Ass. Univ. Bull. Environ. Res. Vol. 2 No. 2, October 1999

AUCES

دراسة مقارنة على المحتوى الدهنى لجذور بعض أصناف نخلة التمر

زاهد خورشيد عبد الخالق نور عباس ومحمد حمد الوهيبى ومحمد عمر باصلاح

قسم النبات والأحياء الدقيقة - كلية العلوم ، جامعة الملك سعود - الرياض - المملكة العربية السعودية

الملخص :

استخلصت الدهون من جذور ثلاثة أصناف من نخلة التمر(*Phoenix dactylifera* L.) هى البرحى والسكرى ونبتة سيف ، وتم فصلها بجهاز الفصل اللونى الغازى - السائل (GLC) للتعرف على الأحماض الدهنية بها ، وتم التعرف على سبعة أحماض دهنية وكان الحمض الرئيسى هو حمض البالميتيك حيث تراوحت نسبته بين ٢١% إلى ٣١% ، بالإضافة إلى بعض الأحماض غير المعرفة . وتفاوتت قيم خواص الدهون الفيزيائية للأصناف الثلاثة البرحى والسكرى ونبتة سيف مثل الرقم اليودى وقيمة التصبن ودرجة الحموضة ودرجة الانصهار ومعامل الانكسار والكثافة النوعية . كما استخلصت الدهون من جذور صنف عسيلة النامية فى موقعين ، أحدهما تحت التربة والآخر تحت الكرب على ارتفاع صدر الإنسان تقريباً ، ولوحظ ارتفاع كمية الأحماض الدهنية فى الجذور الواقعة تحت التربة . وكان الحمض الرئيسى هو حمض اللينوليك وتراوحت النسبة بين ٣٣% ، ٤٣% .

المقدمة :

تنتشر أشجار نخيل التمر (*Phoenix dactylifera* L.) فى معظم أرجاء المملكة العربية السعودية حسب مواءمة الظروف ويوجد على الأقل ٣٣٢ صنف حيث تتميز كل منطقة من مناطق المملكة بأصناف معينة ، مع أن معظم هذه الأصناف قد ينجح فى النمو فى مناطق أخرى. وتعود أهمية نخلة التمر الاقتصادية أساساً فى كون ثمارها مادة

غذائيـة لسـكان الجزيـرة العربيـة وسـكان المنـاطق الصحراوية وشبه الصحراوية. كما يقدر عدد الأشجار فـى المملكـة بنحـو ١٣ مليونـاً وإنتاجهـا نحـو نصـف مليـون طـن سـنوياً [١] . أنصـبت معظـم الأبحـاث السابقة على القيمة الغذائية للتمر والقليل منها تناول أجزاء النخلـة الأخرى [٢]. ولقد تم نشر العديد من الدراسـات علـى القيمـة الغذائيـة لثمـار هـذه الأشـجار بالدرجة الأولى [٣] .

وهنـاك دراسـات أخـرى ركـزت علـى المكونـات الكيميائيـة مثـل تقـدير الوحيـد عـن المحتـوى الـدهنى لجـذور نخلـة التمـر صنف مكتومى [٤] . ونظراً لما للـدهون مـن أهميـة فسـيولوجية وكيميائيـة لأنهـا مـن المكونـات المهمـة لكافـة الأنسـجة الحيوانيـة والنباتيـة ، فقد لقيت اهتماماً متزايداً فـى الآونـة الأخيـرة لارتبـاط بعضـها مثـل حمـض اللينوليـك بمتطلبـات التغذيـة فـى الإنسان وبعضها يدخل فى تركيب الأغشية الخلوية [٥ ، ٦] ، ومـن هنـا فـإن هـذه الدراسـة تقـدر وتقـارن المحتـوى الـدهنى لجـذور بعـض أصـناف النخيـل فـى المملكـة العربيـة السـعودية وخواصـها والتعـرف علـى الأحماض الدهنية الموجودة فى هذه الدهون.

المواد وطريقة العمل :

تم الحصول على جذور نخلة التمر (*Phoenix dactylifera* L.) وعلى عمق ٢٠-٣٠ سم للأصناف برحى وسكرى ونبتة سيف من محطة الأبحاث بديراب - قرب الرياض - التابعة لجامعة الملك سعود وذلك فـى شـهر يوليـو مـن عـام ١٩٩٦م مـن أشـجار تتـراوح أعمارها مـا بـين ١٠-١٥ سـنة، وكانـت درجـة الحـرارة نحـو ٤٠°م ، كمـا تـم الحصـول علـى جـذور صـنف عسيلة من مدينة الرياض فى شهر نوفمبر ١٩٩٧م ، حيث كانت الأمطار متتالية بحيث نمت جذور جانبية (تحت الكرب) ، وعلى ارتفاع مستوى صدر الإنسان ، والأشـجار لهـا عمـر الأصـناف السـابقة تقريبـاً . وبعـد تنظيف الجذور وتعقيمها سطحياً ، جففت عند درجة حرارة ٦٠°م لمدة ٧٢ ساعة ثم طحنها لإجراء التحاليل كما سيرد بعد .

تـم اسـتخلاص الـدهون بالمـذيبات وهـى خلـيط مـن الكلوروفـورم والميثـانول (١:٢) عشـرين مـرة لكـل عينة ثم جفف المستخلص بالجهاز الدوار عند درجة حـرارة ٤٠°م ثـم حفظـت العينـات فـى وسـط مشـبع بـالنيتروجين لمنـع التأكسـد عنـد درجـة حـرارة -٢٠°م، وقـد تمـت تنقيتهـا عنـد الاسـتخدام [٧] ، تـم تقـدير النسـبة المئويـة للـدهون بـالتجفيف بالجهـاز الـدوار والـوزن. حضـرت اسـترات الأحمـاض الدهنيـة حسـب الطريقة العامة [٨] . وفصلت بواسطة الفصل اللونى الغـازى - السـائل المـزود بكشـاف اللهـب Pye Unicum Series 304 Chromatograph من شركة Philips حسب البرنامج المفصل سابقاً [٩] .

وقـدرت بعـض الخـواص الفيزيائيـة للـدهون مثـل الـرقم اليـودى والكثافـة النوعيـة [١٠] ، وقيمـة التصـبن والقيمـة الحمضـية ومعامـل الانكسـار باسـتخدام جهـاز الانكسـار Abbe Refractometer مـن شـركة كـارل كولب [١١] ، أما درجة الانصهار فقد قدرت باستخدام

جهاز نقطة الانصهار Melting Point Apparatus من شركة كارل كولب.

النتائج والمناقشة:

تشير النتائج إلى أن كمية الدهون المستخلصة من أصناف نخلة التمر قيد الدراسة متشابهة، إلى حد ما ، حيث بلغت أعلى نسبة لهذه الدهون فى الصنف نبتة سيف وأقلها فى الصنف السكرى ، إذ كانت متقاربة إلى حد ما ، حيث بلغت ١,٦٠% فى نبتة سيف ، ١,٤٧% فى البرحى ، ١,٣٠% فى السكرى . وقد اتضح أن هذه القيم متقاربة إلى حد كبير مع ما وجد فى لحم التمر لأصناف عديدة من نخيل المملكة العربية السعودية والتى تتراوح ما بين ٠,١% إلى ٢,٥% [١٢] ، والبذور حسب المذيب المستخدم للاستخلاص [٩] . تجدر الإشارة إلى أن النسب المئوية تختلف، بالطبع، حسب مذيب الاستخلاص حيث كانت النسب المئوية للدهون المستخلصة من جذور صنف المكتومى ٠,٢٦، ٠,٢٩ ،٠,١٣ ، ٣,٤٤% باستخدام المذيبات الإيثر البترولى Pet. Ether وثنائى إيثيل الإيثر Diethyl ether والكلوروفورم Chloroform والإيثانول على التوالى [٤] . من هنا فإن القيم المطلقة قد لا تمثل الحقيقة ولكن المقارنة بين المحتوى الدهنى بين الأصناف وباستخدام مذيب واحد سليمة.

أما الخواص الفيزيائية لتلك الدهون المستخلصة من الجذور فموضحة بالجدول (١) . ويشير الجدول إلى أن الرقم اليودى لدهون البرحى والسكرى ونبتة سيف كان ٦٢,٤ ، ٥٧,٤ ، ٥٨,٣ على التوالى . وعند مقارنة هذه القيم مع الزيوت الأخرى نجد أن أقرب قيمة لذلك هى لزيت النخيل وهو ٥٥ [١٣] . إن هذه القيم للرقم اليودى تتفق تقريباً مع الرقم اليودى لزيت نوى التمر وهو ٥٣ (البكر ١٩٧٢م). أما القيم الحمضية لدهون الأصناف الثلاثة فكانت ٤٢,٥٣ ، ٣٩,١١ ، ٣٨,٤٦ على التوالى كما هو موضح بالجدول (١) . إن مثل هذه القيم عالية جدا ، وقد تشير إلى أن الدهون المستخلصة تحتاج إلى تنقية أكثر حيث ذكر قيما تقارب الوحدة فقط [١٤] .

لقد وجد من الدراسة أن قيم التصبن لدهون جذور الأصناف الثلاثة متفاوتة ، نوعاً ما ، حيث بلغت أعلى قيمة تصبن وهى ٢٥٦,٠١ ملجم هيدروكسيد بوتاسيوم/جم فى صنف السكرى وكانت أقل من ذلك فى الصنفين الآخرين. كما فى جدول (١) إن هذه القيم تقع فى المدى المعلن لزيوت نوى نخلة التمر وجوز الهند ودهن الزبد مما يشير إلى وجود نسبة عالية من الأحماض الدهنية قصيرة السلسلة [١٥]، لكن ارتفاع الرقم اليودى يقترن بارتفاع الوزن الجزيئى مما يعطى انطباعاً مغايراً على أية حال ، فمثل هذه القيم تعد عالية إذا ما قورنت بزيت فول الصويا وتباع الشمس [١٦].

أما الخواص الأخرى مثل درجة الانصهار ومعامل الانكسار فقد كانت متساوية لدهون الأصناف الثلاثة تقريباً ، إذ كانت درجة الانصهار نحو ١٨٠°م

ومعامل الانكسار كان نحو ١,٥١ كما يتضح من جدول (١) . أما الكثافة النوعية للدهون المستخلصة من جذور الأصناف الثلاثة فقد كانت بالنسبة لصنف السكرى عالية مقارنة بالصنفين الآخرين البرحى ونبتة سيف حيث بلغت ١,٢٥٣٨ جم/مل للسكرى و١,١٨٠٩١ جم/مل للبرحى و١,١٨٢٣ جم/مل لنبتة سيف، كما فى جدول (١). إن ارتفاع درجة انصهار الدهون المستخلص فى هذه الدراسة عالية جدا مما يجعلها خارج نطاق الزيوت التى تصلح لأغراض غذائية حسب المواصفات القياسية السعودية وهو أن لا تزيد عن ٤٠°م للزيوت المعدة للطعام [١٧] . تعكس قيم معامل الانكسار العالى للدهون المستخلصة من جذور هذه الأصناف وجود أحماض دهنية غير مشبعة وهذا تدل عليه نسبة الأحماض الدهنية غير المشبعة فى هذا البحث . إن الكثافة النوعية للدهون المستخلصة من جذور الأصناف الثلاثة مرتفعة نوعاً ما عن الكثافة النوعية لزيت نوى التمر وهى ٠,٩١ تقريباً [١٤] والزيوت والدهون الأخرى مثل زيت فول الصويا وجوز الهند وتباع الشمس وهى فى حدود ٠,٩١ [١٣] .

جدول (١) : قيم خواص الدهون الفيزيائية المستخلصة من جذور ثلاثة أصناف من نخلة التمر.

الصنف	الرقم اليودى	القيم الحمضية	قيمة التصبن (مجم KOH/جم)	درجة الانصهار (م°)	معامل الانكسار	الكثافة النوعية (جم/مل)
برحى	٦٢,٤	٤٢,٥٣	٢٣٤,٥١	١٨٠,٥	١,٥١١	١,١٨٠٩١
سكرى	٥٧,٤	٣٩,١١	٢٥٦,٠١	١٨٠,٥	١,٥١٦	١,٢٥٣٨
نبتة سيف	٥٨,٣	٣٨,٤٦	٢٣٧,٥٢	١٧٩	١,٥١٠	١,١٨٢٣

لقد تم التعرف على بعض الأحماض الدهنية فى الدهون المستخلصة من جذور بعض الأصناف كما ورد فى طرق العمل وباستخدام جهاز الفصل اللونى الغازى (GLC) ، وحسبت النسبة لكل حمض دهنى فى الدهون المستخلصة (جدول ٢).

يوضح جدول (٢) وجود أحماض دهنية رئيسية (أربعة أحماض مشبعة وثلاثة أحماض غير مشبعة) فى الدهون المستخلصة من الأصناف الثلاثة ، وهى حمض البالميتيك (مشبع) وحمض اللينوليك وحمض الأوليك (غير مشبعة) وأن النسب المئوية عالية جداً مقارنة ببقية الأحماض الدهنية الأخرى.

كما يلاحظ من الجدول أيضاً ، وجود بعض الأحماض الدهنية غير المعرفة وبنسب مئوية منخفضة مقارنة بالأحماض الرئيسية الثلاثة- عدا الحمض (هـ) فى صنف السكرى و (و) فى صنف البرحى إلى حد ما - فى الأصناف الثلاثة ويعود عدم تعريفها لضآلة نسبتها ولعدم توافر بعض الأحماض

الدهنية الأصلية لاستخدامها كمرجع marker .

جدول (٢) : النسبة المئوية للأحماض الدهنية فى مستخلصات دهون الجذور لثلاثة أصناف من نخلة التمر ونسبتها المئوية.

الحمض الدهنى	برحى	سكرى	نبتة سيف
المشبع			
لوريك Lauric A. C12:0	٠,٤٠٣	٠,٣٥٧	٠,٢٠٦
ميريستيك Myristic A. C14:0	٠,٤٦٣	٠,٧	٠,٧٠٩
البالميتيك Palmitic A. C16:0	٢٢,١٩٧	٣١,٢٣٩	٢١,٧٢٤
الستياريك Stearic A. C18:0	١,٩٦٩	٢,٣٢٢	٢,٢٠٩
غير المشبع			
الأوليك* Oleic A. C18:1	١٤,٩٥٧	١٤,١٨٩	٢٦,٩٩٠
اللينوليك Linoleic A. C18:2*	١٧,١١٩	٣٠,٠٧٨	٢٤,١٠٧
لينولينيك Linolenic A. C18:3*	٢,٨٥٣	٢,٧٣٦	١,٨٥٦
غير معرّفة			
أ	٠,٠٤١	–	٠,٠٣٧
ب	٠,٠١٢	٠,١٢١	٠,١٠٤
جـ	٠,١٥٨	٠,٢٨٨	٠,٢٨٢
د	٠,١٥٢	٢,٠٩	٠,٥٣٣
هـ	١,٩٤٥	١٢,٦٣٩	١,٥٣٥
و	٢١,١١٨	١,٢٢٨	٩,٥٥٧
ز	٢,١	١,١٩٠	٣,٦٣٣
ح	١,٥٤	–	١,٧٥٧
ط	٢,٣٤٩	–	١,٤١٨

* عدد الروابط غير المشبعة.

هنـاك تفـاوت كبيـر بـين الأصـناف فـى نسـبة الأحمـاض المشـبعة وغيـر المشـبعة وكـذلك الحمـض الرئيسى فى الصنف (جدول ٣) ، إن هذه الاختلافات قد تكون مفيدة ، ولكن زيادة الدراسة فى هذا المجال سوف تفيد فى الدراسات التصنيفية بين الأصناف كما أن وجود نسبة عالية نوعا ما من الأحماض الدهنية غير المعرفة فى البرحى يستوجب معرفتها ، وإن أمكن تعريف البقية فهو أمر مفيد جداً.

من ناحية أخرى ، تم التعرف على الأحماض الدهنيـة فـى مسـتخلص الـدهون مـن جـذور صـنف عسيلة النامية فى موقعين مختلفين (فى التربة ومن تحت الكرب على ارتفاع محدد عن التربة – انظر طرق العمل–) ، ومن حساب النسبة المئوية (جدول ٤) اتضح وجود الأحماض الدهنية الرئيسية نفسها كالموجودة فى الأصناف الأخرى رغم أنه لا وجهه للمقارنة مع الأصناف الثلاثة الأخرى لاختلاف زمن أخذ العينة والموقع.

جدول (٣) : النسبة المئوية للأحماض الدهنية المشبعة وغير المشبعة والحمض الرئيسى فى الدهون المستخلصة.

الصنف	الأحماض المشبعة	الأحماض غير المشبعة	الحمض الرئيسى	الأحماض غير المعرفة
البرحى	٢٥	٤٣	اللينوليك	٢٩
السكرى	٣٤	٤٥	البالميتيك	١٧
نبتة سيف	٢٥	٥٣	أوليك	١٨

عند المقارنة بين نوعى الجذور حسب موقعها يستدل من الجدول أن الحمض الرئيسى فيهما هو الحمض غير المشبع اللينوليك ، ولكن نسبة حمض الأوليك مرتفعة فى الجذور تحت الكرب والعكس تقريبا بالنسبة للحمض الدهنى غير المعرف (و). من ناحية أخرى فإن النسبة المئوية لكل من حمض البالميتيك واللينوليك أعلى فى الجذور تحت التربة منها فى الجذور تحت الكرب بينما كان العكس بالنسبة لحمض الأوليك فى الصنف نفسه.

جدول (٤) : النسبة المئوية للأحماض الدهنية فى مستخلصات دهون جذور صنف عسيلة من موقعين

الحمض الدهنى	تحت التربة	تحت الكرب
مشبع		
لوريك Lauric A. C12:0	٠,١٠٥	٠,١٠
ميريستيك Myristic A. C14:0	١,١٢٩	٠,٦٩
الباليميتيك Palmitic A. C16:0	٢٩,٢٤	٢٣,٣٦٨
الستياريك Stearic A. C18:0	٣,٢٦٩	٣,٤٨٩
غير مشبع		
الأوليك* Oleic A. C18:1	١٢,٠٦٩	٢١,٥
اللينوليك* Linoleic A. C18:2	٤٣,٠٥٩	٣٣,١٥٨
لينولينيك* Linolenic A. C18:3	٥,٠٩٧	٣,٦٣٩
غير مُعرَفة		
أ	٠,٢٨٤	٠,٠٢٧
ب	٠,٠٦٩	٠,٠٧٧
جـ	٠,٠٩٤	٠,٢٦٧
د	٠,٠٨٦	٠,٤١٧
هـ	١,١٥٤٩	١,٣٨٨
و	٢,٤٨٨	٧,٥٩٨
ز	٠,٨٤٥	١,٩٥٦
ح	–	١,٠٦
ط	–	٠,٧٤٥

* عدد الروابط غير المشبعة.

من هذه النتائج نلاحظ بصورة عامة أنه رغم أن الأحماض الدهنية الرئيسية هى أحماض الأوليك واللينوليك والبالمتيك فإن نسبتها لا تصل إلى حد الاستفادة منها كزيوت تجارية إذا ما قورنت بزيوت أخرى والتى يجب أن تحوى ٤٠-٦٠% من حمض اللينوليك، لكن ما دامت النسبة أقل من ذلك وأكبر من ٢٥% فهى تصلح للدهانات والتى أقل من ٢٥% تعد زيوتا شبه جافة [١٣] . من هنا فالدهون المستخلصة من جذور هذه الأصناف تصلح للدهانات. أخيراً وبناء على هذا التقسيم وما وجد فى جذور صنف العسيلة فى الموقع تحت التربة يمكن أن يصنف ضمن الزيوت التجارية لتجاوز نسبة حمض اللينوليك ٤٠%.

المراجـــــع :

١- الموسوعة العربية العالمية. ١٤١٦هـ.مجلد ٧. مؤسسة أعمال الموسوعة للنشر والتوزيع. الرياض، المملكة العربية السعودية.

2-Fayadh, J. M. and Al-Showiman, S.S. (1990),"Chemical composition of date palm (*Phoenix dactylifera* L.)". *J. Chem. Soc. Pak.* 12:84-103.

٣- إصدارات ندوة النخيل الأولى والثانية ١٩٨٣ و١٩٨٦م على التوالى . كلية العلوم الزراعية والأغذية، جامعة الملك فيصل بالأحساء، المملكة العربية السعودية.

4-Al-Showiman, S.S. and BaOsman, A.A. (1990):"Chemical studies on the roots of the Saudi date palm tree- Phoenix *dactylifera*, L." *Asian Journal of*

Chemistry. 2: 407-415.

5-Green, J. H. (1986): "An Introduction to Human Physiology". Fourth S.I. Edition. pp 177-178.

6-Gunstone, F.D.(1979): "Comprehensive Organic Chemistry". E. Haslam. (Ed.). Pergamon Oxford, No. 5. pp 66, 587-598, 604-605, 608.

7-Folch, J., Lee, M., and Sloane Stanley, H. (1957): "A Simple Method for the Isolation and Purification of Total Lipids from Animal Tissues". J. Biol. Chem. 226:497-509.

8-Wijngaarden, D. Van. (1967): "Modified Rapid Separation of Fatty Acids from Lipids for Gas Chromatographic Analysis". Analytical Chemistry 39:848-849.

9-Al-Whaibi, M. H. and Basalah, M.O. (1986):"Fatty acids in Seeds of Four Cultivars of Date Palm Trees". J. Coll. Science. King Saud Univ. 17:27-35.

10-British Standards Institution, (1958): "Vegetable Oils British Standards" 6350.

11-Pearson, D. (1976): "The Chemical analysis of Food". 7th Ed. Churchill Livingston, New York.

12-Sawaya, W. N., Safi, W.M., Al-shalhat, A. and Al-Mohammed, H. (1983): "Fruit growth and composition of Khudari, Sillaj and Sifri date cultivers grown in Saudi Arabia". Proceedings of the First Symposium on the Date Palm in Saudi Arabia, held on March 23-25, 1982, at Al-Hassa, King Faisal University. pp. 202-210.

١٣- الـوراقى ، أحمـد جمـال الـدين ١٤١٦هـ. تكنولوجيا الزيوت والدهون. جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية.

١٤- البكـر، عبـد الجبـار ١٩٧٢م. نخلـة التمـر- ماضيها وحاضرها ، والجديد فى زراعتها وصناعتها وتجارتها. شركة مطبعة الوطن. بغداد، الجمهورية العراقية.

١٥- محمـد، رضـوان صـدقى فـرج ١٩٩٥. كيميـاء الليبيـدات. مركـز النشـر لجامعـة القـاهرة، القـاهرة، جمهورية مصر العربية.

16-FAO,(1980) : "Production year book, Food and Agriculture Organization of the United Nations". Rome.

١٧- المواصفات القياسية السعودية ١٩٧٧م. الزيوت والـدهون النباتيـة المعـدة للطعـام. الهيئـة العربيـة السعودية للمواصفات والمقاييس. الرياض، المملكة العربية السعودية.

Ass. Univ. Bull. Environ. Res. Vol. 2 No. 2, October 1999

COMPARATIVE STUDY ON ROOT LIPID CONTENT OF SOME DATE PALM CULTIVARS

Abbas, Z. K. A., Al_Whaibi, M. H. and Basalah, M.O.

Botany and Microbiology Department,College of Science,
King Saud University, Riyadh, Saudi Arabia

ABSTRACT :

Lipids of the roots of four cultivars of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) namely, Barhi, Sekkeri, Nabtat Saif and Osailah were extracted by chloroform: methanol (2:1, v:v) and fatty acids were separated by GLC. Seven fatty acids were identified and the major fatty acids were oleic, palmitic and linoleic acids ranging from 12.069 to 31.239%. There were some fatty acids still unknown. The values of some physical properties were determined and indicated some differences. As for Osaila cultivar, the fatty acids differed with the difference in the site of roots (under ground and from the stem at height of breast) but the major fatty acid was linoleic (43.059 and 33.158% for under ground roots and at the breast height respectively).