسان ومع ذلك ، فإننا لا يمكن أن نعيش بدون الجذور الحرة . فالجسم يستخدم الجذور الحرة لتحطيم الجراثيم ، بالإضافة إلى استخدامها لإنتاج الطاقة ، لذلك تقوم مضادات الأكسدة الغذائية بالمساعدة على إعادة التوازن. وقد توصل العلماء حديثاً أن الجذور الحرة تعتبر العامل الرئيسى فى الإصابة بالشيخوخة وأعراضها المختلفة وبدا أن القضاء على الجذور الحرة أو تقليل آثارها عن طريق مضادات الأكسدة قد يساعد على زيادة كفاءة الخلية ويحافظ على صحة الإنسان ويحميه من أمراض الشيخوخة .

III-3-1- تعريف :

مضادات الأكسدة هي مجموعة من العناصر والمركبات الموجودة بصورة طبيعية في معظم الخضروات والفاكهة ومعظم الأعشاب الطبية، حيث جرى التعرف على تركيب وآلية عمل عدد قليل منها, وتعمل مضادات الأكسدة بالدرجة الأولى كمانحات للهيدروجين أو مستقبلات للجذور الحرة وعليه فإن الدور الأساسي لمضادات الأكسدة هو كسر تفاعل السلسلة للأكسدة الذاتية و ذلك بالتفاعل مع جذور الهيدروبيروكسيدات، ويمكن تقسيم مضادات الأكسدة إلى قسمين: طبيعية ومصنعة [9] [10] .

III-3-2-تقسيم مضادات الأكسدة:

الدور الأساسي لمضادات الأكسدة هو كسر سلسلة التفاعلات الجذرية الناتجة من الأكسدة، وتقسم مضادات الأكسدة من حيث مصادرها إلى الطبيعية والمصنعة.

III-3-2-1- مضادات الأكسدة الطبيعية:

مضادات الأكسدة الطبيعية هي الطريقة الأفضل لإمداد الجسم بالحماية اللازمة ضد ضرر الشوارد الحرة منها وسائل دفاع طبيعية ذاتية داخلية مثل إنزيمات (Peroxydases, catalases) ومضادات خارجية وهي عوامل مضادة للأكسدة تستخرج من الغذاء كالفيتامين C ، فيتامين E، الزنك،السيلينيوم والبيتاكاروتين، ومما سبق يمكن أن نعرف مضادات الأكسدة بأنها مواد داخلية المصدر أو خارجية تستطيع أن تعدل أو تصلح الإتلاف الذي سببته الجذور الحرة.

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

III-3-2-1-1 –مضادات الاكسدة الداخلية (الانزيمات):

وتلعب دوراً هاماً وأساسياً في حماية الخلية من الإجهاد ألتأكسدي، وتنقسم هذه المجموعة إلى ثلاث فئات هي:

أ . فوق أكسيد الديسموتاز: Superoxide dismutase(SOD)

يعتبر هذا الإنزيم أحد أهم الإنزيمات الفاعلة كمضاد للأكسدة. فهو يقوم بإزالة جذور فوق الأكسجين وذلك بتسريع معدل إزالته بحوالي أربع مرات بمساعدة بعض المعادن مثل السيلينيوم والنحاس والزنك . إذن إنزيم SOD يقي الكائنات الحية الهوائية من التأثيرات الضارة لهذا الجذر . وهو موجود في كل الأنسجة الهوائية كالميتوكوندريا .

ب . الكاتالاز: Catalase

ويوجد في الأجسام البيروكسية في خلايا أنسجة الكائنات الراقية كالدم ونخاع العظام والأغشية المخاطية والكلى والكبد. كما أن هذه الأجسام غنية بإنزيم آخر هو الاكسيداز Oxidase. فبينما يعمل الاكسيداز على تكوين H_2O_2 يقوم الكاتالاز بتكسيره وتحويله إلى ماء وأكسجين . حيث إن الماء والأكسجين الناتجة ثابتة ومستقرة ولا ضرر منها.

تحمي إنزيمات Hydroperoxydases الموجودة أيضاً في الأجسام البيروكسية الجسم ضد الأكاسيد الضارة ، لأن تراكم الأكاسيد يؤدي إلى تكون جذور حرة تؤثر على الأغشية الخلوية وتسبب السرطان وأمراض الشرايين. يوجد البيروكسيداز في الحليب وخلايا الدم البيضاء .

جـ . جلوتاثيون بيروكسيداز: Glutathione Peroxydase

يوجد هذا الإنزيم في خلايا الدم الحمراء والأنسجة الأخرى . ويقوم هذا الإنزيم بتحفيز تكسير H_2O_2 وَ Hydroperoxides اللبيدات بواسطة الجلوتاثيون المختزل (GSH) وَ H_2O_2 ليعطي الجلوتاثيون المؤكسد (GSSG) والماء ، كما هو موضح في المعادلة التالية.

$$H_2O_2 + H_2O + 2\,GSH \longrightarrow 3H_2O + GSSG$$

يقوم الجلوتاثيون بيروكسيداز بحماية دهون الأغشية الحيوية والهيموجلوبين ضد الأكسدة بواسطة Peroxides التي يمكن أن يستخدمها كركائز أخرى

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

III-3-2-1-2 –مضادات الأكسدة الخارجية(الغذائية) :

أ -البيتاكاروتين:

هي واحدة من حوالي 400 من الكاروتينات وهي عبارة عن صبغة صفراء أو حمراء طبيعية توجد في بعض الأطعمة النباتية، وتتحول داخل جسم الإنسان إلى فيتامين A ويعتمد الامتصاص على كمية الفيتامين التي يحتاجها الجسم والباقي يخزن بصورة بيتاكاروتين في الكبد وأنسجة الجسم الدهنية المختلفة.ومن أهم مصادره النباتية الجزر والبطاطا الحلوة والخضروات الداكنة والفواكه الصفراء والبرتقالية مثل المشمش والمانجو وهي مصادر جيده للبيتا كاروتين يوصى بتناول 15ملغ والزيادات قد تكون غير ذي فائدة . [9] [10]

ب -فيتامين Tocopherole_ E:

يذوب في الدهون يوجد في جنين القمح , اللبن البيض , الأوراق الخضراء ,اللحوم ويعد من أهم مصادر مضادات الأكسدة الغذائية إذ يحمي الجسم من أمراض السرطان والجهاز الدوري التنفسي وهو هام لحيوية الجسم ونشاط الأوعية الدموية والجلد ويقوي الذاكرة يخزن بتركيز عالي في الكبد والعضلات والقلب نقصه لمده طويلة يسبب ضعف العضلات وضمورها.

ج-الزنـك Zinc:

من العناصر المعدنية الضرورية لجسم الإنسان ويدخل الزنك في تركيب كثير من الإنزيمات الضرورية للتمثيل الغذائي للبروتينات والكربوهيدرات والدهون وهو يدخل ضمن جدار خلايا الجسم، كما أن نقص الزنك في الطعام المتناول يؤدي إلى قصور في النمو .

د - السيلينيوم Selenium:

- عامل مهم لبناء إنزيم الجلوثانيون
- ينشط الإنزيمات المضادة للأكسدة وهو من مضادات الأكسدة التي تساعد في حماية الجسم من السرطان ويحوي على الخلايا المبرمجة للقضاء على السرطان .

بينت الدراسات أن تناول 200 ملغم منه لسبع سنوات انقص نسبة تزايد السرطان 50%

وقلت نسبة سرطان البروستات 65% عند الذين تناولونه.

يوجد في الجوز وأفضل مصدر هو الخميرة وجميع الحبوب والمأكولات البحرية , الكميه المناسبة للشخص البالغ 200 ملغم في اليوم.

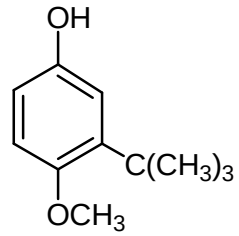
Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

III-3-2-2- مضادات الأكسدة المصنعة:

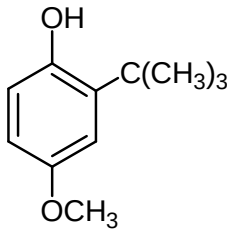
تعتبر عنصر أساسي يجب إضافته للأطعمة المعلبة للتقليل من إفسادها إلى أقصى حد وذلك لتأكسدها قبل غيرها، منها(butylhydroxyanisole (BHA، و(butylhydroxytoluene (BHT و gallate propylée (PG) و tetra-butylhydroquinone (TBHQ) هذه المركبات واسعة الاستعمال في الصناعة الغذائية، لأنها فعالة وقليلة التكلفة بالمقارنة مع المضادات للأكسدة الطبيعية وغير السامة، و لكن لها أضرار جانبية على المدى البعيد لذلك تم التخلي عنها في دول الاتحاد الأوروبي مؤخرا.

(1 BHA : (Buthyl hydroxyl anizole**)**

لا يوجد هذا المركب في الطبيعة ولكنه يصنع بطريقة Butylation للمركب aramethoxyphenol ، ولـ BHA صيغتين ،ولكليهما رائحة الفينول ويذوبان بشكل جيد في الدهون ومن أهم خواص هذين المركبين هو قدرتهما على المحافظة على قابليتهما كمواد مضادة للأكسدة في الغذاء أثناء التسخين كالقلي مثلا [10]، وفي بعض البلاد يسمح بإضافته بتركيز لا يزيد عن 200 ppm وله الصيغ التالية:



3-tert-butyl- 4-methoxyphenol



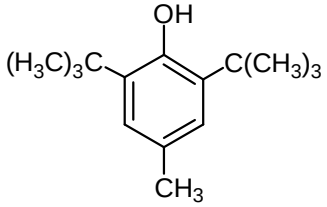
2-tert-butyl- 4-methoxyphenol

شكل (12.III) : يوضح بنيةBHA

(2 BHT : (Buthyl hydroxy toluéne**)**

يعتبر مركب BHT من مضادات الأكسدة التي تصنع تجاريا لاستعماله في المنتجات البترولية والمطاط واستعمل بعد ذلك في منتجات الأغذية، المركب النقي ذو لون أبيض وهو مادة متبلورة عديم الرائحة، لا يذوب في الماء لكنه يذوب في المذيبات العضوية والدهون [9] [10] .

وهو وفي بعض البلاد يسمح بإضافته بتركيز لا يزيد عن 200 ppm وفيما يلي صيغته:



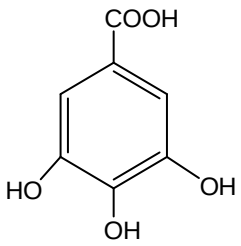
2,6-di-tert-butyl- 4-methylphenol

شكل (13.III) : يوضح بنيةBHT

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

3) حمض الغاليك Ac.gallique:

يذوب حمض الغاليك في الماء ولكنه قليل الذوبان في الزيوت



3,4,5-trihydroxy benzoic acid

شكل (14.III) : يوضح بنية حمض الغاليك

ولأجل السماح باستعمال هذه المواد في الأغذية، يجب أن تكون ذات درجة سمية ضعيفة وأن تكون فعالة بتراكيز منخفضة وفي أنواع عديدة من الدهون وأن لا تضيف نكهة أو رائحة أو لونا غير مرغوب فيه للمنتج.

وقد وضعت عدة نظريات لتفسير آلية عمل المواد المضادة للأكسدة منها:

- **إعطاء ذرة هيدروجين أو مستقبلة للجذور:**

$$ROO^{\bullet} + XH_2 \longrightarrow ROOH + XH^{\bullet}$$

$$ROO^{\bullet} + XH^{\bullet} \longrightarrow \text{نواتج مستقرة}$$

$$XH^{\bullet} + XH^{\bullet} \longrightarrow X + XH_2$$

- **تكوين معقد:**

$$ROO^{\bullet} + XH_2 \longrightarrow (ROO\,XH_2)^{\bullet}$$

$$ROO^{\bullet} + (ROO\,XH_2)^{\bullet} \longrightarrow \text{نواتج مستقرة}$$

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

III-3-3- مصادر مضادات الأكسدة:

لاشك أن جميع الأغذية النباتية من خضروات وثمار وفاكهة ومعظم الأعشاب الطبية تحتوي على نوع أو أكثر من مضادات الأكسدة، ولكن بكميات متفاوتة وقد يقوم مضاد أكسدة معين بعدة وظائف، وقد تشترك عدة مضادات أكسدة أخرى بمهمة واحدة.ولا يخفى على أحد أن كل شعب عرف بفطرته تارة، وبخبرته تارة أخرى عددا من الأغذية التي تتميز بقدرتها على تقوية الجسم وحفظ الشباب ومداواة الأمراض، فعلى سبيل المثال استعمل الناس زيت الزيتون لمعالجة التسمم الناتج عن تناول الأغذية الفاسدة أو الناتج عن عضة الأفعى.واكتشفوا قدرة الرمان والزبيب على منح الجسم القوة والحيوية وإكساب الوجه نضارة وجمالا، وهناك قائمة طويلة من الأطعمة التي عرفها الناس منذ القدم واكتشفوا قيمتها واستعمالاتها الطبية .

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

الجزء العملي

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

IV- تمهيد:

تعتبر الجزائر من أكبر الأقطار المنتجة للتمور وأن معظم إنتاجها والذي يصل إلى أكثر من 516 ألف طن سنويا [22]، يستهلك محليا ويمثل نوى التمر نسبة عالية نسبيا ويعتبر في معظم الأحيان مخلفات لا يستفاد منها.

أن الدراسات المتعلقة بنوى التمر كانت قليلة حيث أن معظم الأبحاث التي نشرت كانت تتعلق بالتركيب الكيميائي والقيمة الغذائية للب أو لحمية ثمرة التمر،أما المعلومات عن التركيب الكيميائي والقيمة الغذائية للنوى فكانت نادرة،حيث أننا لم نجد أي دراسة تهتم بالتركيب الحمضي الدهني لزيت نوى التمر للأنواع الجزائرية. ومن هنا كان التخطيط لهذا البحث لدراسة إمكانية استخدامات النوى والاستفادة منه اقتصاديا وطبيا وتثمين هذه المخلفات واستغلالها.

IV-1- معالجة العينات :

أ) جني العينات:

قمنا بأخذ عينات هذه الدراسة من ولاية ورقلة ، وهي من المناطق التي تتميز بإنتاج جيد وذو جودة عالية حيث تم جني التمر سنة 2009 من مستثمرة بابزيز بحاسي بن عبد الله وقد اخترنا لدراستنا هذه الأنواع : **دقلة نور , غرس, تفزوين , دقلة بيضاء و حمراية** .

ب) تجفيف العينات:

بعد عملية الجني تأتي عملية التنقية والتجفيف حيث نقوم باختيار التمور السليمة و كاملة النضج، نجففها لعدة أيام مع التقليب من حين لأخر في الظل بعيدا عن الحرارة ، ثم نقوم بفصل النوى عن التمر وتنقيته ثم تجفيفه في الفرن الكهربائي لمدة 24ساعة عند60° م وذلك للتخلص من أثار الماء، نقوم بسحق النوى ويغربل بواسطة غربال ذو مسامات صغيرة و يحفظ المسحوق في أكياس ورقية عاتمة .

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

2-IV - دراسة لبيدات نوى التمر:

ج) تعيين نسبة النواة إلى الثمرة:

يتم تعيين النسبة وذلك بوزن عينة متكونة من10حبات من التمر، ثم نفصل نوى التمر عن الثمرة ونقوم بحساب وزن النوى لنفس العينات .

نقوم بتلخيص النتائج في الجدول (1).

النوع	دقلة نور	غرس	تفز وين	دقلة بيضاء	حمراية
وزن 10تمرات(g)	60.469	53.494	55.262	50.756	25.794
وزن لحم 10تمرات (g)	53.557	43.813	47.263	40.067	20.397
وزن نوى 10تمرات(g)	6 .912	9.681	7.999	10.669	5.397
نسبة النوى إلى التمر%	11.431	18.097	14.475	21.020	20.923

جدول(1): يمثل نسبة النوى إلى التمر في العينات المدروسة

د) المناقشة والنتائج:

من نتائج الجدول (1) يلاحظ أن نوى التمر من نوع دقلة بيضاء يملك الوزن الأكبر من بين العينات الأخرى ،حيث بلغ وزن النوى 10.67 g أي بنسبة 21.02 % ، ثم تليها نوع حمراية بنسبة 20.92 % بعدها نوع غرس بنسبة تقدر 18.10 % بينما لم تتعدى نسبة النوى إلى التمر لنوع تفز وين 14.47 % ولم تتعدى نسبة نوع دقلة نور 11.43 %.

نستنتج من النتائج السابقة أن نسبة النوى إلى التمر في نوع دقلة نور لا تمثل إلا 11.43 % هذا يدل على أن كمية لحمية التمر أكبر بالمقارنة مع الأنواع الأخرى المدروسة أي أن نوع دقلة نور له فائدة اقتصادية كبيرة من الناحية الكمية ، في حين أن نوع دقلة بيضاء يملك أضعف وأقل نسبة من لحمية الثمرة لان نسبة النوى إلى التمر أكبر من 20%.

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

IV-2- استخلاص الزيوت :

نزن كتلة معينة من مسحوق النوى لعينات التمر الخمسة المدروسة،حيث تتم عملية الاستخلاص باستعمال مذيب عضوي والمتمثل في ايثر البترول بواسطة جهاز سوكسلي (استخلاص صلب سائل)، و يتم الاستخلاص المتواصل لمدة 6 ساعات .

بعد عملية الاستخلاص يتم تبريد الخلاصة الدهنية ثم يضاف لها كمية من كبريتات الصوديوم اللامائية Na_2SO_4 للتخلص من أثار الماء ، يرشح بعدها المحلول و يبخر المذيب تحت التفريغ عند 40°م بواسطة جهاز التبخير الدوار فنحصل على الزيت، نحفظه عند درجة حرارة 6°م لحين دراسته.

IV-2-1- تحديد المردود:

لتحديد المردود أي النسبة المئوية الوزنية للزيت نقوم بوزن كتلة الزيت الناتج ثم نستعمل العلاقة:

$$\text{النسبة المئوية الوزنية للزيت} = \frac{\text{كتلة الزيت المستخلص}}{\text{كتلة العينة (مسحوق النوى)}} \times 100$$

ويتم تلخيص قيم نسبة (مردود) الزيت في العينات المدروسة في الجدول (2).

العينات	دقلة نور	غرس	تفزوين	دقلة بيضاء	حمراية
مردود(نسبة) الزيت%	5.10	5.05	5.20	5.51	4.71

جدول(2): يمثل نسبة الزيت المستخلص في العينات الخمسة المدروسة(وزن/وزن w/w)

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

أ) النتائج و المناقشة:

نسبة الزيت في العينات المدروسة متقاربة فيما بينها و تتراوح مابين 4.71-5.51 % ،حيث بلغت أعلى نسبة في عينة دقلة بيضاء وتقدر ب 5.51 % ، 5.20 % بالنسبة لعينة تفزوين و 5.10 % بالنسبة لعينة دقلة نور و 5.05 % بالنسبة لعينة غرس بينما لم تتعدى نسبة الزيت في عينة حمراية 4.71 % .

من النتائج المتحصل عليها يمكننا من تصنيف جميع نوى عينات التمر المدروسة ضمن المواد الفقيرة للمواد الدهنية، وهذا بمقارنتها مع نظيرتها من بذور المواد الزيتية الغنية بالمواد الدهنية مثل الزيتون ،عباد الشمس، ومنه لا يعتبر نوى نخيل التمر عمليا مصدر هام للزيوت الغذائية النباتية .

فيما يخص رائحة الزيوت فهي مقبولة اما اللون فانه اصفر تقريبا لجميع الزيوت.

IV-2-2- الثوابت الفيزيائية والكيميائية للزيوت:

IV-2-2-1- الثوابت الفيزيائية (الطبيعية) للزيوت:

تحدد الثوابت الطبيعية نوع الزيت ودرجة نقاوته، ونظرا لأن الزيوت لا تعتبر طبيعيا مواد متجانسة لاحتوائها على العديد من الأحماض الدهنية والجليسريدات الثلاثية فأنها تكون دائما في حدود معينة وليست رقما ثابتا ولكنها على أي حال تسمى ثوابت الزيوت.

ومن الثوابت الفيزيائية لدينا ما يلي:

أ) الكثافة النوعية(الوزن النوعي):

تعرف بأنها النسبة بين وزن حجم معين من الزيت عند درجة حرارة معينة إلى وزن نفس الحجم من الماء عند نفس درجة الحرارة [4] ، ومن معرفة قيمة الكثافة يمكن تقدير درجة نقاوة الزيت أو الدهن .

ويتم تعيين الكثافة النوعية عمليا وذلك بحساب كتلة حجم معين من الزيت ونقوم أيضا بحساب كتلة نفس الحجم من الماء عند نفس درجة الحرارة.في حالة استخدام درجة حرارة θ أعلى من درجة الحرارة القياسية نستخدم العلاقة التالية:

$$d_4^{20} = d_4^t + (\theta - 20) \times 0.00068$$

d_4^{20} : الكثافة عند 20 °م

d_4^t : الكثافة عند درجة حرارة المخبر

θ: درجة حرارة المخبر

0.00068: معامل تغير الكثافة عند تغيير درجة الحرارة بمقدار 1 درجة مئوية.

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

ب) قرينة الانكسار η_D^{20}:

ويسمى أيضا معامل الانكسار Indice de Réfraction وهو النسبة بين جيب زاوية السقوط وجيب زاوية الانكسار عندما يمر شعاع ضوئي لموجة طولها 589.3 نانومتر من الهواء إلى الزيت عند درجة حرارة معينة.وتقدر قرينة (معامل)الانكسار عند 20 °م في حالة الزيوت، وعند 40 °م في حالة الدهون الصلبة.

ويستخدم لقياس قرينة الانكسار جهاز قرينة الانكسار(Réfractomètre) حيث يمكن قراءة قرينة الانكسار مباشرة .

في حالة استخدام درجة حرارة θ أعلى من درجة الحرارة القياسية نستخدم العلاقة التالية:

$$\eta_D^{20} = \eta_D^{\theta} + (\theta - 20) \times 0.0035$$

η_D^{20}: قرينة الانكسار عند 20 °م

η_D^{θ}: قرينة الانكسار عند درجة حرارة المخبر

θ: درجة حرارة المخبر

0,0035: معامل تغير قرينة الإنكسارعند تغيير درجة الحرارة بمقدار 1 درجة

IV-2-2-2-الثوابت الكيميائية للزيوت:

أ)رقم الحامض:

رقم الحامض هوعدد مليغرامات هيدروكسيد البوتاسيوم اللازمة لمعادلة الأحماض الدهنية الحرة الموجودة في واحد غرام من الزيت أو الدهن، وهو يعطي فكرة عن نسبة الأحماض الدهنية الحرة و معرفة مدى تحلل الجلسريدات الموجودة في الزيت ويعطي هذا التقدير بصفة عامة دليل على صلاحية الزيوت للأكل [4].

يتم تعيين رقم الحامض عمليا وفق معيار(AFNOR NFT 60-204) [4] وذلك بإذابة كتلة قدرها 0.2غ من الزيت في10 مل من الهكسان ثم إضافة قطرات من كاشف الفينول فتالين ، و نعاير بواسطة محلول هيدروكسيد البوتاسيوم KOH الكحولي عياريته (0.01 نظامي) حتى يتغير اللون من الشفاف إلى البنفسجي ونسجل حجم القاعدة اللازم.

ويحسب رقم الحامض من العلاقة التالية:

$$IA = \frac{V \times N \times 56.1}{m}$$

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

حيث:

IA : رقم الحامض

V : هو حجم محلول هيدروكسيد البوتاسيوم اللازم للمعايرة بالمليلتر

N : عيارية محلول هيدروكسيد البوتاسيوم

m : كتلة عينة الزيت بالغرام

56.1: الوزن الجزيئي لهيدروكسيد البوتاسيوم.

ب) رقم التصبن:

رقم التصبن هوعدد مليغرامات هيدروكسيد البوتاسيوم اللازمة لتصبن غرام واحد من الزيت أو الدهن ويمكن التنبؤ من خلاله على الكتلة الجزيئية المتوسطة للجليسريد الثلاثي، وكذلك الكتلة الجزيئية المتوسطة للأحماض الدهنية التي تحويها الزيوت، كما يعطينا معلومات عن طول السلسلة الكربونية للأحماض الدهنية [4].

ويتم تعيين رقم التصبن للزيوت عمليا وفق معيار (AFNOR NF T 60-206) [4] كالتالي:

في دورق سعته 100مل نضع 0.4غ من الزيت، نضيف20 مل KOH كحولي(0.2 نظامي) ويسخن المزيج حتى الغليان مع التكثيف لمدة 30دقيقة حتى اختفاء قطرات الزيت(تحولها إلى صابون)، يترك المزيج لمدة قصيرة ثم نضيف قطرات من كاشف الفينول فتالين ويعاير المحلول الصابوني بمحلول مائي من حمض هيدروكلوريك HCl (0.2 نظامي).

ويحسب رقم التصبن من العلاقة التالية:

$$IS = \frac{(V_0 - V) \times N \times 56.1}{m}$$

IS: رقم التصبن

V_0 : حجم HCl المستعمل في تجربة المقارنة بالمليلتر (بدون استعمال الزيت)

V : حجم HCl بالمليلتر اللازم لتعديل المحلول الصابوني

N : عيارية محلول HCl

m : كتلة عينة الزيت بالغرام

56.1: الوزن الجزيئي لهيدروكسيد البوتاسيوم

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

ج) رقم اليود:

رقم اليود هوعدد غرامات اليود (أو الهالوجين المكافئ) الممتص بواسطة 100غرام من الزيت أوالدهن، وهو يقيس في الواقع عدد الروابط المزدوجة الموجودة والتي تدل على درجة عدم التشبع.

ويجرى الاختبار بطريقتين هما:

- طريقة ويجسWijs ويستخدم فيها محلول أحادي كلوريد اليود(ICl)
- طريقة هانس Hanus ويستخدم فيها محلول أحادي بروميد اليود(IBr)

كلما زادت قيمة رقم اليود دلت على زيادة عدد الروابط المزدوجة وبالتالي دل ذلك على زيادة عدم التشبع ويعني ذلك أن المادة الدهنية تحتوي على نسبة عالية من الأحماض الدهنية غير المشبعة أو أن الزيت سائل في درجة حرارة الغرفة.

وعمليا يحسب رقم اليود وفق معيار (AFNOR NF T 60-203) كالتالي:

في ارلن ماير سعته 250 مل نضع كتلة مضبوطة قدرها 0.2غ من الزيت وتذاب في 15مل من الكلوروفورم $CHCl_3$، ثم نضيف15مل من محلول wjis (محلولICl تركيزه 0.1 مولاري) ،ويترك المحلول في مكان مظلم لمدة ساعة، بعدها يضاف10مل من محلول مائي ليوديد البوتاسيوم KI (10%) ، يضاف150مل الماء المقطر، ثم نعاير المزيج (اليود المتحرر) بمحلول ثيوسلفات الصوديوم $Na_2S_2O_3$ (0.4 نظامي) حتى يبدأ اللون الأحمر في الاختفاء و الوصول إلى اللون الأصفر الباهت حيث نستعمل النشاء ككاشف .

ويحسب الرقم اليودي من العلاقة:

$$II = \frac{(N_0V_0 - N_1V_1)\times 12.69}{m}$$

II : رقم اليود

N_0 : عيارية محلولwjis

V_0 : حجم محلول wjis بالمليلتر

N_1 : عيارية ثيوسلفات الصوديوم

V_1 : حجم ثيوسلفات الصوديوم بالمليلتر

m : كتلة عينة الزيت بالغرام

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

د) رقم الأستر:

هوعدد مليغرامات هيدروكسيد البوتاسيوم اللازمة لتصبن غرام واحد من الزيت المتعادل (أي الجليسريد الثلاثي) الخالي من الأحماض الدهنية.

ويحسب رقم الأستر من العلاقة

$$IE = IS - IA$$

IE : رقم الأستر

IS : رقم التصبن

IA : رقم الحامض

نقوم بتلخيص نتائج الثوابت الكيميائية والفيزيائية للزيوت والدهون في الجدول (4).

العينات / الثوابت	دقلة نور	غرس	تفزوين	دقلة بيضاء	حمراية
IA	1.403	0.842	1.543	0.982	1.122
IS	214.61	211.31	216.92	215.05	213.18
II	72.485	75.325	79.951	78.315	67.561
IE	210.36	207.55	213.17	213.30	211.31
η_D^{20}	1.5018	1.5018	1.5018	1.5017	1.5018
d_4^{20}	0.8953	0.7273	0.6873	0.8641	0.7802

جدول(3): يوضح الثوابت الفيزيائية والكيميائية لزيوت العينات المدروسة

هـ) النتائج والمناقشة:

كل الزيوت المستخلصة سائلة في درجة حرارة الغرفة ويعود ذلك إلى احتوائها على الأحماض الدهنية غير المشبعة وهي ذات لون أصفر (أصفر مخضر إلى أصفر محمر).

في ما يخص قين رقم الحمض فإنه يدل على نسبة الأحماض الدهنية الحرة الموجودة في الزيت حيث أن قيمته تراوحت بين (0.842 - 1.543) وهذا يدل على أن نسبة الأحماض الدهنية الحرة ضعيفة في الزيوت المدروسة.

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

اما بالنسبة لقيم الرقم اليودي فإن النتائج المتحصل محصورة بين (67-75) ونعلم ان الزيت يكون جاف عند رقم يودي أكبر من 130 و نصف جاف عند رقم يودي 90-130 و غير جاف عند رقم يودي أقل من90. فإذا أخذنا بعين الاعتبار هذا التقسيم فإننا نستطيع القول أن الزيوت المستخلصة تنتمي إلى الزيوت غير الجافة.

قيم رقم التصبن للزيوت الخمسة المستخلصة تراوحت بين (211 - 216) ، ومن خلال قيم رقم التصبن يمكن التنبؤ بقيم الكتل الجزيئية المتوسطة للجلسريدات الثلاثية M_{moy}^{TG} وكذا بقيمة الكتل الجزيئية المتوسطة للأحماض الدهنية المكونة للجلسريدات الثلاثية M_{moy}^{AG} ،وهي قيم تحسب من العلاقتين التجريبيتين التاليتين [5]:

$$M_{moy}^{TG} = \frac{3 \times 56110}{IS}$$

$$M_{moy}^{AG} = \frac{M_{moy}^{TG} - 38}{3}$$

النتائج مدونة في الجدول (4).

العينات	دقلة نور	غرس	تفزوين	دقلة بيضاء	حمراية
M^{TG}_{moy} *(g/mol)*	784.353	796.602	776.000	782.748	789.614
M^{AG}_{moy} *(g/mol)*	236.784	252.867	246.000	234.916	250.538

جدول(4): يمثل الكتل الجزيئية المتوسطة للجلسريدات الثلاثية و الكتل الجزيئية المتوسطة للأحماض الدهنية المكونة لها

من خلال الجدول السابق نجد ان قيم الكتل الجزيئية المتوسطة للجليسريدات الثلاثية M_{moy}^{TG} محصورة بين (776 -796 *g/mol*)،و قيم الكتل الجزيئية المتوسطة للأحماض الدهنية المكونة للجليسريدات الثلاثية M_{moy}^{AG} بين (234 -252 *g/mol*).

وبمقارنة نتائج قيم الثوابت الفيزيائية والكيميائية لزيوت العينات المدروسة بثوابت بعض الزيوت المعروفة ، نستنتج أن قيم الثوابت الفيزيائية و الكيميائية للزيوت المدروسة تنتمي مجال الثوابت الخاصة بالزيوت النباتية .

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

بما أن قيم رقم الحمض في الزيت للعينات المدروسة لا تتعدى ($IA<2$) نستنتج قلة الأحماض الدهنية الحرة ومنه فهي تعتبر زيوت متعادلة غذائية، ويفسر انخفاض قيمة رقم الحمض في زيت النوى لقلة تعرض النوى إلى الهواء أثناء نضج ثمار التمر.

إن قيم رقم التصبن والكتل الجزيئية للأحماض الدهنية والجلسريدات الثلاثية تبين أن الزيوت الخمسة تحتوي في تركيبها على أحماض دهنية ذات سلاسل كربونية متوسطة (C_{16}, C_{18}) .

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

V- دراسة فينولات نوى و لحمية التمر:

تمهيد: كما ذكرنا سابقا التمور لها قيمة غذائية عالية كما يمكن اعتبارها غذاء وقد أظهرت بعض الأعمال التي تتعلق بالتركيب الكيميائي للنوى والحمية في بعض البلاد العربية تواجد مواد عفصية (تانينات) ، سكريات وألياف ، بروتينات ، قلويدات ، فيتامينات وأيضا احتوائها على الأملاح المعدنية وبعض المعادن وهذا حسب (W.N.Sawaya et al., 1984)،(S. S. Al-Showiman,1990) كما يحتوي التمر على كمية معتبرة من المركبات الفينولية التي نحن بصدد دراستها.

V-1-استخلاص استخلاص المركبات الفينولية:

نزن كمية مضبوطة قدرها 100 غ،300 غ من عينة مسحوق النوى منزوع الدهن و لحمية التمر على التوالي ونقوم بنقعها في مزيج (نظام) هيدروكحولي: ميثانول/ ماء (20/80 : v/v) حجمه 300 مل للنوى و500 مل للتمر لمدة 24 ساعة مرتين، نقوم بالترشيح ونبخر الميثانول تحت التفريغ عند 40°م وذلك بواسطة جهاز التبخير الدوار .

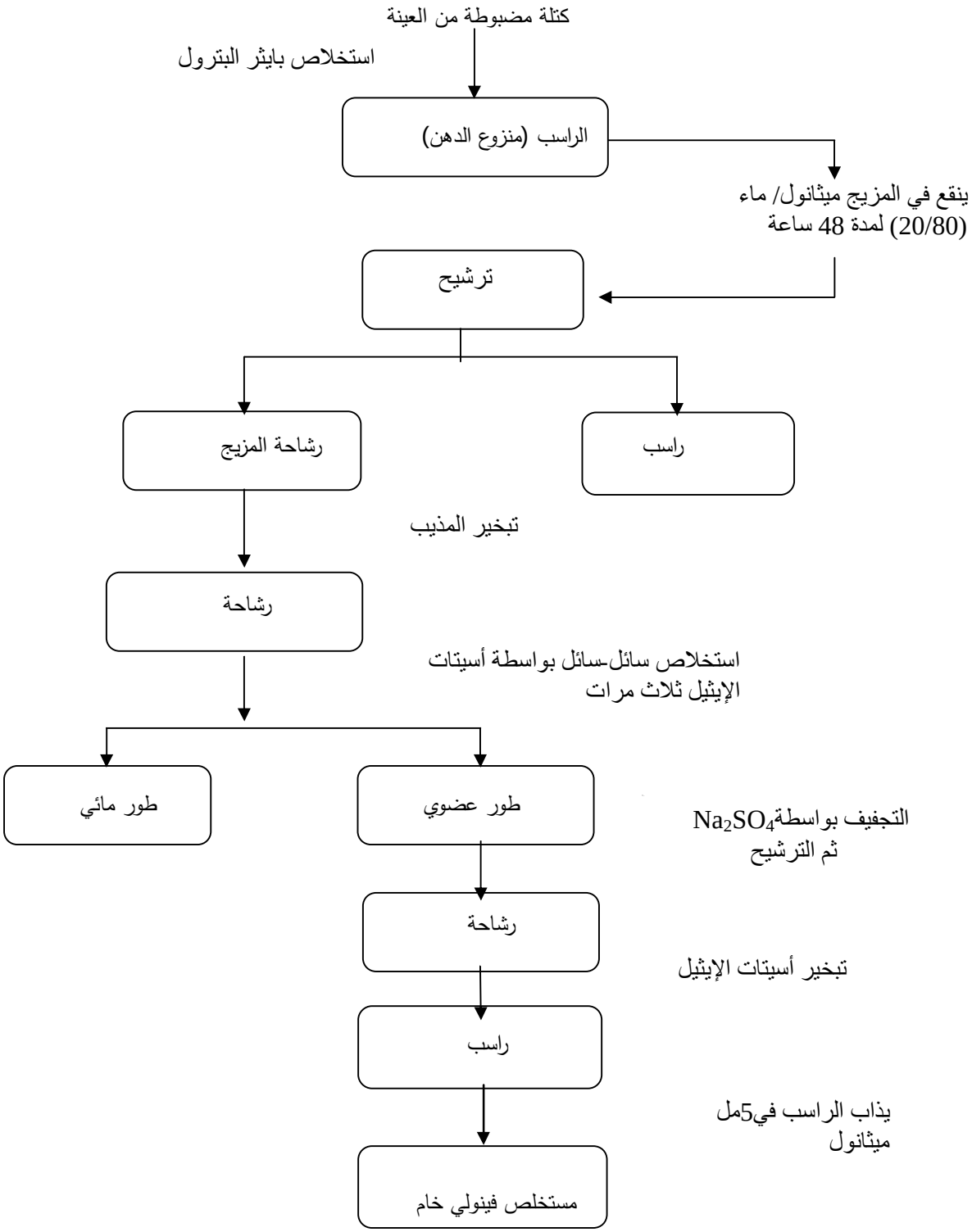
بالنسبة لمسحوق نوى التمر قمنا باستخلاص صلب – سائل بواسطة جهاز سوكسلي لنحصل على الدهن , أما لحمية التمر نقوم باستخلاص سائل - سائل باستعمال قمع الفصل بواسطة ايثر البترول الخلاصة الدهنية يضاف لها كمية من كبريتات الصوديوم اللامائية Na_2SO_4 للتخلص من أثار الماء، بعدها يرشح المحلول، يبخر المذيب تحت التفريغ عند 40°م بواسطة جهاز التبخير الدوار فنحصل على الزيت.

نقوم باستخلاص سائل- سائل 3 مرات بواسطة أسيتات الإيثيل للمحلول المائي للنوى ولحمية التمر مع إضافة 2مل من حمض أورثو فوسفوريك (2%) و 2 مل من كبريتات الأمونيوم $(NH_4)_2SO_4$ (20%)

نجمع الأطوار العضوية ونقوم بإضافة كبريتات الصوديوم اللامائية Na_2SO_4 للتخلص من أثار الماء ونرشح، ثم نبخر أسيتات الإيثيل تحت التفريغ عند 40°م

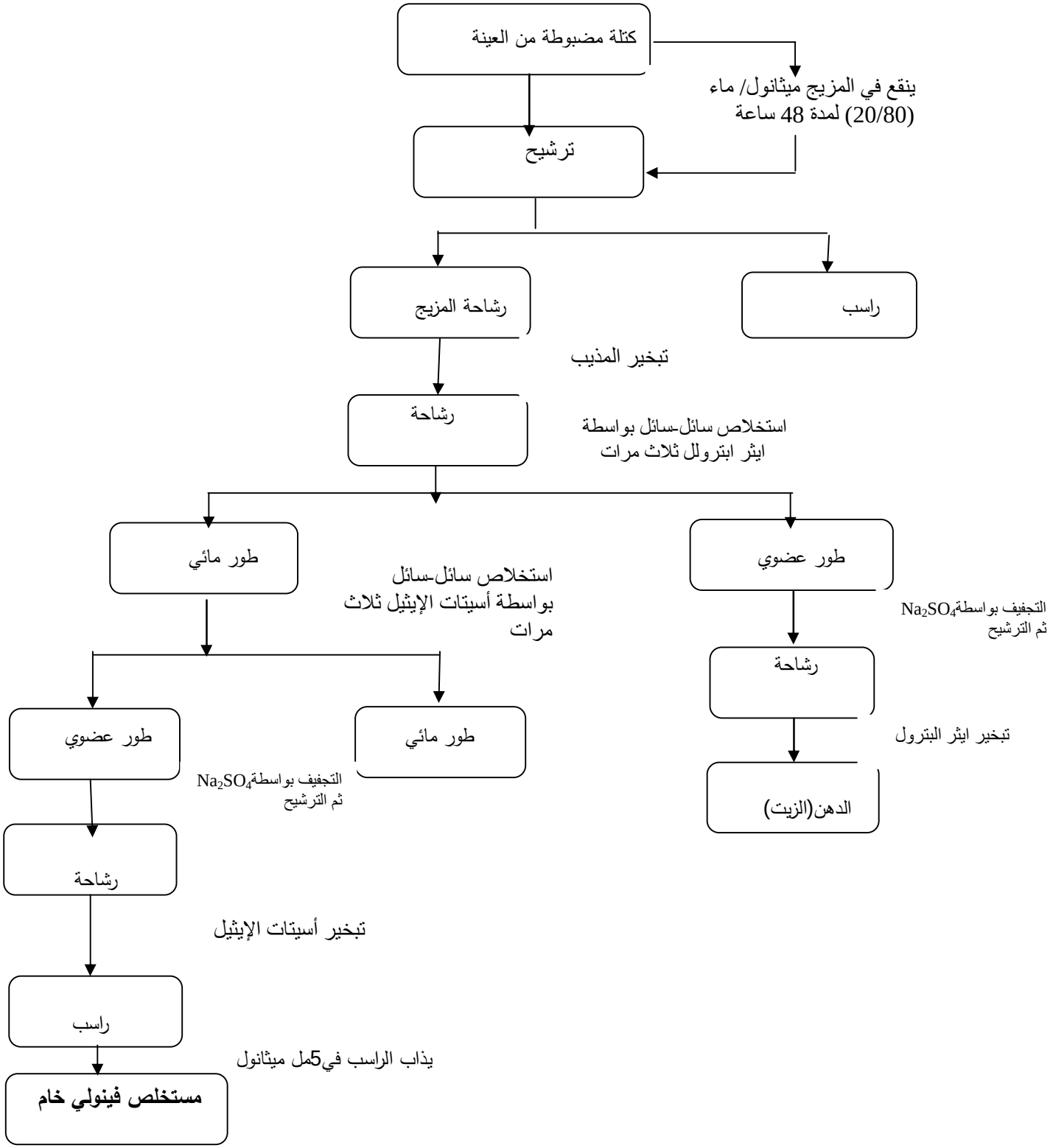
نقوم بإذابة الناتج الجاف (المركبات الفينولية الخام) في 5مل من الميثانول ثم نحفظه لغاية التقدير الكمي لهذه الأخيرة والمخططين التاليين يوضحان طريقة استخلاص المركبات الفينولية بواسطة النظام الميثانولي للنوى و لحمية التمر.

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)



الشكل(V -1) : طريقة الاستخلاص لنوى التمر بواسطة النظام الميثانولي

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)



الشكل(V -2) : طريقة الاستخلاص للحمية التمر بواسطة النظام الميثانولي

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

V-2- تقدير كمية الفينولات الكلية و الفلافونيدات

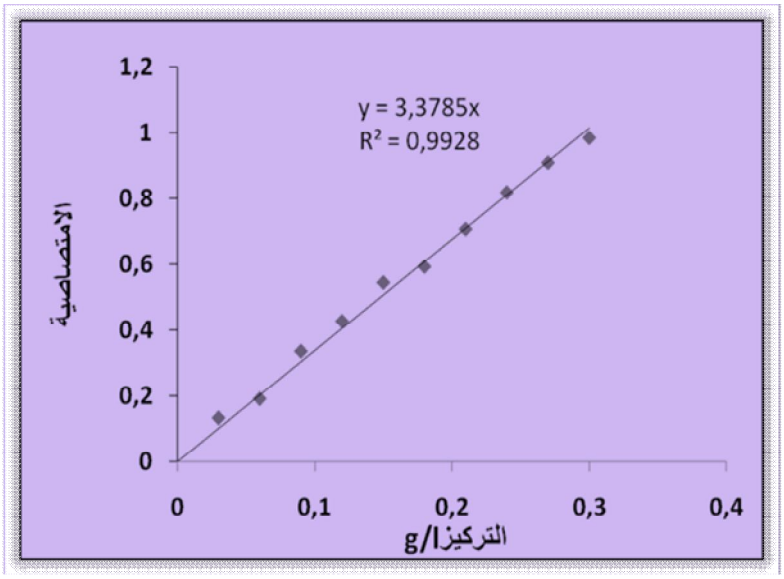
V-2-1- تقدير كمية الفينولات الكلية:

يمكننا هذا التحليل من معرفة كمية الفينولات الكلية للعينة، و مقدار الفينولات تقاس بطريقة (Single ton, Ross 1965) باستعمال الكاشف فولين (réactif de Folin Ciocaltau) [19] [20]، وحمض الغاليك كأساس مرجعي، هذا الكاشف يتغير لونه من الأصفر إلى الأزرق بالأكسدة . ترجع المركبات الفينولية كاشف folin إلى أكاسيد كل من Phosphomolyblique $H_3Po_{12}O_4$ و Acide phosphoungstique $Pw_{12}O_{40}$ ذواللون الأزرق والذي تقاس إمتصاصيته عند $\lambda_{MAX} = 760\ nm$

أ.رسم منحنى القياس :

تحضير المحاليل: نحضر محاليل ممدد لحمض الغاليك تراكيزها تتراوح بين 0.05 إلى 0.3 غ/ل في أنبوب اختبار نأخذ 100 µl من المحاليل الممدة ثم نضيف 0.5 مل من كاشف ciocaltu Folin (ممدد 10 مرات) ثم نضيف 2 مل من محلول كربونات الصوديوم (Na_2CO_3 20%) نضع المحاليل في مكان مظلم لمدة 30 دقيقة عند درجة حرارة الغرفة تتم القراءة للامتصاصية بجهاز (V-UV) عند طول الموجة $\lambda_{MAX} = 760\ nm$.

ثم نرسم المنحنى القياسي الامتصاصية بدلالة التركيز A=f(C)



المنحنى (V -1): المنحنى القياسي لحمض Gallique

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

ب. حساب قيم الفينولات الكلية في المستخلصات:

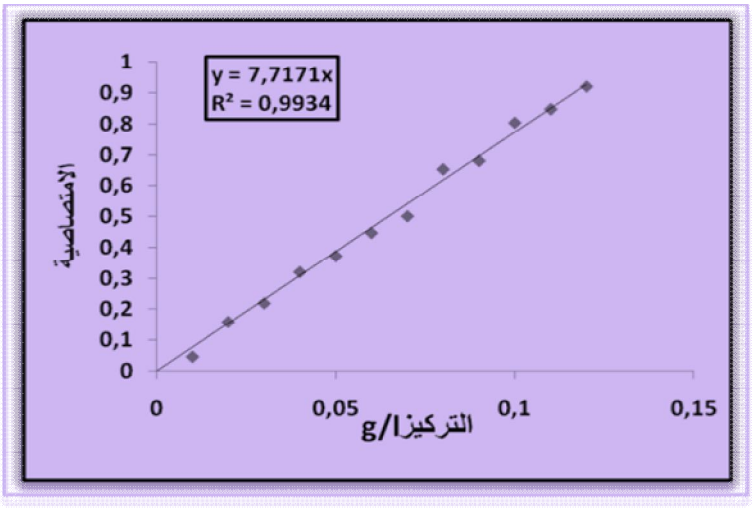
تعامل المستخلصات بنفس الطريقة التي عاملنا بها حمض غاليك، (نأخذ 100µl من كل مستخلص ونعاملها بـ0.5 ml من كاشف فولين و 2 ml من Na_2CO_3) ونتركها في الظلام مدة 30 دقيقة ،نستخدم منحنى المعايرة لحمض الغاليك لحساب تراكيز الفينولات في مختلف المستخلصات.

V-2-2- تقدير كمية الفلافونيدات:

نعتمد في تقدير الفينولات على قدرة تكوين المعقد الأصفر بين ثلاثي كلورو الألمنيومCl_3Al مع مجموعة الهيدروكسيل OH الموجودة على الحلقات البنزيلية للفلافونيدات، المعقد الأصفر ثابت وذو معامل إمتصاص مولي عال ويمتص عند طول موجة λ=430 nm

نستعمل في هذه التجربة فلافونيد Rutine كأساس مرجعي (قياسي) لرسم المنحنى القياسي.

أ.رسم المنحنى القياسي: نحضر تراكيز مختلفة من محلول Rutine الممدد في الميثانول ،تكون تراكيزها محصورة مابين 0.2g/l و 0.1g/l ، من كل تركيز لمحلول Rutine نأخذ 1ml ونعامله بـ1ml من ثلاثي كلوريد الألمنيوم (2%) Cl_3Al ، يترك المزيج نصف ساعة في الظلام حتى إتمام التفاعل، ثم نقرأ شدة الامتصاص الضوئي لكل محلول عند طول الموجة 430nm، نرسم المنحنى البياني لتغير الامتصاصية الضوئية(A) بدلالة التركيز g/l المنحنى (**V-2**) .



المنحنى (V- 2): منحنى قياسي لـRutine

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

ب. حساب كمية الفلافونيدات في المستخلصات:

نعامل المستخلصات الممددة للعينات بنفس الطريقة وذلك بأخذ 1ml من كل مستخلص و نعامله بـ 1ml من محلول $AlCl_3$ ، نستعمل منحنى المعايرة (القياسي) لحساب كمية الفلافونيدات في كل مستخلص.

نتائج كمية الفينولات الكلية و الفلافونيدات موضحة في الجدول (1)،حيث تعطى بوحدة (*mg/g*).

النتائج / العينات	كمية الفينولات الكلية		كمية الفلافونيدات	
	نوى التمر	لحمية التمر	نوى التمر	لحمية التمر
دقلة نور	14,82	0.518	0.739	0.129
غرس	9.73	0.170	0.342	0.097
تفزوين	5.44	0.154	0.331	0.078
دقلة بيضاء	10.36	0.113	0.206	0.070
حمراية	4.05	0.335	0.239	0.080

جدول(V -1): يمثل كمية الفينولات الكلية و الفلافونيدات في العينات المدروسة

V- 2-3-النتائج والمناقشة:

يوضح الجدول السابق لمختلف عينات النوى وجود تباين في كمية المركبات الفينولية في مختلف العينات المدروسة ،حيث تراوح مقدارها بين (*mg/g*)4.05 و (*mg/g*) 14.82 حيث بلغت كمية المركبات الفينولية(*mg/g*) 14.82بالنسبة لعينة دقلة نور وهي تمثل أعلى نسبة في العينات المدروسة، و(*mg/g*) 10.36 بالنسبة لعينة دقلة بيضاء و(*mg/g*) 9.73 بالنسبة لعينة غرس في حين أن كمية المركبات الفينولية في عينة تفزوين بلغت(*mg/g*) 5.44 بينما لم تتعدى مقدارها في عينة حمراية(*mg/g*) 4.05 .

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

اما بالنسبة لعينات لحمية التمر فان كمية المركبات الفينولية قليلة جدا يتراوح مقدارها بين (*mg/g*) 0.113 و(*mg/g*) 0.518 .

فقد قدرت ب (*mg/g*) 0.518 بالنسبة لعينة دقلة نور , و(*mg/g*) 0.335 توافق عينة حمراية و بلغت قيمة (*mg/g*) 0.17 لعينة غرس في حين قيمتها تقدر ب(*mg/g*) 0.154 بالنسبة لعينة تفزوين , اما ادنى قيمة للمركبات الفينولية توافق عينة دقلة بيضاء فكانت(*mg/g*) 0.113 .

من خلال الجدول السابق فإن مقدار (كمية) الفلافونويدات منخفضة جدا نسبة الى كمية المركبات الفينولية في مختلف عينات النوى و كذا لحمية التمر،حيث تراوح مقدارها بين (*mg/g*) 0.206 - (*mg/g*) 0.739 لعينات النوى و بين (*mg/g*) 0.070 - (*mg/g*) 0.129

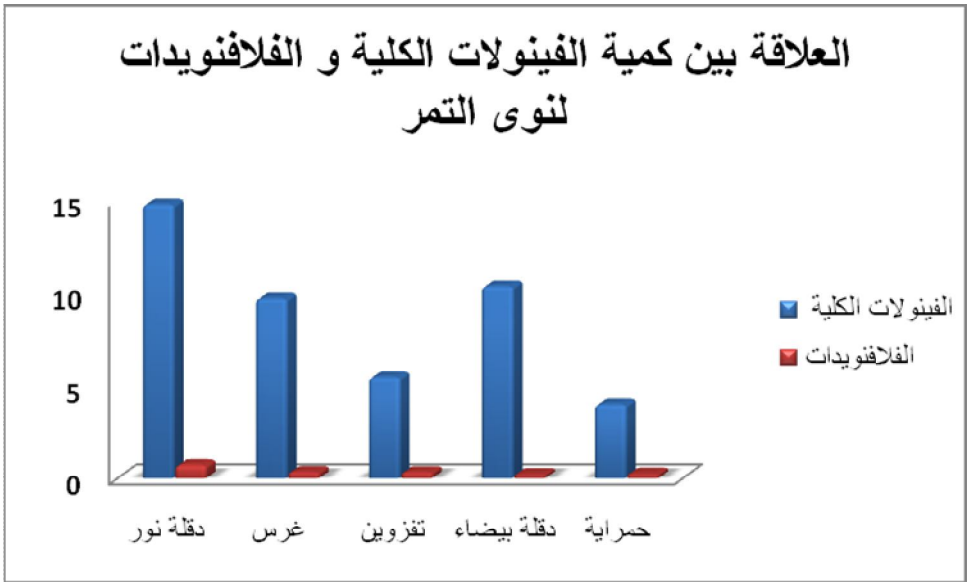
بلغت كمية الفلافونويدات (*mg/g*) 0.739 بالنسبة لعينة دقلة نور وهي تمثل أعلى نسبة في العينات المدروسة، (*mg/g*) 0.342 بالنسبة لعينة غرس و0.331(*mg/g*) بالنسبة لعينة تفزوين في حين أن كمية الفلافونويدات في عينة حمراية بلغت(*mg/g*) 0.239 بينما لم تتعدى مقدارها في عينة دقلة بيضاء (*mg/g*) 0.206

في حين ان كمية الفلافونويدات كانت قليلة جدا في مستخلصات لحمية التمر فلم تتعدى (*mg/g*) 0.129 لعينة دقلة نور, و(*mg/g*) 0.097 توافق عينة غرس و بلغت قيمة (*mg/g*) 0.080لعينة حمراية في حين قيمتها تقدر ب(*mg/g*) 0.078 بالنسبة لعينة تفزوين , اما ادنى قيمة للمركبات الفينولية توافق عينة دقلة بيضاء فكانت(*mg/g*) 0.070 .

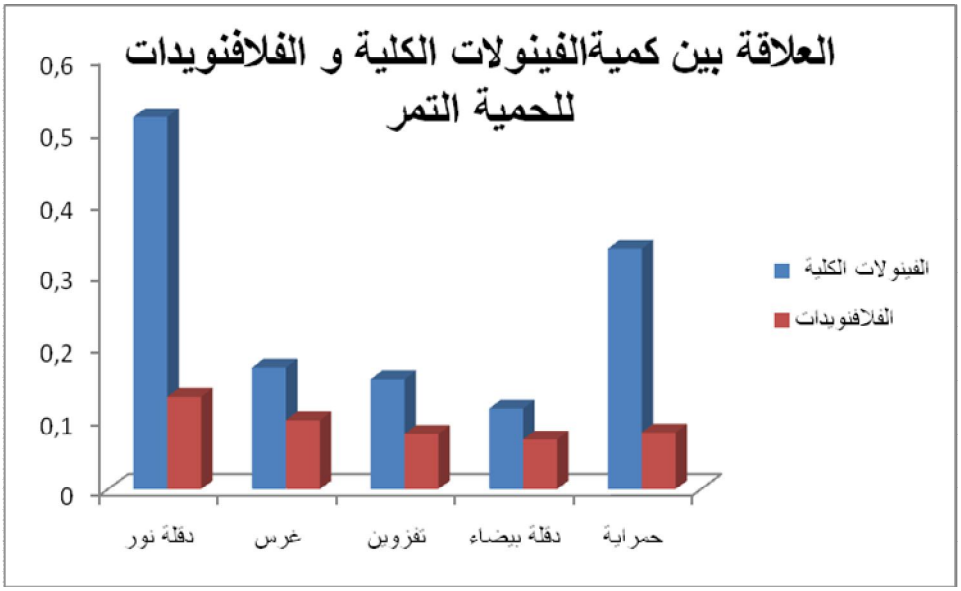
وبمقارنة كمية الفلافونويدات بكمية الفينولات الكلية في العينات المدروسة نجدها منخفضة جدا بالنسبة للنوى في حين أنها متقاربة بالنسبة للحمية التمر و يعزى ذلك لعدم تعرض النوى إلى الضوء والهواء أثناء نضج الثمار لأنها محفوظة داخل التمرة ، حيث تعتبر الفلافونويدات هي المسؤولة عن تلوين الأزهار والأوراق والجزء الهوائي للنباتات .

والشكلين(3.V) و(4.V) يوضحان المقارنة بين كمية الفينولات والفلافونويدات في مستخلصات العينات المدروسة للنوى واللحمية .

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)



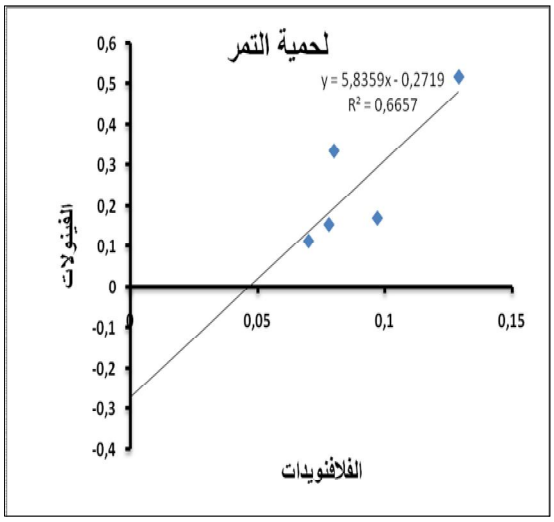
الشكل (V . 3): يوضح المقارنة بين كمية الفينولات والفلافونويدات لنوى التمر



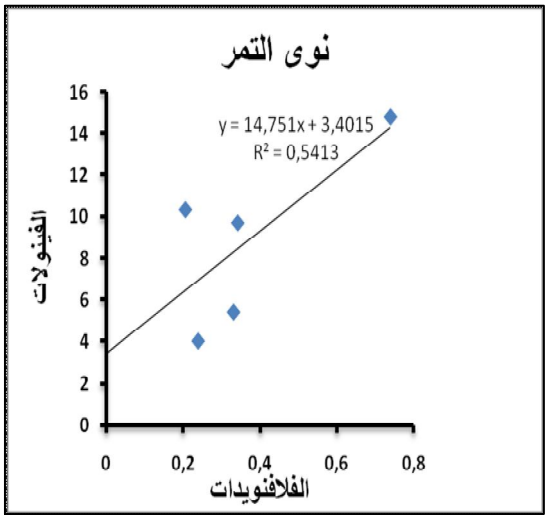
الشكل (V . 4): يوضح المقارنة بين كمية الفينولات والفلافونويدات للحمية التمر

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

وللتأكد من وجود ارتباط بين كمية الفينولات و الفلافونويدات قمنا برسم المنحنيين التاليين الذي كانت فيه , R^2 =0.54 R^2 =0.66 بالنسبة لنوى ولحمية التمر على التوالي, وهذا يثبت ان هناك علاقة ارتباط بين كمية الفينولات و كمية الفلافونويدات فكلما كانت كمية الفينولات كبيرة كانت الفلافونويدات كبيرة نوعا ما .



المنحنى (V- 3): منحنى علاقة الارتباط للحمية



المنحنى (V- 4): منحنى علاقة الارتباط للنوى

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

V-3- تقدير الفعالية المضادة للأكسدة:

هي قياس لقدرة المستخلص أو المركب لتثبيط الجذور الحرة أو توقيف عملية الأكسدة، حيث تقدر الفعالية المضادة للأكسدة بعدة طرق نذكر منها: اختبار ABTS، DPPH، FRAP ،اختبار القدرة الإرجاعية واختبار موليبدات الفوسفات .

في دراستنا هذه قمنا باختبار DPPH , اختبار مولبيدات الفوسفات و اختبار القدرة الإرجاعية .

V-3-1-اختبار DPPH :

جذر DPPH مادة صلبة ذات لون بنفسجي مسود حيث يمتلك هذا الجذر خاصية الاستقرار لعدة أيام وهو يمتص في المجال المرئي عند طول موجة λ= 517nm.

واختبار DPPH هو اختبار مضاد للجذور الحرة. سبق تعريفه من50 سنة ماضية من طرف **Blois** سنة 1958.هذا الاختبار يعتمد على تثبيط الجذر الحر DPPH· وذلك اعتمادا على قابلية إعطاء المستخلصات (مضادات الأكسدة) لذرة هيدروجين، حيث يمكن تتبع عملية إرجاع جذر DPPH· لونيا باستعمال جهاز الطيف اللوني وذلك بقياس مقدار الانخفاض في الامتصاصية،هذا الانخفاض في الامتصاصية يمكننا من معرفة قدرة وكفاءة المستخلصات من تثبيط الجذور.

حيث يعتمد على تثبيط الجذر بعد مدة زمنية قدرها 30 دقيقة في وجود المستخلص المضاد للأكسدة.وتحدد القدرة المضادة للأكسدة بتحديد معامل جديد هو IC_{50}.

أ) تعريف المقدار IC_{50} : يعرف مقدار IC50 على أنه تركيز المستخلص (مضاد أكسدة) اللازم لتثبيط (كسح) 50% من جذر DPPH ..

والذي يحسب من خلال منحنيات تغير نسبة التثبيط I% بدلالة تراكيز المستخلصات الفينولية حيث تحسب نسبة التثبيط وفق العلاقة التالية:

$$I\% = \frac{A_0 - A_i}{A_0} \times 100$$

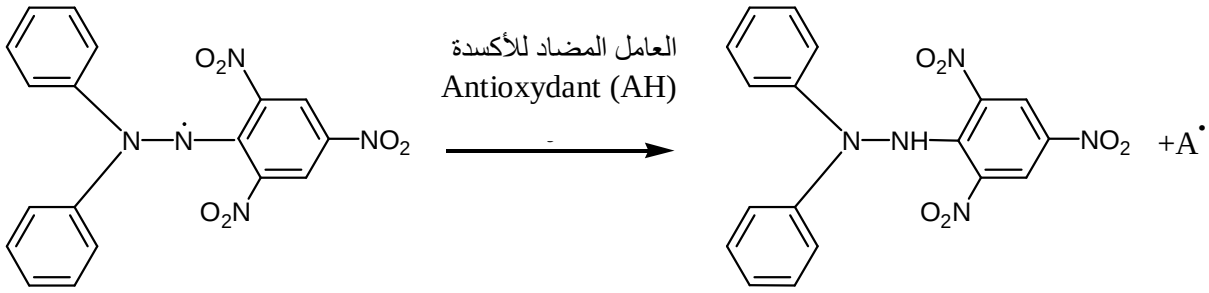
Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

A_0 : امتصاصية DPPH· عند(517nm)

A_i : امتصاصية DPPH· في وجود المستخلص الفينولي بعد 30 دقيقة عند (517nm)

I% : نسبة تثبيط العامل المضاد للأكسدة لجذر DPPH ·

وفيما يلي الشكل(V-5) الذي يوضح آلية تثبيط العامل المضاد للأكسدة(antioxydant) لجذر DPPH



Diphenylpicrylhydrazine (لون أصفر) Diphenylpicrylhydrazyl (لون بنفسجي)

الشكل (V -5): يوضح تثبيط العامل المضاد للأكسدة لجذر DPPH

هذا الاختبار يعتمد على تثبيط الجذور الحرة حيث يترك 30 دقيقة مباشرة مع المستخلصات المضادة للجذور، مع العلم أن الجذر DPPH مستقر نسبيا يتفاعل مع جزيئة مضادة للجذور ليتحول إلى DPPH-H مع فقدان الامتصاصية بطول الموجة الأعضمية λ_{max} = 517nm.

إن قدرة مضادات الجذور الحرة تحدد بعبارة كمية حسابية بدلالة تركيز المحلول للقضاء على 50% من الجذور الحرة ، النتيجة نعبر عليها ب IC_{50} و هي معرفة بتركيز المحلول المعبر عنه بوحدة (g/l)بالنسبة للمستخلصات الخام أوبـ **(mM)** للمركبات النقية معلومة الكتلة المولية لمسح 50% من جذور DPPH، و تحسب انطلاقا من منحنيات التغير في نسب التثبيط المئوي**%** بدلالة تركيز المحلول، كلما كانت قيمة IC_{50} صغيرة كانت فعالية مضادات الجذرية كبيرة.

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

هذا الاختبار مستعمل بكثرة نظرا للخصائص التي يتميز بها: سريعة، سهلة، غير مكلفة كما استخدم هذا الجذر بصورة شائعة كمادة كاسحة للجذور، يتحد جذر DPPH على الفور مع جميع أنواع الجذور الحرة أو مضادات الجذور الحرة مكونا نواتج أخف لونا بكثير من لون الجذر لمتابعة حركية هذا التفاعل نستعمل جهاز UV-V.

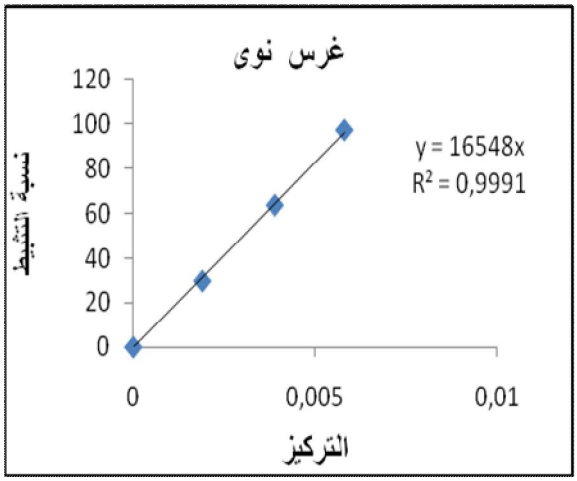
في اختبار DPPH نلاحظ تغيرات مختلفة لمضادات الأكسدة تبعا لطبيعتها، من بينها الحركية السريعة، المتوسطة أو البطيئة وفقا للزمن اللازم للوصول إلى نتيجة، و قدرة مضاد الجذور تحسب انطلاقا من نسبة DPPH المتبقية في نهاية الوقت المحدد للتفاعل.

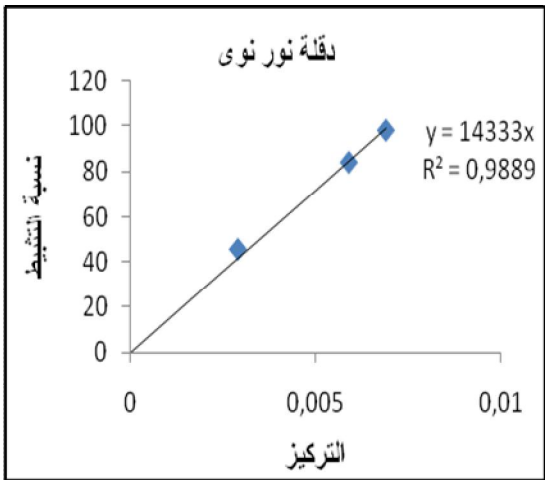
تحضير المواد وطريقة العمل:

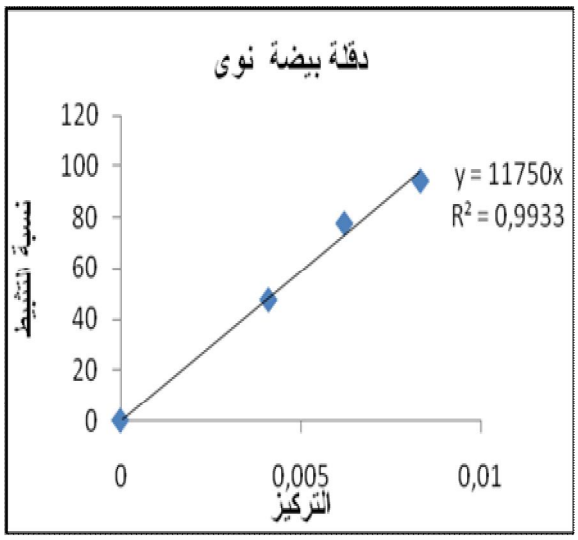
نقوم بتحضير 500 µl من محلول DPPH المحضر في الميثانول ,كما نحضر تراكيز مختلفة من العينات المدروسة الممددة في محلول Tris المنظم(tampon)(pH=7.4) تركيزه (100mM) و من كل تركيز نأخذ 1ml نظيف لها 1ml من DPPH نجانس المحلول، و نضعها 30 دقيقة في الظلام بعدها تتم القراءة في جهاز UV-V عند طول الموجة الأعظمي λ_{max} =517nm.

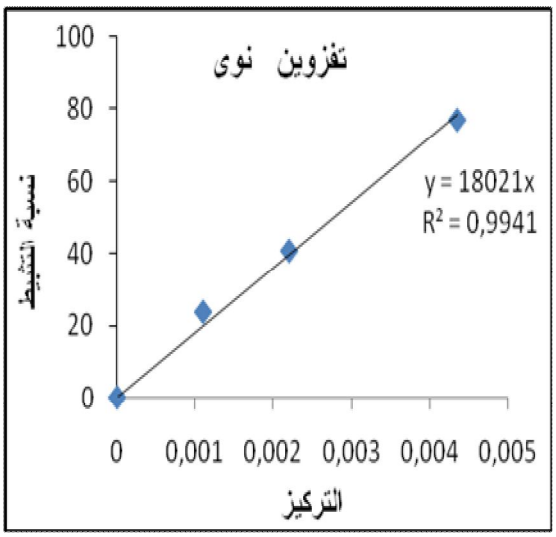
نرسم المنحنيات البيانية للمستخلصات الفينولية نسبة المئوية للتثبيط بدلالة التركيز g/l.

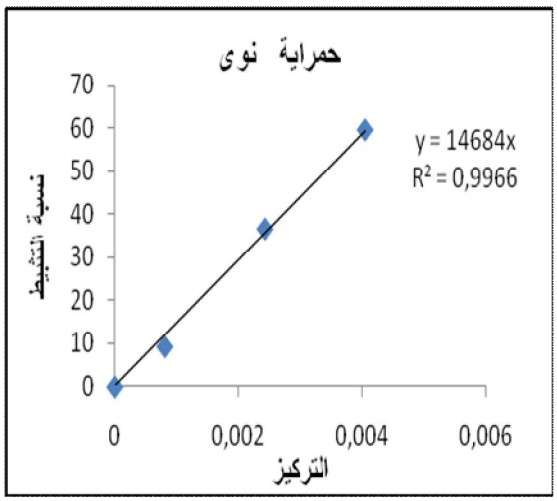
Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)





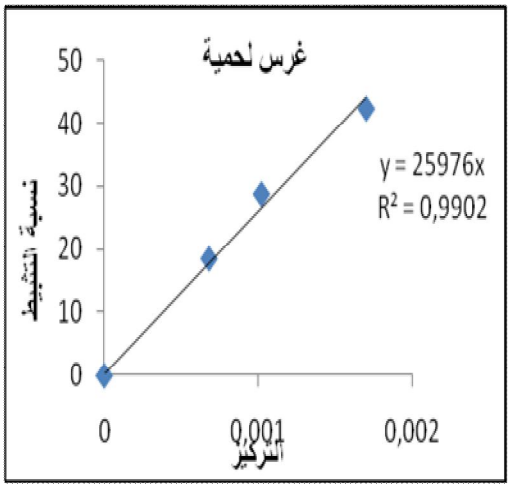


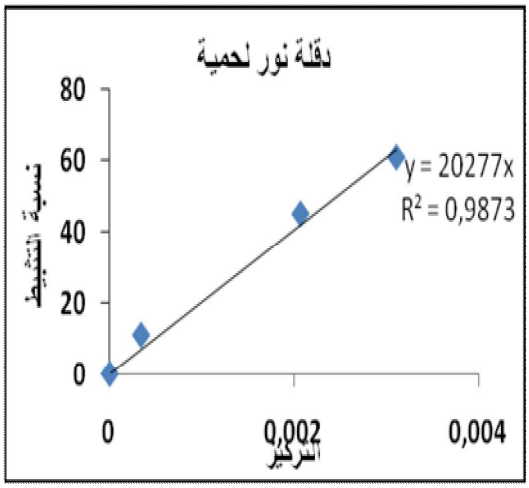


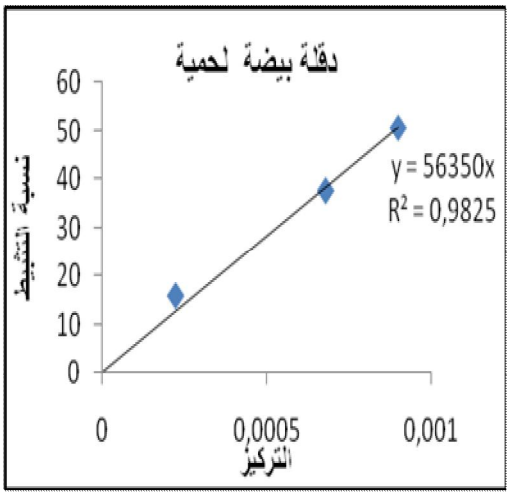


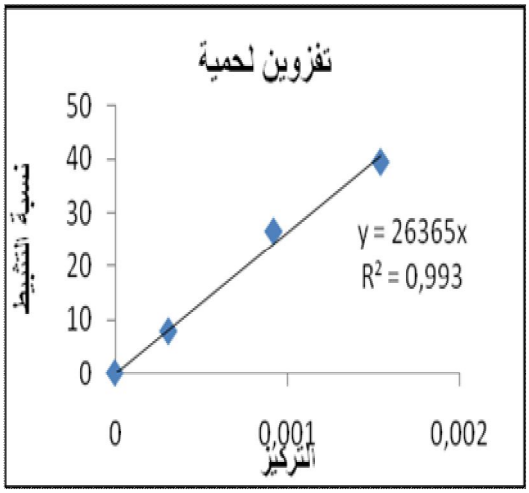
الشكل (V - 6): منحنيات إختبار DPPH للمستخلصات عينات نوى التمر

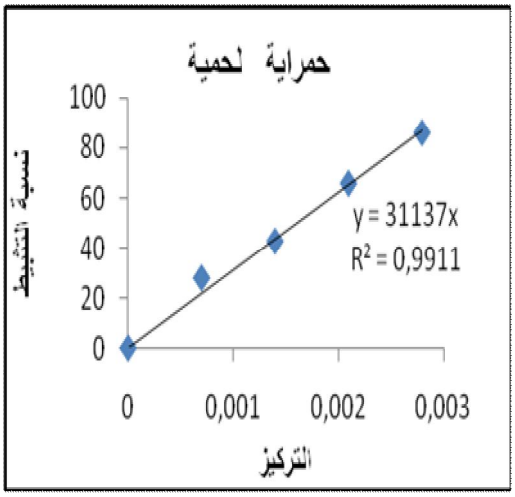
Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)











الشكل (V - 6): منحنيات إختبار DPPH للمستخلصات عينات لحمية التمر

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

من خلال المنحنيات السابقة نحصل على التركيز المناسب للقضاء على 50% من الجذور الحرة من طرف للمستخلصات الفينولية IC_{50}بوحدة (mg/l).

المستخلص الفينولي / العينات	قيم IC_{50}بـ(mg/l)	
	نوى التمر	لحمية التمر
دقلة نور	3.488	7.397
غرس	3.021	5.774
تفزوين	2.774	5.689
دقلة بيضاء	4.255	2.662
حمراية	3.4 05	4.817

جدول(V-2): يوضح نتائج اختبار DPPHبـ(mg/l) بالنسبة للمستخلصات المدروسة

أ) النتائج والمناقشة:

اعتمادا على أنه كلما نقصت قيمة IC_{50} زادت الفعالية المضادة للأكسدة للمستخلص.من خلال نتائج الجدول(V-2) يمكن القول أن مستخلص نوى تفزوين يملك أكبر فعالية للأكسدة من المستخلصات الأخرى بقيمة IC_{50} تقدر بـ(mg/l) 2.774 ،في حين سجلت أكبر فعالية مضادة للأكسدة في مستخلصات لحمية دقلة بيضاء بقيمة IC_{50} قدرت بـ (mg/l) 2.662 .

بعد رسم منحنيات الارتباط تأكدنا من عدم وجود علاقة ارتباط بين كمية الفينولات الكلية و قيم IC_{50} للنوى وكذا اللحمية حيث قيم R^2 لاتتعدى 0,28 هذا يدل على أن الفعالية المضادة للأكسدة ليست مرتبطة بكمية الفينولات بشكل مطلق بقدر ما هي مرتبطة بنوعية و بنية الجزيئات الفعالة .

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

V-3-2- اختبار مولبيدات الفوسفات للمركبات الفينولية:

اختبار مولبيدات **الفوسفات** تجربة سريعة مباشرة نوظفها لقياس مضادات الأكسدة, ونحن استعملنا هذا الاختبار لدراسة ومتابعة مضادات الأكسدة في مستخلصاتنا فنلاحظ التغير بزيادة الامتصاصية الضوئية في زمن 90 دقائق .

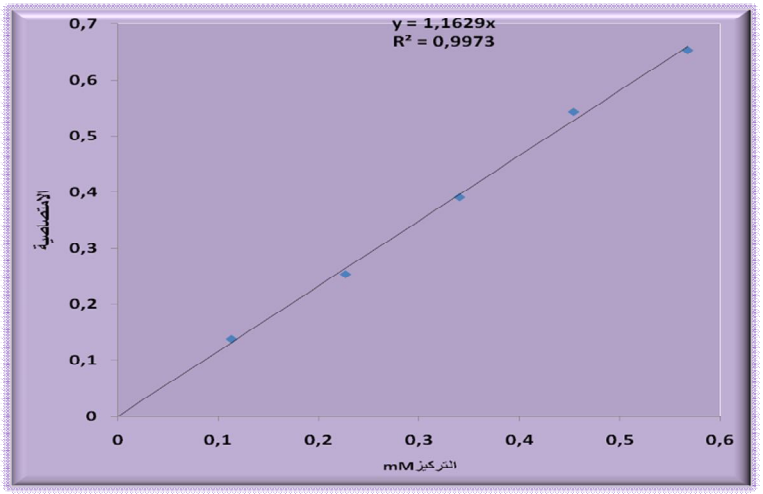
حددت الفعالية المضادة للأكسدة لمستخلصاتنا بالنسبة لحمض الأسكوربيك **(V.C)** لذلك يستلزم رسم منحي قياسي لهذا الفينول المرجعي.

أ)المنحنى القياسي لحمض الأسكوربيك:

ويتم ذلك عمليا بتحضير محاليل ذات تراكيز مختلفة لحمض الأسكوربيك محصورة مابين (0.02 - 0.2 غ/ل).

في أنبوب اختبار نأخذ 0.3 مل من المحاليل الممدة ، نضيف 3 مل من المحلول المحضر من Molybdate d'ammonium (4mm), Phosphate de sodium (28Mm) , Acide sulfurique 95% (0.6M) . نضع المحاليل في حمام مائي لمدة90 دقيقة عند درجة حرارة 95°C في الظلام ، بعد المدة المحددة نتركها تبرد و نحسب الامتصاصية بجهاز UV عند طول موجة λ= 695nm . نسجل قيم الامتصاصية .

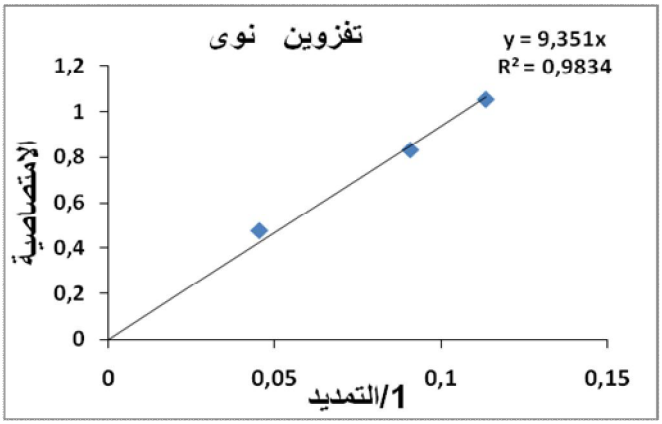
و نرسم المنحنى القياسي لحمض الأسكوربيك الكثافة الضوئية بدلالة التركيز A=f(C) .

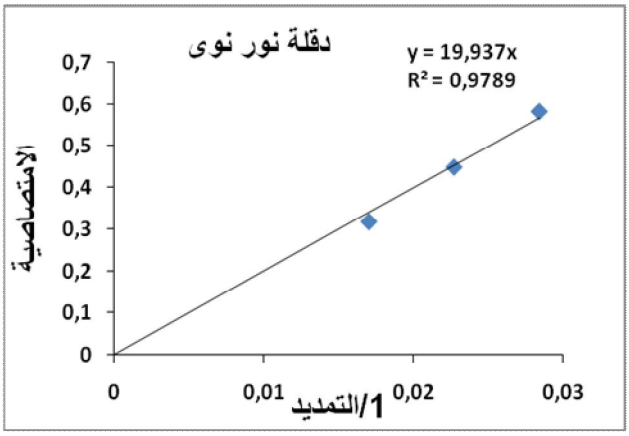


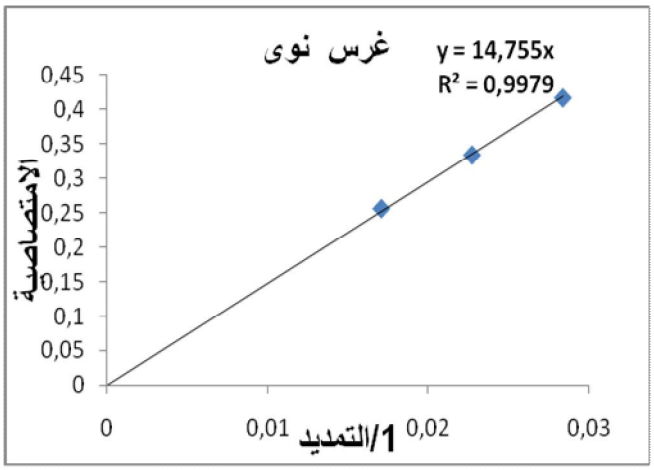
المنحنى (V -5): المنحنى القياسي لحمض الأسكوربيك

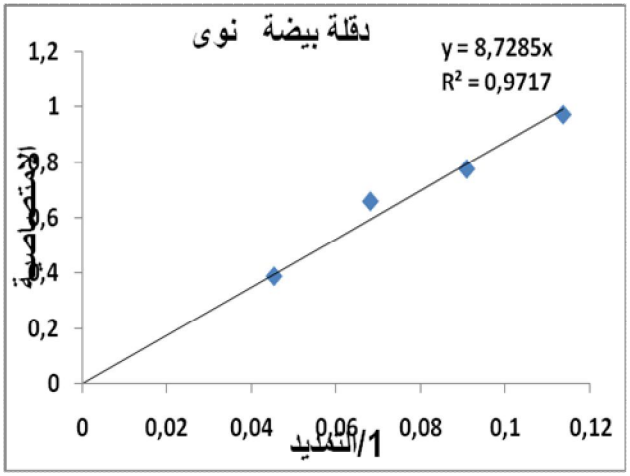
Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

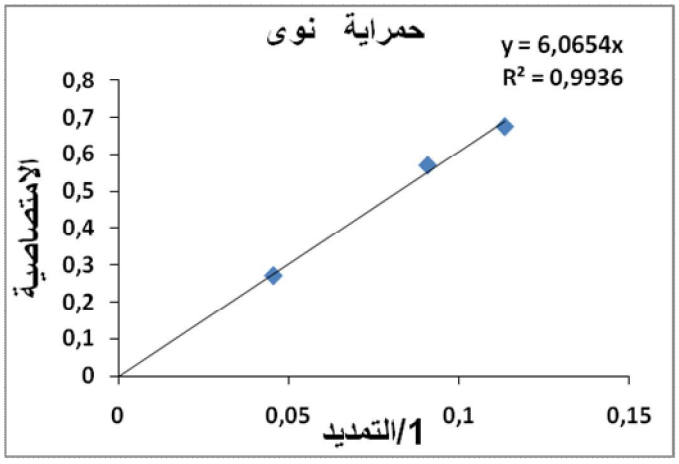
نقوم بتمديد المستخلصات الفينولية ونعاملها نفس معاملة حمض الأسكوربيك ونسجل التغير في قيم الكثافة الضوئية بدلالة مقلوب معامل التمديد فنحصل على المنحنيات التالية .





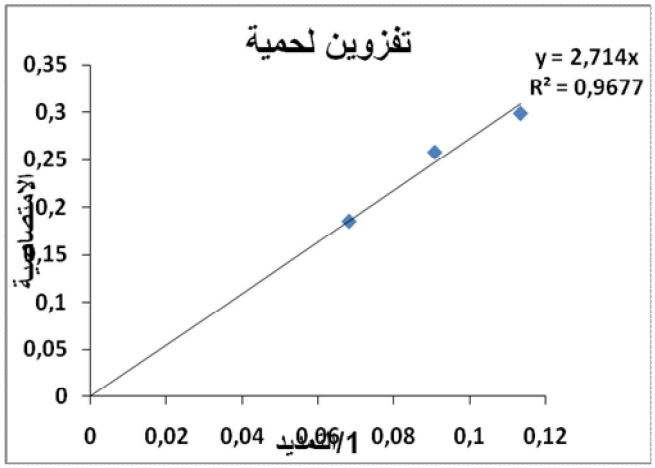


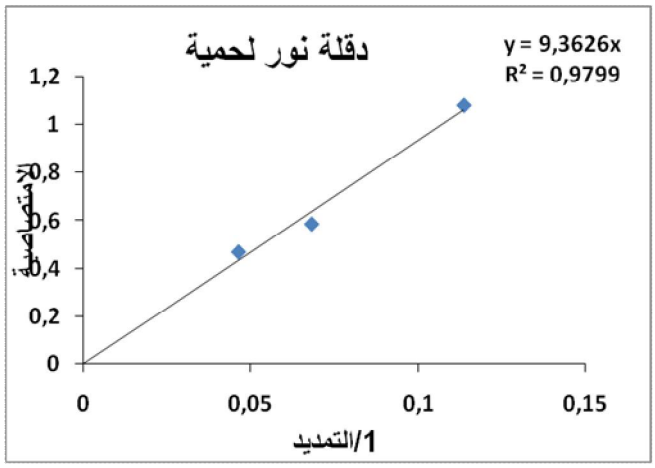


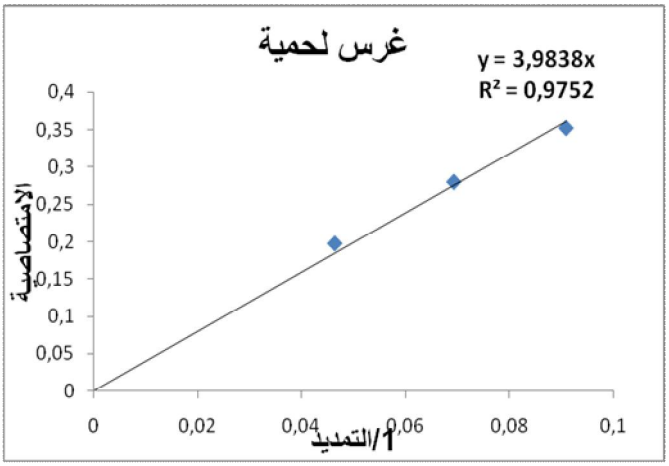


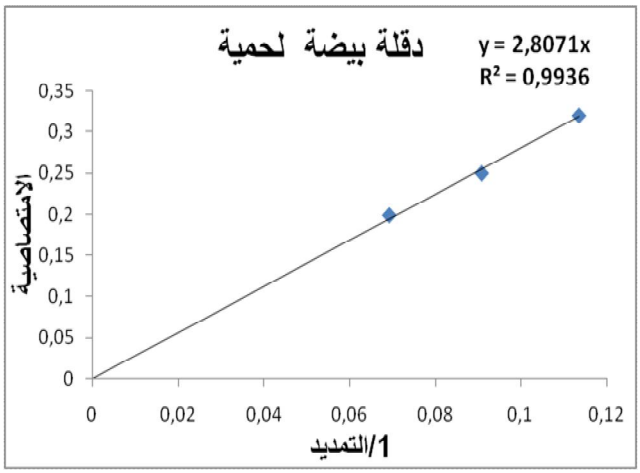
الشكل (V -8): منحنيات اختبار مولبيدات الفوسفات لمستخلصات عينات نوى التمر

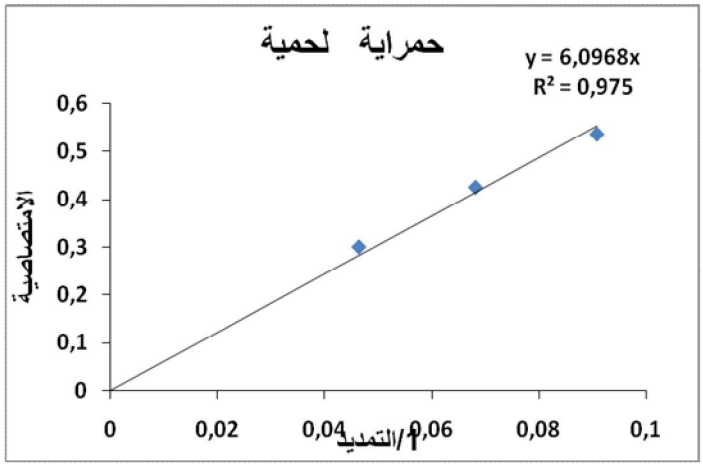
Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)











الشكل (V - 9): منحنيات اختبار مولبيدات الفوسفات لمستخلصات عينات لحمية التمر

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

نقوم بتلخيص نتائج اختبار مولبيدات الحديد للمركبات الفينولية في مستخلصات العينات المدروسة في الجدول (V . 3) .

المستخلص الفينولي العينات	الفعالية المضادة للأكسدة (mM)	
	نوى التمر	لحمية التمر
دقلة نور	17.14	8.05
غرس	12.68	3.42
تفزوين	8.04	2 .35
دقلة بيضاء	7.50	2.41
حمراية	5.21	5.24

جدول(V .3): نتائج اختبارمولبيدات الفوسفات للمركبات الفينولية في مستخلصات العينات المدروسة

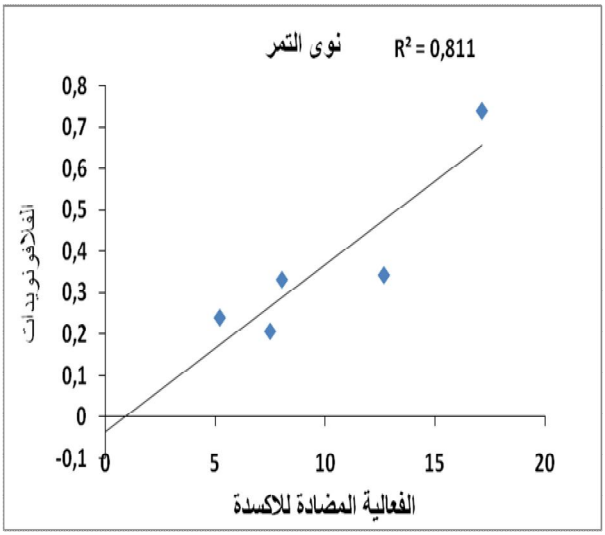
ب)النتائج والمناقشة:

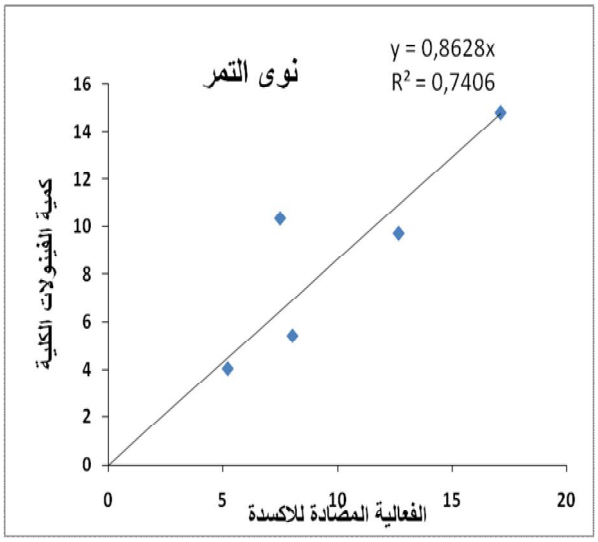
إن النتائج المتحصل عليها في الجدول(V . 3) تبين مرة أخرى أن المستخلصات المدروسة لها فعالية مضادة للأكسدة معتبرة وأعلى قيمة كانت لمستخلص دقلة نور بالنسبة للنواة بقيمة تقدر 17.14mM ويليها الغرس ب12,68 mM ثم تفزوين بقيمة 8,04mM بعدها دقلة بيضاء ذات القيمة7,50 mM و في الختام حمراية لاتتعدى قيمتها 5,21mM .

أما لحمية التمر فأعلى قيمة أيضا وجدت عند دقلة نور 8,05mM ثم حمراية بقيمة 5,24mM يليها غرس 3,42 mM فدقلة بيضاء بقيمة 2,41 mM وأخيرا تفزوين ب2,35 mM .

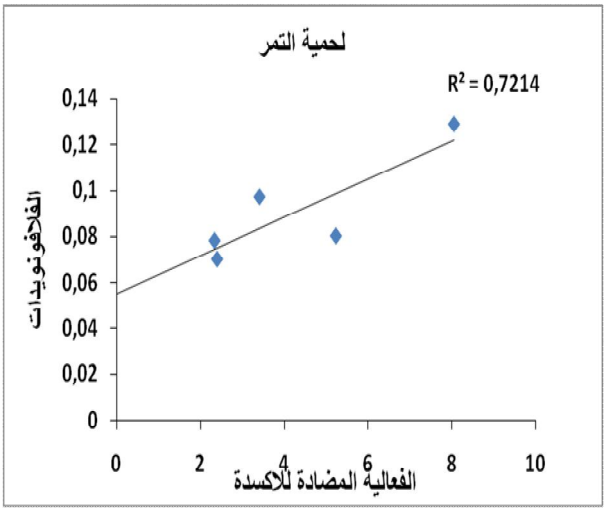
بعد أن قمنا برسم العلاقة بين الفعالية المضادة للأكسدة و كمية الفينولات الكلية وجدنا أن هناك ارتباط وثيق بينهما بالنسبة للنوى واللحمية للتمر حيث R^2 =0,74 لنوى التمر و R^2=0,97 للحمية التمر.

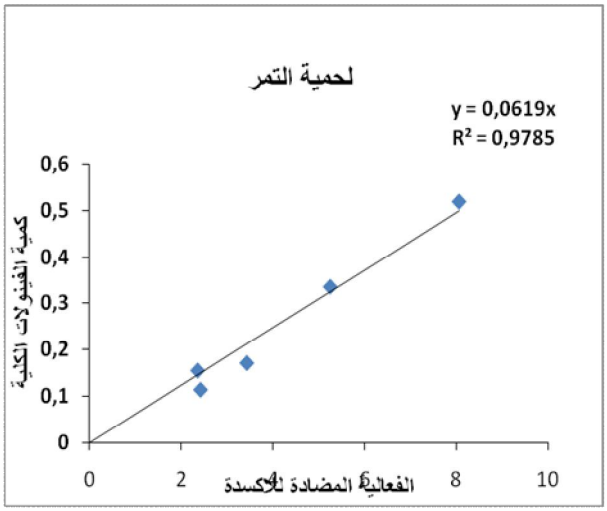
Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)





المنحنى (V- 6): علاقة الارتباط بين نتائج الفعالية المضادة للأكسدة و كمية الفينولات الكلية والفلافونويدات لنوى التمر





المنحنى (V- 7):علاقة الارتباط بين نتائج الفعالية المضادة للأكسدة و كمية الفينولات الكلية والفلافونويدات للحمية التمر

من خلال المنحنيات السابقة نستنتج أن كمية الفينولات الكلية وأيضا الفلافونويدات لها تأثير على الفعالية المضادة للأكسدة و منه فإن ارتفاع الفعالية المضادة للأكسدة في المستخلصات المدروسة راجع إلى غناها بالمركبات الفينولية .

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

V-3-3- اختبار القدرة الإرجاعية للمركبات الفينولية :

يعتبر اختبار القدرة أو الكفاءة الإرجاعية لثيوسيانات الحديديك مباشرا وسريعا وهو يستعمل أساسا لقياس مدى قدرة مضادات الأكسدة غير الإنزيمية، ويستعمل هذا الاختبار لتحديد الفعالية المضادة للأكسدة للمستخلصات المدروسة في وسط متعادل يعتمد على إرجاع $[Fe(CN)_6]^{3-}$ إلى $[Fe(CN)_6]^{4-}$ والذي يعطي في وجود الحديد الثلاثي لون أزرق باهت، يمكن قياس الامتصاصية بجهاز UV عند طول موجة λ=700nm.

وقد استعملنا هذا الاختبار لدراسة ومتابعة مضادات الأكسدة في مستخلصاتنا فنلاحظ التغير بزيادة الامتصاصية الضوئية في زمن20 دقيقة .

وهذا وفق المعادلة :

$$[Fe(CN)_6]^{3-} + é \text{ (ناتج من الفينولات)} \longrightarrow [Fe(CN)_6]^{4-} + Fe^{3+}$$

لون أصفر — معقد أزرق

حددت الفعالية المضادة للأكسدة لمستخلصاتنا بالنسبة لحمض الأسكوربيك **(V.C)** لذلك يستلزم رسم منحي قياسي لهذا الفينول المرجعي .

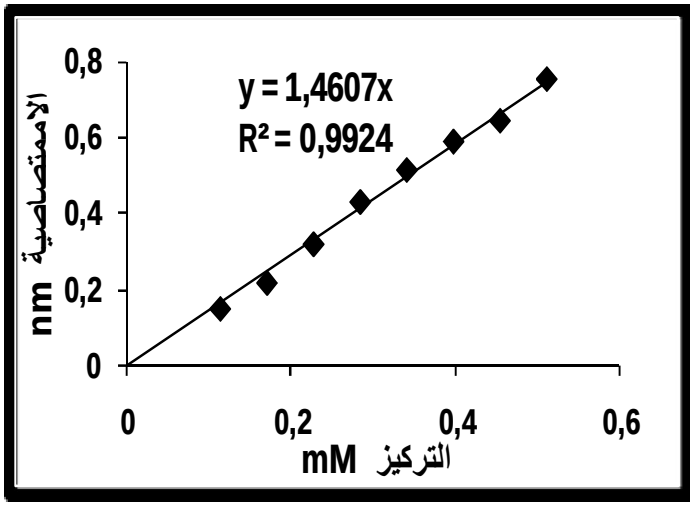
أ)المنحنى القياسي لحمض الأسكوربيك:

ويتم ذلك عمليا بتحضير محاليل ذات تراكيز مختلفة لحمض الأسكوربيك محصورة مابين (0.01 - 0.1 غ/ل).

في أنبوب اختبار نأخذ 1مل من المحاليل الممدة ، نضيف 2.5 مل من المحلول (tampon phosphatée) منظم الفوسفات 0.2M، pH=6.6) ، نضع المحاليل في حمام مائي لمدة20 دقيقة عند درجة حرارة 50°C بعدها نضيف 2.5 مل من حمض ثلاثي كلورور أسيتيك (TCA 10%) ثم نأخذ 2.5مل من المحلول المحضر +2.5 مل من الماء المقطر+0.5 مل من$FeCl_3$ (0.1%) نحسب الامتصاصية بجهاز UV عند طول موجة λ= 700nm . نسجل قيم الامتصاصية .

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

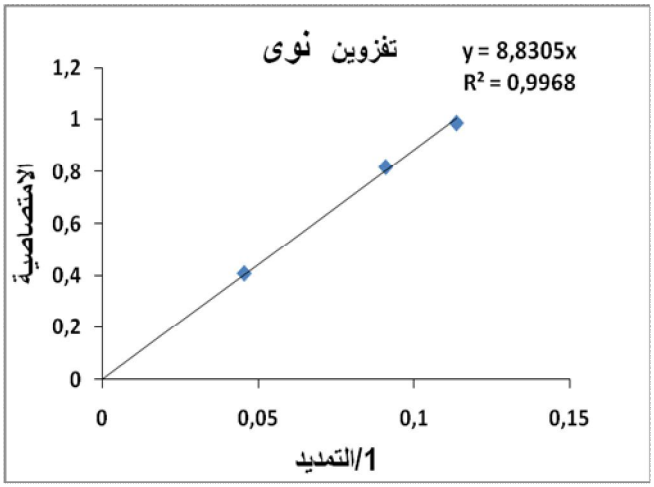
و نرسم المنحنى القياسي لحمض الأسكوربيك الكثافة الضوئية بدلالة التركيز A=f(C) .

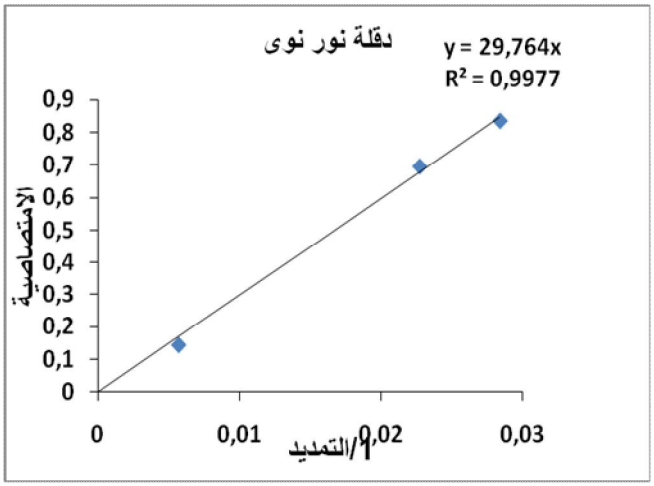


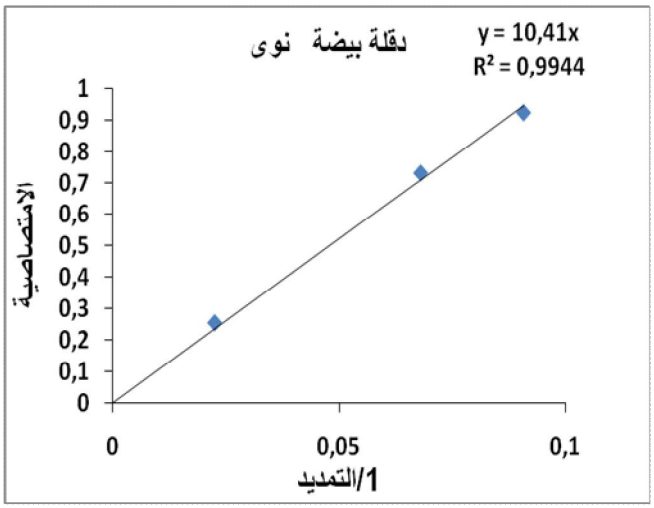
المنحنى (V -8): المنحنى القياسي لحمض الأسكوربيك

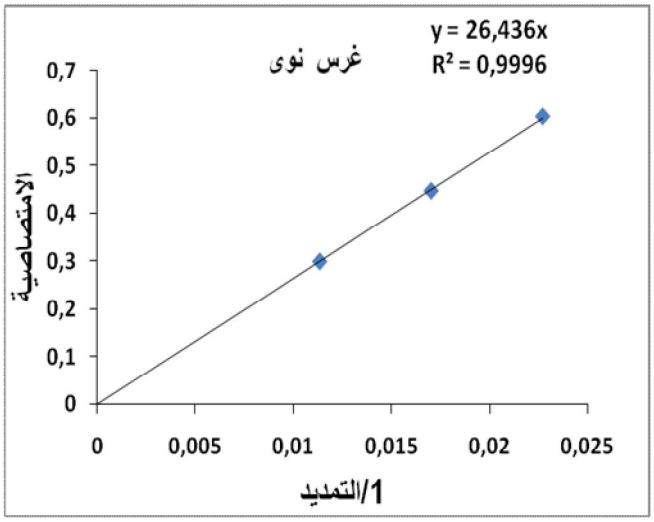
نقوم بتمديد المستخلصات الفينولية ونعاملها نفس معاملة حمض الأسكوربيك ونسجل التغير في قيم الكثافة الضوئية بدلالة مقلوب معامل التمديد فنحصل على المنحنيات التالية .

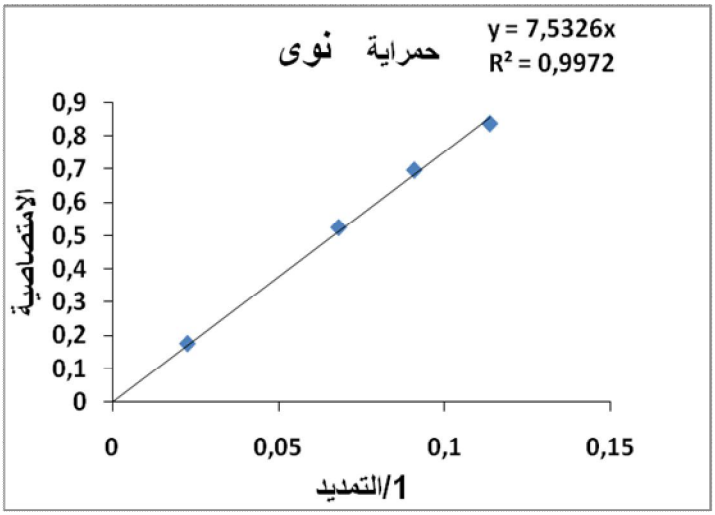
Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)





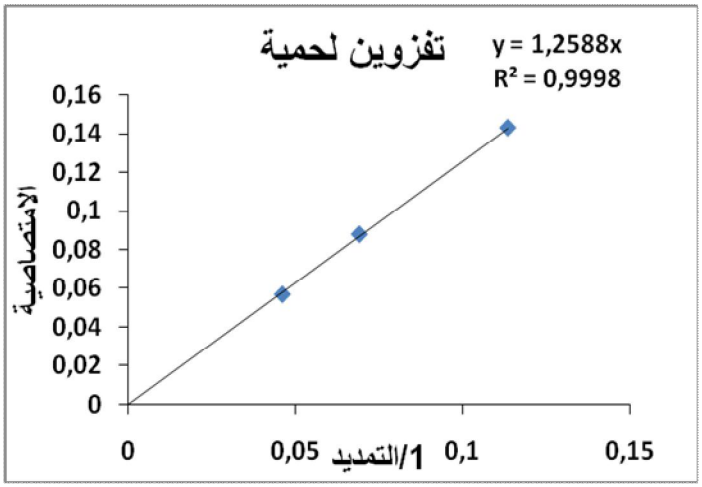


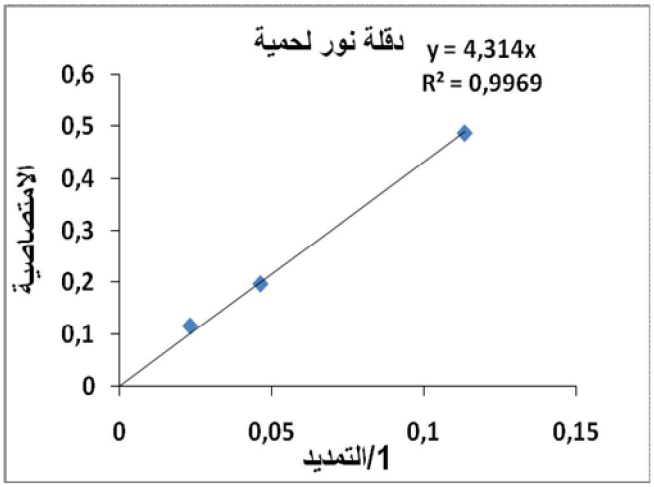


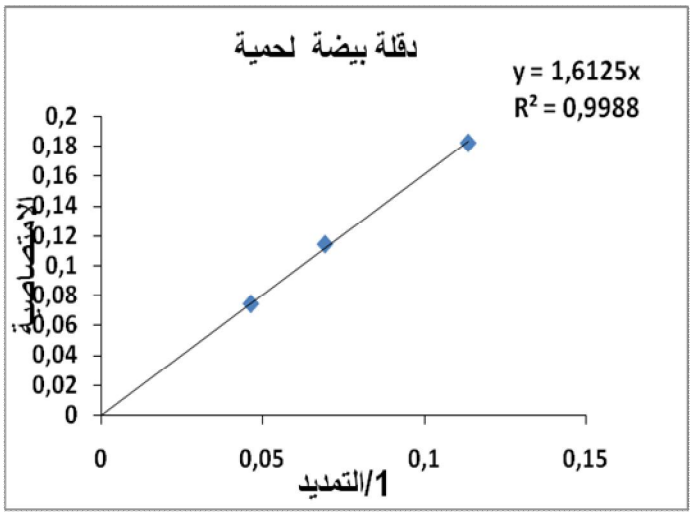


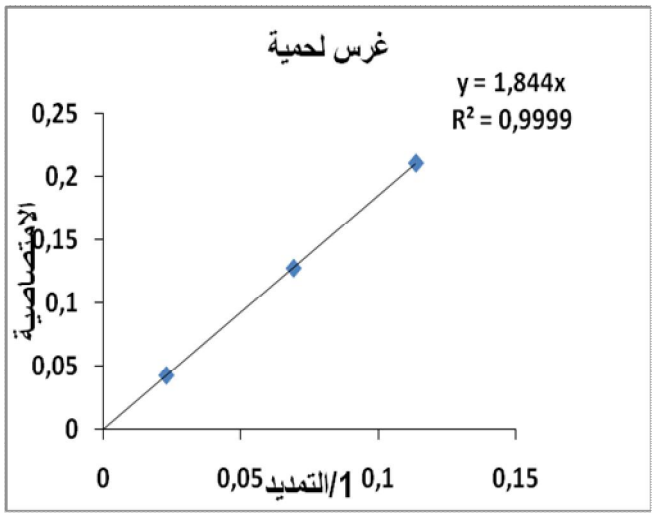
الشكل (V .10): منحنيات اختبار القدرة الإرجاعية لمستخلصات نوى التمر

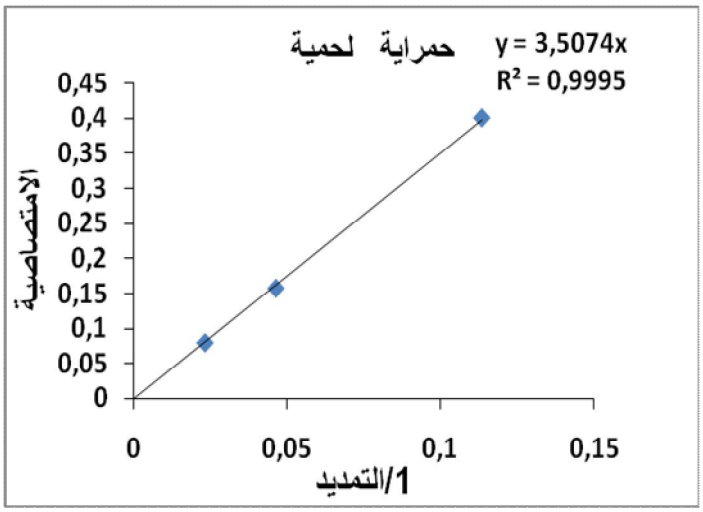
Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)











الشكل (V .11): منحنيات اختبار القدرة الإرجاعية لمستخلصات لحمية التمر

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

نقوم بتلخيص نتائج اختبار القدرة الإرجاعية للمركبات الفينولية في المستخلصات الفينولية في الجدول (V .4) .

المستخلص الفينولي / العينات	الفعالية المضادة للأكسدة AEAC (mM)	
	نوى التمر	لحمية التمر
دقلة نور	20.37	2.95
غرس	18.09	1.26
تفزوين	06.04	0 .86
دقلة بيضاء	07.13	1.10
حمراية	05.15	02.40

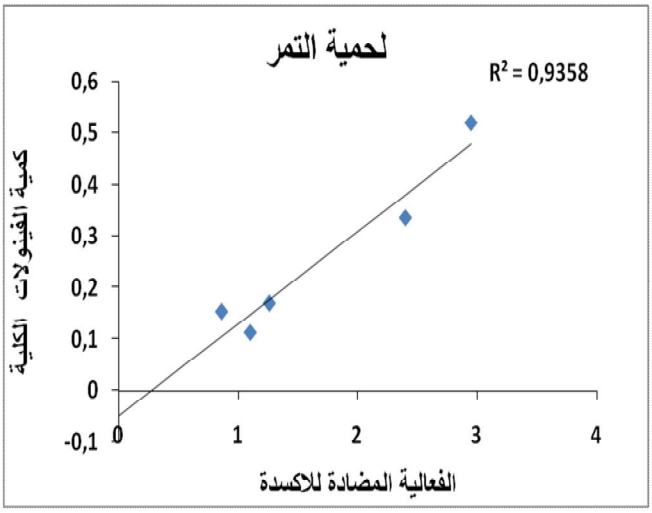
جدول(V . 4): نتائج اختبار القدرة الإرجاعية للمركبات الفينولية في المستخلصات المدروسة

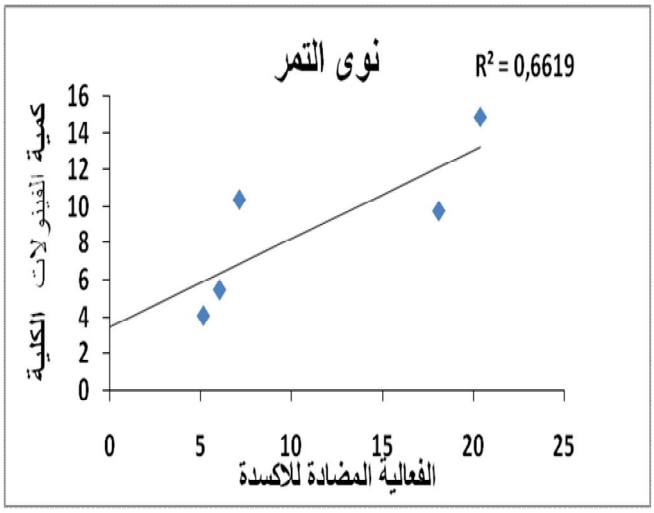
ب)النتائج والمناقشة:

إن النتائج المتحصل عليها في الجدول(V . 4) تبين مرة أخرى أن المستخلصات المدروسة لها فعالية إرجاعية هامة تجاه شوارد Fe^{3+} ،ويمكننا أيضا ملاحظة أن مستخلص دقلة نور يمتلك القدرة الإرجاعية الأهم لكل من النوى و اللحمية والتي تقدر ب 20.37 mM, 2.95 mMعلى الترتيب. يليها بالنسبة للنوى غرس ,دقلة بيضاء , تفزوين ثم حمراية اما اللحمية فالترتيب يكون حمراية ,غرس,دقلة بيضاء ثم نفزوين .

ويمكن تفسير هذه النتيجة أن المستخلص لدقلة نور يحتوي على جزيئات لها كمون إرجاعي مانح للإلكترونات مهم.

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)





المنحنى (V- 9):علاقة الارتباط بين نتائج الفعالية المضادة للأكسدة AEAC و كمية الفينولات الكلية لنوى ولحمية التمر

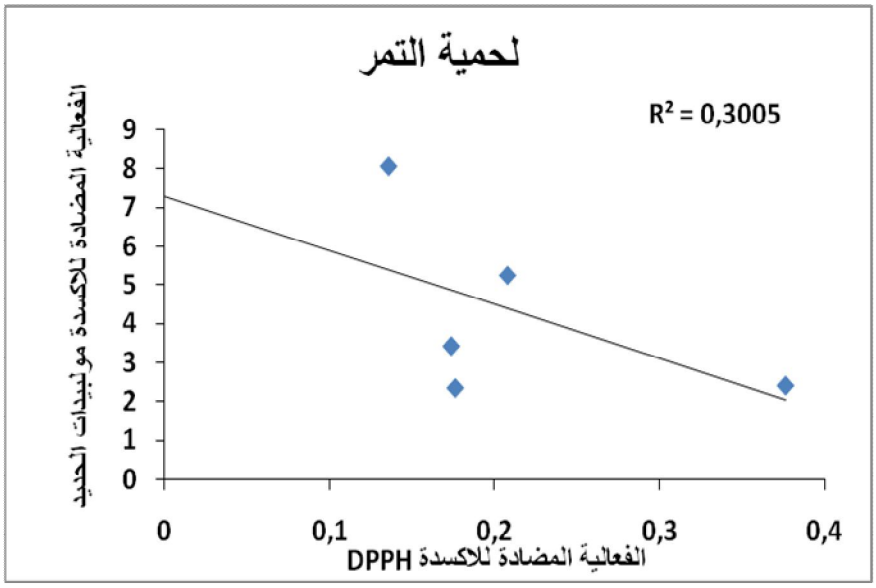
من خلال رسم علاقة الارتباط بين الفعالية المضادة للأكسدة و كمية الفينولات الكلية نلاحظ أن R^2 =0,66 لنوى التمر و R^2 =0,93 للحمية التمر أي وجود علاقة ارتباط وثيق بينهما دليل على أن كمية الفينولات الكلية لها تاثير على الفعالية المضادة للأكسدة .

V-4- علاقات الارتباط بين نتائج الفعالية المضادة للأكسدة في الاختبارات الثلاثة :

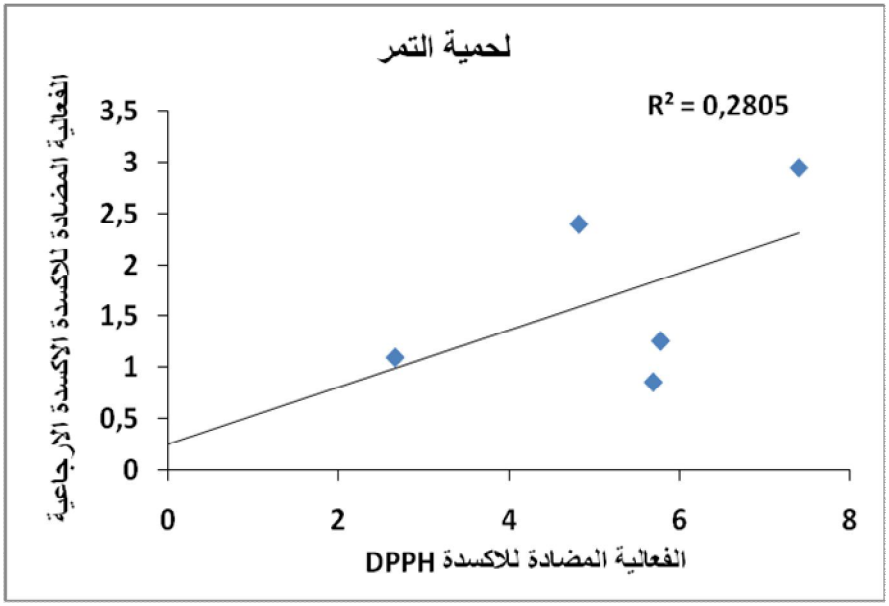
إن الاختبارات المدروسة سابقا : اختبار DPPH لتقدير الفعالية المضادة للأكسدة , اختبار مولبيدات الحديد و اختبار الأكسدة الارجاعية هي اختبارات تعتمد على وسطين مختلفين الأول يتم في وسط عضوي, الثاني و الثالث يتمان في وسط مائي و هذا ما يحول دون تطابق نتائج هذه الاختبارات ،كما يفسر هذا الاختلاف تغير الترتيب الحاصل بين الفعالية المضادة للأكسدة لمستخلصات العينات المدروسة في الاختبارات الثلاثة .

رغم هذا الاختلاف في الاختبارات إلا أن هناك علاقة ترابط و لو نسبية بينها تظهر في المنحنى بين اختبار DPPH و اختبار مولبيدات الفوسفات للحمية التمر R^2 =0,30 , وأيضا في المنحنى بين اختبار DPPH و اختبار الأكسدة الارجاعية للحمية التمر حيث الترابط ضعيف جدا لايتجاوز R^2 =0,28 .

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)



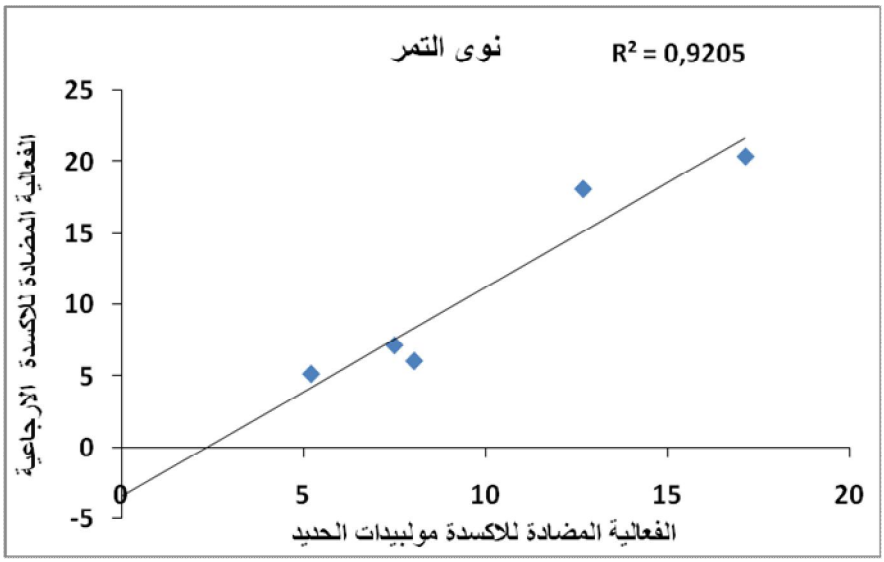
المنحنى (V- 10):علاقة الارتباط بين نتائج الفعالية المضادة للأكسدة مولبيدات الفوسفات و الفعالية المضادة للأكسدة DPPH للحمية التمر



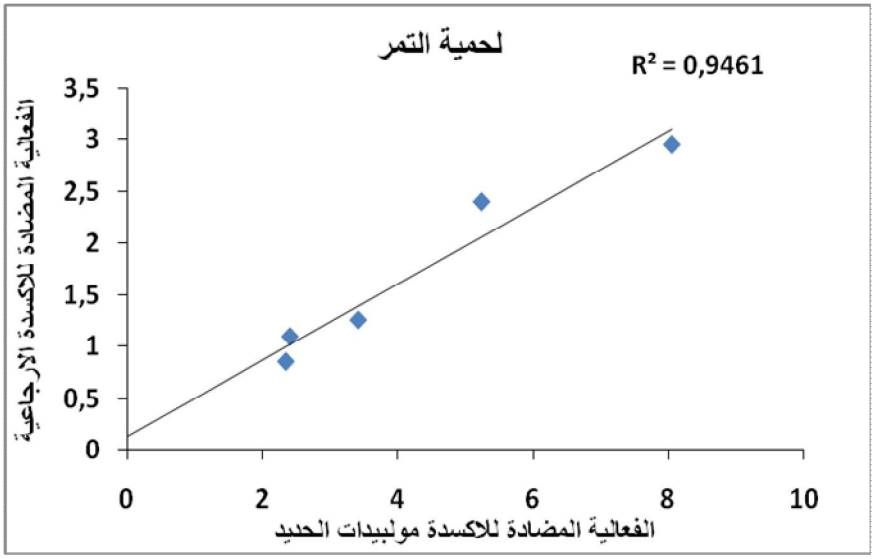
المنحنى (V- 11):علاقة الارتباط بين نتائج الفعالية المضادة للأكسدة الارجاعية و الفعالية المضادة للأكسدة DPPH للحمية التمر

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

من خلال المنحنين التالين نلاحظ جليا وجود علاقة ارتباط وثيق بين الفعالية المضادة للأكسدة الارجاعية و مولبيدات الفوسفات حيث R^2 =0,92 لنوى التمر و R^2 =0,94 للحمية التمر و هذا لان الاختبارين يعتمدان على وسط مائي .



المنحنى (V- 12):علاقة الارتباط بين نتائج الفعالية المضادة للأكسدة الارجاعية و الفعالية المضادة للأكسدة مولبيدات الفوسفات لنوى التمر



المنحنى (V-13):علاقة الارتباط بين نتائج الفعالية المضادة للأكسدة الارجاعية و الفعالية المضادة للأكسدة مولبيدات الفوسفات للحمية التمر

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

الخاتمة

اهتمت هذه المذكرة بخمس أنواع من التمور المحلية وذلك بدراسة المكونات الكيميائية الأساسية للزيوت المستخلصة من نوى التمر و دراسة المستخلصات الفينولية للنوى و للحمية التمر وكذا دراسة فعاليتها المضادة للأكسدة .

في دراستنا قمنا باستخلاص الزيت من عينات النوى المدروسة فتحصلنا على نسب تراوحت بين 5-6 %، ومنه فانه يمكن تصنيف جميع نوى التمر المدروسة ضمن المواد الفقيرة للمواد الدهنية، وهذا بمقارنتها مع نظيرتها من بذور المواد الزيتية الغنية بالمواد الدهنية، وعليه فلا يمكننا اعتبار نوى نخيل التمر عمليا كمصدر هام للزيوت النباتية، ،ثم قمنا أيضا بدراسة الخصائص(الثوابت) الفزيوكيميائية للزيوت المستخلصة ، فتبين لنا أن قيم الثوابت الفيزيائية و الكيميائية للزيوت المدروسة تنتمي مجال الثوابت الخاصة بالزيوت الغذائية النباتية.

وقصد استخلاص المركبات الفينولية طبقنا طريقة النقع في نظام (ميثانول/ ماء 20/80). ولكل مستخلص تم تقدير كمية المركبات الفينولية بمساعدة كاشف Folin ciocaltu ،حيث تراوح مقدارها بين (*mg/g*) 3.44 -14.64 بالنسبة لمستخلصات نوى التمر، أما بالنسبة لمستخلصات لحمية التمر فقد تراوح مقدارها بين (*mg/g*) 3.05 - 5.78 .

وكذلك تم تقدير كمية الفلافونويدات باستعمال ($AlCl_3$) ، حيث تراوح مقدارها بين (*mg/g*) 0.034- 0.126 بالنسبة لمستخلصات النوى ، أما بالنسبة لمستخلصات اللحمية فقد تراوح مقدارها بين (*mg/g*) 0.015 -0.051 .

ومن النتائج المحصل عليها نستنتج أن عينات النوى غنية جدا بالفينولات مقارنة اللحمية لنفس العينات، وهذا بالرغم من أنها فقيرة جدا للفلافونويدات نسبة الى كمية الفينولات، ويعزى ذلك إلى عدم تعرض النوى الى الضوء والهواء أثناء نضج الثمار لأنها محفوظة داخل التمرة، حيث أن الفلافونويدات هي المسؤولة عن تلوين الأزهار والأوراق والجزء الهوائي للنباتات.

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

كما قمنا أيضا بدراسة الفعالية المضادة للأكسدة، والفعالية المضادة للجذور الحرة للمستخلصات الفينولية وتم ذلك بواسطة ثلاث اختبارات هي اختبار DPPH ، اختبار مولبيدات الحديد واختبار القدرة الإرجاعية وتبين لنا أن جميع المستخلصات الفينولية تملك فعالية مضادة للأكسدة معتبرة وخاصة المستخلص الميثانولي لعينة دقلة بيضاء، حيث تم إجراء مقارنة النتائج المتحصل عليها بمركبات قياسية مستعملة في الصناعة الغذائية كمواد حافظة كحمض الأسكوربيك (V_C)، حيث أن جميع المستخلصات تملك فعالية معتبرة .

ومما سبق ذكره فإننا نأمل أن هذه الدراسة لا تنتهي عند استخلاص المركبات الخام وفعاليتها المضادة للأكسدة، بل يجب أن تتعداها إلى معرفة الصيغ الكيميائية للمركبات المسئولة عن هذه الفعالية،وأيضا التعرف على المركبات الفينولية الموجودة في الزيوت .

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

المراجع

العربية

[1] أشرف الكتب :القرءان الكريم

[2] نهى بنت عتيق الله الصبحي ، إستخدامات سعف النخيل في إبداعات زخرفية بإستخدام غرز التطريز ، مذكرة ماجستير ، جامعة أم القرى المملكة العربية السعودية 2009.

[3] د. محمد محمود محمدين ، نخيل التمر في العالم العربي ، مجلة كلية التربية ، جامعة الملك سعود ، م5، ص ص 127-157 (1983).

[4] د. محمد إبراهيم عبد المجيد، د. زيدان هندى عبد الحميد، د. جميل برهان السعدي ، أفات النخيل والتمور في العالم العربي ، المكتبة الأكادمية 1996.

[5] د. إبراهيم صقر المسلم ، مجلة الخفجي ، فيفري 1996.

[6] د. عاطف محمد إبراهيم ، د. محمد نظيف حجاج خليف ، نخلة التمر زراعتها ، رعايتها، وإنتاجها في الوطن العربي ، منشأة المعارف بالأسكندرية الطبعة الثانية 1997.

[7] د. أحمد عاشور أحمد، علا زكي محمد، الصناعات الغذائية ، جامعة الفاتح 1987.

[8] مصطفى بوقوادة . دراسة فيتوكيميئية لليبيدات و الفينولات في بعض أنواع نوى التمر المحلي ، مذكرة ماجستير ، جامعة ورقلــة 2007.

[9] د. رضوان صدقي فرج ،كيمياء اليبيدات ،مركز النشر لجامعة القاهرة 1991

[10] بن عاشورة صبرينة البتول . الفعالية المضادة للأكسدة الزيوت الطيارة والمركبات الفينولية لـ « Deverra scoparia»، مذكرة ماجستير ، جامعة ورقلــة 2006.

[11] فؤاد عبد العزيز الشيخ ،صناعة زيت النخيل ومشتقاته،دار النشر للجامعات الطبعة الأولى 1999

[12] علــي الدجوى،الموسـوعة التكنولوجيــة لصـناعة الصــابون والمنظفـات والشــامبوهات ومـواد التجميـل وصـناعة الروائح العطرية ومصادرها ومستحضراتها،مكتبة مدبولي2002

[13] د.باسل كامل دلالي ،د.كامل الركابي ، كيمياء الأغذية ،دار الكتب للطباعة والنشر جامعة الموصل 1981

[14] عقون علي ، حمي الصادق . تثمين ثلاثة انواع لزيت نبات البطم ، مشروع نهاية الدراسة ، جامعة ورقلة ، جوان 1997

[15] د. علي عبد الحسن سعيد ، كيمياء الجذور الحرة ، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة الطبعة الأولى 2001

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

[16] د. ستانلي هـ. باين ، دونالد ج .كرام ، جيمس ب . هندريكسون ، جورج س .هاموند : ترجمة د. أحمدي عبد العزيز ياسين ، جمال حسين تمام ، محمد علي خليفة ، الكمياء العضوية – المجلد الثاني ، دار ماكروهيل للنشر الطبعة الرابعة 1983.

[17] د. بشرى البشير ، التغذية والصحة ، الإدارة العامة للتغذية بوزارة الصحة السعودية 2003.

[18] د. أحمد فتحي سيد أحمد ، الكمياء الحيوية ، دار الفجر للنشر والتوزيع 2002.

[19] عـلاوي مسعودة ، مساهمة في دراسة بعض المركبات العضوية الفعالة فب نبات الرمث (*Haloxylon Scoparium*) ، مذكرة ماجستير ، جامعة ورقلة ، ماي 2003.

[20] سهيلة العقون ، فصل وتحديد الأيض الثانوي الفلافونيدي لنبتة طبية تنتمي إلى العائلة الشفوية (*lamiaceae*) و دراسة التأثير المضاد للبكتيريا ، مذكرة ماجستير ، جامعة منتوري قسنطينة 2003.

[21] حسن خالد حسن الكعيدي ، التصنيع الغذائي للتمور ، دار زهران عمان الأردن.

[22] مكتب الإحصائيات ، مديرية المصالح الفلاحية لولاية ورقلة .

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

اللاتنية

[23] MUNIER (P), le palmier datter. Paris : Ed . Maisonneuve et larose,. (1973)

[24] M me Messaid habiba. Mémoire de magister .optimisation du processus d'immersion-rehydratation dusystem dattes seches-jus d'orange université-Bomerdes 2007-2008.

[25] M me Amellal,Thèse de doctorat . Aptitudes technologique de quelque variété de dattes : formulation d'un yaourt naturellement sucré et aromatisé université-Bomerdes 2007-2008.

[26] Mehdi Chaabi. Mémoire de magister . Etude phytochimique et biologique d'espèces végétales africaines : *Euphorbia stenoclada* Baill. (Euphorbiaceae), *Anogeissus leiocarpus* Guill. & Perr. (Combretaceae), *Limoniastrum feei* (Girard) Batt. (Plumbaginaceae). universite louis pasteur juin 2008.

[27] Radia Ayad. Mémoire de magister. Recherche et Détermination structurale des métabolites secondaires de l'espèce : Zygophyllum cornutum *(zygophyllaceae).* universite mentouri de constantine 2008.

[28] S. Besbes, C. Belcker, C. Deroanne, G. Lognay, N.E. Drira and H. Attia, Heating effects on some quality characteristics of date seed oil, Food chemistry 91, pp 469-476(2005)

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

تفزويـــــن

الخصائص العـــــــامة

التوزيع الجغرافي : تتواجد بوفرة في ورقلة ، منطقة ميزاب وبدرجة أقل في متليلي وواد ريغ وواد سوف ونادرا في الزبان.

تـــاريخ النضج : أوت – سبتمـــبر

تـــاريخ الجـني : سبتمبر – أكتـــوبر

استعمالات التمر : طازج أو محفوظ

الأهمية التجارية : مـــــــــعتبرة

الثمـــــــــرة :

الشكـل : اسطواني ممتد مستقيم)

الحجـم : مـــتوســـــــــط

وزن 20 ثمرة : 100 – 205غ

لـــون البسر: أصفـــــــــــر

المـذاق : معطـر Parfumé

شـكل الأكياس : بـــــــارز

النـــــــــــواة :

الشـكل : لهـا شكل القطرة

الحجـم : متـــــــــــوسط

وزن 20 نـواة : 16 – 25غ

اللـون : بني أو اسمر فاتح

شكـل الأخدود : شكـل V أو U

موضع النقـير : غـالبا مركزي

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

دقلة بيضاء

الخصائص العـــــــامة

التوزيع الجغرافي : تتواجد بوفرة في منطقة الزيبان ، واد ريغ ، واد سوف والمنيعة وقليلة التواجد في منطقة ميزاب وورقلة

.

تـــاريخ النضج : أوت في منطقة ميزاب ، واد سوف وفي سبتمبر في متليلي وفي أكتوبر المناطق الأخرى

تـــاريخ الجـني : أكتوبر – نوفمبر

استعمالات التمر : تستهلك محفوظة

نـــوع الحـــفظ : يحفظ فـــــي أكياس

الأهمية التجارية : مـــــــــــعتبرة

الثمـــــــــرة

الشكل : مغزلية الشكل (بيضوية)

الحجـم : صغير - مـــتوســـــط

وزن 20 ثمرة : 70 – 165غ

لـــون البسر: أصفـــــــــــر

المـذاق : قـــابـــــــــض

شـــكل الأكياس : مســـــطح

النـــــــــــواة

الشـــكل : مستقيمة غليظة ممدودة

الحجـم : متـــــــــوسط

وزن 20 نـــواة : 13 – 30غ

اللـــون : رمادي وأحيانا اسمر فاتح

شـــكل الأخدود : غابا غير واضح

موضع النقـــير : مركزي أو جانبي

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

حمـــرايـــة

الخصائص العـــــــامة

التوزيع الجغرافي : تتواجد بوفرة في المنيعة ، متليلي ورقلـة ، واد ريغ ، الزبان وقليلة التواجد في منطقة ميزاب وواد سوف.
تـــاريخ النضج : أوت – سبتمبر
تـــاريخ الجني : ستمبر – اكتوبر
استعمالات التمر : تستهلك محفوظة وفي بعض الأحيان تعطى كعلف للحيـــوان
نـــوع الحـــفظ : يحفظ فـــــي أكياس
الأهمية التجارية : ضعـــيفة

الثمـــــــــرة

الشكل : مغزلية الشكل (بيضوية)
الحجـم : مـــتوســـط أو كبيـــر
وزن 20 ثمرة : 60 – 260غ
لـــون البسر: أحمـــــــــر
المـذاق : قـــابـــــــــض
شـكل الأكياس : بـــــارز

النـــــــــــواة

الشـكل : مستقيمة أو بيضوية
الحجـم : متـوسط أو كبيـــر
وزن 20 نـــواة : 11 – 26غ
اللـون : أســـــمر فـــاتح
شـكـل الأخدود : شكـل V أو U
موضع النقـير : مركـــــزي

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

غـــرس

الخصائص العـــــــامة

التوزيع الجغرافي : تتواجد بوفرة في منطقة الزبان ، ورقلـة ، واد ريغ ، الزبان وقليلة التواجد في المنيعة و القرارة.
تـــاريخ النضج : أوت – سبتمبر
تـــاريخ الجـني : ستمبر – اكتوبر
استعمالات التمر : تستهلك محفوظة وفي بعض الأحيان تعطى كعلف للحيـــوان
نـــوع الحـــفظ : يحفظ فـــــي أكياس
الأهمية التجارية : ضعـــيفة

الثمـــــــــرة

الشكل : مغزلية الشكل (بيضوية)
الحجـم : مـــتوســـط أو كبيـــر
وزن 20 ثمرة : 60 – 260غ
لـــون البسر: أحمـــــــــر
المـذاق : قـــابـــــــــض
شـكل الأكياس : بـــــارز

النـــــــــــواة

الشـكل : مستقيمة أو بيضوية
الحجـم : متـوسط أو كبيـــر
وزن 20 نـــواة : 11 – 26غ
اللـون : أســـــمر فـــاتح
شكـل الأخدود : شكـل V أو U
موضع النقـير : مركـــــزي

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

دقـــلة نـــور

الخصائص العـــــــامة

التوزيع الجغرافي : تتواجد بوفرة في واد ريغ ، متليلي ، ورقلـة ، الزبان وقليلة التواجد في منطقة ميزاب
تـــاريخ النضج : أوت – سبتمبر
تـــاريخ الجـني : ستمبر – اكتوبر
استعمالات التمر : تستهلك محفوظة وفي بعض الأحيان تعطى كعلف للحيـــوان
نـــوع الحـــفظ : يحفظ فـــــي أكياس
الأهمية التجارية : ضعـــيفة

الثمـــــــــرة

الشكل :غزلية الشكل (بيضوية)
الحجـم :مـــتوســـــط أو كبيـــر
وزن20ثمرة : 60 – 260غ
لـــون البسر: أحمـــــــــر
المـذاق :قـــابـــــــــض
شـكل الأكياس : بـــــارز

النـــــــــــواة

الشـكل : مستقيمة أو بيضوية
الحجـم : متـوسط أو كبيـــر
وزن 20 نـواة : 11 – 26غ
اللـون : أســـــمر فـــاتح
شـكـل الأخدود : شكـل V أو U
موضع النقـير : مركـــــزي

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)