# بعض التغيرات في المركبات الفينولية لثمار نخيل التمر. *Phoenix dactylifera* L البذرية والبكرية لصنف الحلاوي

منتهى عبد الزهرة عاتي بتول حنون فالح

*مركز ابحاث النخيل*

*جامعة البصرة*

**الخلاصة**

تم في هذا البحث دراسة التغيرات في المركبات الفينولية وانزيم البولي فينول اوكسيديز polyphenol oxidase (ppo) لثمار نخيل التمر صنف الحلاوي البذرية والبكرية خلال مراحل نموها المختلفة وأوضحت النتائج ان الثمار البكرية احتوت على كمية عالية من المركبات الفينولية وبفروق معنوية عالية في كل المراحل ما عدا المرحلة الأولى من النمو عند الأسبوع الثامن بعد التلقيح وعند دخول الثمار البذرية مرحلة النمو السريع زادت نسبة المركبات الفينولية ليبلغ أقصاها عند هذه المرحلة من النمو (مرحلة الكمري)،حيث بلغت ٠.٢٢ % وذلك عند الأسبوع العاشر بعد التلقيح في ٦/١٥ بعدها حدث انخفاض لتلك المركبات حتى وصلت الى ادنى قيمة لها في مرحلة التمر الأسبوع الثامن عشر بعد التلقيح ،أما الثمار البكرية فقد تفوقت معنوياً على الثمار البذرية عند مرحلة النمو السريع ( الأسبوع العاشر بعد التلقيح ) ووصلت الى أعلى قيمة لها عند الأسبوع الثالث عشر بعد التلقيح ،حيث بلغت ٠.٤٤ % ثم حدث انخفاض لتلك المركبات واستقر هذا الانخفاض عند الأسبوع الرابع وحتى الخامس عشر بعد التلقيح وبعدها حدث انخفاض للمركبات الفينولية عند دخولها مرحلة الخلال واستمر حتى مرحلة التمر (الأسبوع التاسع والعشرون بعد التلقيح ) حيث وصل أدنى قيمة له بلغت ٠.١٩ %.أما إنزيم البولي فينول اوكسيديز( ppo ) فقد اظهر فعالية عند الأسبوع الثامن بعد التلقيح لكل من الثمار البذرية والبكرية وبفروق معنوية بعدها انخفض تدريجياً حتى وصل الى اقل قيمة له عند الأسبوع الثالث عشر بعد التلقيح ( نهاية مرحلة الكمري وبداية مرحلة الخلال ) وعند دخول الثمار البذرية مرحلة الخلال ازدادت فعالية الإنزيم لتبلغ اقصاها عند الأسبوع الرابع عشر بعد التلقيح ثم حدث انخفاض تدريجي حتى دخول الثمرة مرحلة التمر ، أما الثمرة البكرية

فقد سلكت نفس السلوك في فعالية الإنزيم ابتداءً من الأسبوع العاشر بعد التلقيح وذلك لتأخر النمو في الثمرة البكرية .

## المقـــــدمـــة

نخلة التمر *Phoenix dactylifera* L. تنتمي الى العائلة النخيلية Arecaceae وهي من اهم أشجار المناطق تحت الاستوائية التي تنتشر زراعتها في العراق وبعض مناطق الشرق الأوسط ، حييث يعتبر السومريون هم أول من زرعوا شجرة النخيل واستخدموا ثمارها كغذاء أساسي وذلك في وادي دجلة والفرات منذ أكثر من ثلاثة آلاف سنة قبل الميلاد .

يعتبر صنف الحلاوي من الأصناف التجارية المهمة التي تنتشر زراعتها في المنطقة الجنوبية من العراق على ضفتي شط العرب (١).ويرجع الطعم القابض في ثمار الفاكهة قبل نضجها الى وجود مستويات عالية من المركبات الفينولية فيها إلا ان هذا الطعم يزول عند وصول الثمار الى مرحلة النضج وتختلف مستويات تلك المركبات في الثمار حسب مراحل نموها وتطورها ، حيث تكون كميتها في الثمار غير الناضجة أكثر منها في الثمار الناضجة (١٥ ). تختلف المركبات الفينولية في ثمار النخيل حسب الأصناف فقد لاحظ Al-Hooti (13) واخرون عند دراسته لخمسة أصناف من نخيل التمر النامية في المملكة العربية السعودية ان المركبات التانينية انخفضت في تلك الأصناف خلال مراحل نمو الثمرة وصولاً الى مرحلة التمر . وفي دراسة لخمسة أصناف من نخيل التمر في مرحلة الخلال (البريم والمكتوم و الساير و الحلاوي و ام الدهن )، كما لاحظ عبد وآخرون (١١) ان هناك اختلافات معنوية بين تلك الأصناف في محتواها من المركبات الفينولية ،حيث سجل أعلى تركيز للمركبات الفينولية لصنف الساير بلغ ٢.١٥ % واقل تركيز لصنف البريم ١.٠٣ %. كما ذكر(20) Tafti and Fooladiأثناء دراسته على ثمار نخيل التمر صنف Mozafati ان محتوى الثمار من المركبات الفينولية كان عالياً في مرحلة الكمري حيث بلغ ١.٣ % ثم اخذ بالتناقص التدريجي مع تقدم الثمرة بالنضج حتى وصلت ادنى قيمة لها في مرحلة التمر، حيث بلغ ٠.٢٣ % وفي صنف Shamsaei الايراني بلغ محتوى الثمار من المركبات التانينية 1.7% في مرحلة الكمري و ٠.٢٤ % في مرحلة التمر (٢١). كما ذكر (16) Awad ان الطعم القابض في ثمار نخيل التمر صنف الهلالي يعود الى المستويات العالية من المركبات التانينية في الثمار .

ونظراً لأهمية الأنزيمات ودورها في عملية النضج تم دراسة التغيرات في فعالية انـــزيم البولي فينول اوكسيديز ppo (EC : 1.14.18.1 ) الذي يعد من الإنزيمـــات المســـئولة عـــن الاسمرار الإنزيمي ، حيث يقوم بأكسدة المركبات الفينولية الموجودة في الفاكهة والخضر بوجود الاوكسجين (١٩ و ٢٢ ) .نظراً لتأخر الثمار البكرية لصنف الحلاوي في نموها وتطورها عن مثيلاتها في الثمار البذرية ولعدم وصولها الى مرحلة النضج النهائي (الرطب) (٨) أجري البحث الحالي لمعرفة مستويات المركبات الفينولية في هذه الثمار خلال مراحل متعـــددة مـــن النمـــو والتطور وذلك لأهمية المركبات الفينولية وأثرها الكبير في جودة الثمار.

## المواد وطرائق العمل

أجريت هذه الدراسة خلال موسم النمو ٢٠١٠ في احد البساتين الأهلية في منطقـــة أبـــي الخصيب محافظة البصرة ،حيث تم انتخاب ثلاثة أشجار من نخيل التمر صنف الحلاوي وتركت ست عذوق على كل نخلة ثلاثة منها لقحت بلقاح الغنامي الأخضر وثلاث طلعات تركت بدون تلقيح لغرض أنتاج ثمار بكرية وتم تكيس الطلعات لمدة أسبوعين ثم رفعت الأكياس وأخـــذت عينات عشوائية لكلا النوعين من الثمار خلال مراحل مختلفة من النمو والتطور ابتـــداءً مـــن الأسبوع السادس بعد التلقيح وحتى الأسبوع الثامن عشر بعد التلقيح بالنســـبة للثمـــار البذريـــة والأسبوع الرابع والعشرون والتاسع والعشرون لمرحلتي الخلال والتمر على التوالي بالنســـبة للثمار البكرية .تم تقدير النتائج على أساس الوزن الجاف حسب (٦) وكلاتي :-

**أسخلاص المركبات الفينولية :-**

تم استخلاص المركبات الفينولية في لب الثمار المجففة وذلك بأخذ ١ غم من العينة مع ٥ مل من حامض الاوكزاليك وأكمل الحجم الى ٢٠ مل بالماء المقطر وتم وضع العينات في حمام مائي( غليان ) لمدة ساعتين ، رشحت العينات بورق ترشـــيح whatman No.1 .اخـــذ الراشح وأكمل الى ٥٠ مل بالماء المقطر .

**المحاليل المستخدمة :-**

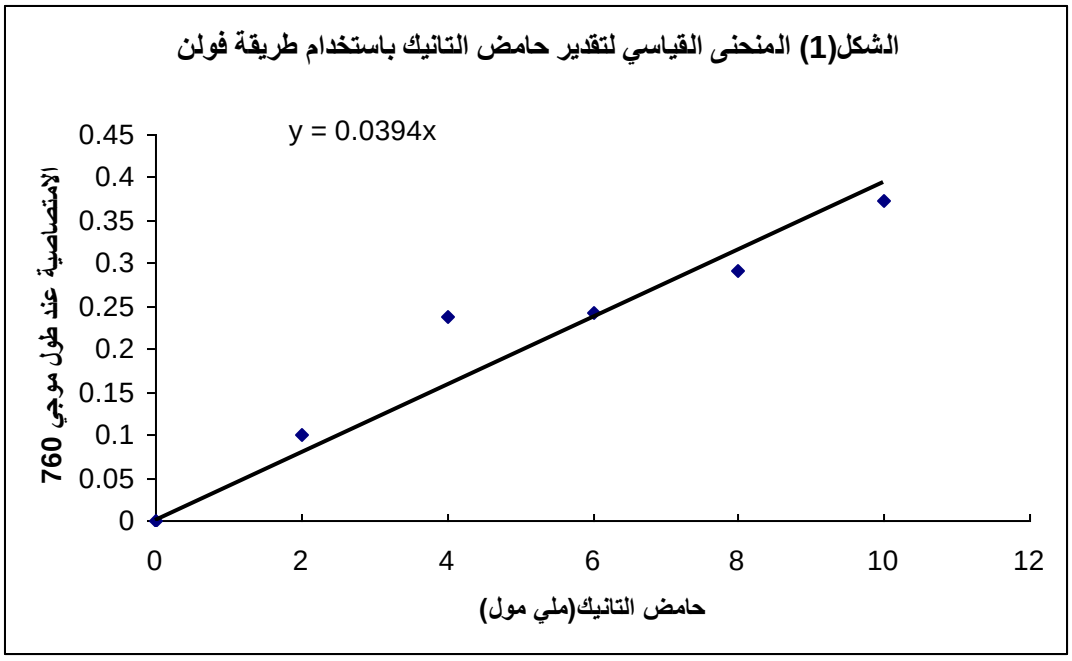
١-محلول كاشف فولن Folin- Denis Reagent :- تم تحضير المحلول حسب الطريقة الموضحة في (٦).

٢-محلول كاربونات الصوديوم المشبع (٣٥%)

٣-محلول حامض الاوكزاليك (٠.٤%)

٤-محلول حامض التانيك

استخدمت عدة تراكيز من حامض التانيك تتراوح من صفر – ١٠ مل لعمـــل منحنـــى قياسي Standard Curve




**طريقة استخلاص وتقدير الفعالية الانزيمية لأنزيم البولي فينول اوكسديز :**

اتبعت طريقة (١٠) في الاستخلاص .

**تحضير المحاليل :**

١–محلول الاستخلاص ( محلول فوسفات البوتاسيوم الدارئ (٠.٢ مولاري ،7 **PH** )

( يحتوي على ٣٠ ملي مولاري حامض الاسكوربيك و ٠.٥ % PVP)

**٢–محاليل التقدير :–**

أ –محلول فوسفات البوتاسيوم الدارئ (٠.٢ مولاري 7 PH )

ب –محلول المادة الخاضعة Substrate solution بتركيز ٢٠ ملي مولر

**تقدير الفعالية الإنزيمية للبولي فينول اوكسيديز بالطريقة الكمية**

اعتمدت طريقة (٥) في تقدير الفعالية الإنزيمية للبولي فينول اوكسيديز من خلال متابعة الزيادة الحاصلة في الامتصاص على طول موجي ٤٢٠ نانومتر بجهاز المطيـــاف الضـــوئي spectrophotometer والناتجة من اكسدة المادة الخاضعة للأنزيم .

حُسبت عدد الوحدات الإنزيمية لكل ١ مل من المحلول الإنزيمي من المعادلة الآتية :

عدد وحدات الإنزيم وحدة /مل = التغير في الامتصاص خلال ٥ دقائق ×٣
٠.٠٠١×٥

**طريقة الاستخلاص**

تم خلط واحد غرام من المادة المجفدة بنسبة ١٠:١ وزن / حجم في هاون خزفي داخل حمام ثلجي ولمدة ثلاثة دقائق ولحين الحصول على خليط متجانس ، رُشح المزيج خلال قطعة قماش ململ معدة بعدة طبقات بعدها غسل الراسب مرة أخرى بنفس المحلول الدارئ بنسبة ١٠:١ ورشح مرة أخرى ثم اجريت له عملية الطرد المركزي بسرعة ١٠٠٠٠ xg لمدة ٢٠ دقيقة على درجة حرارة ٤ مْ ، أهمل الراسب واخذ الراشح في تقدير الفعالية الإنزيمية .

**التحليل الإحصائي :-**

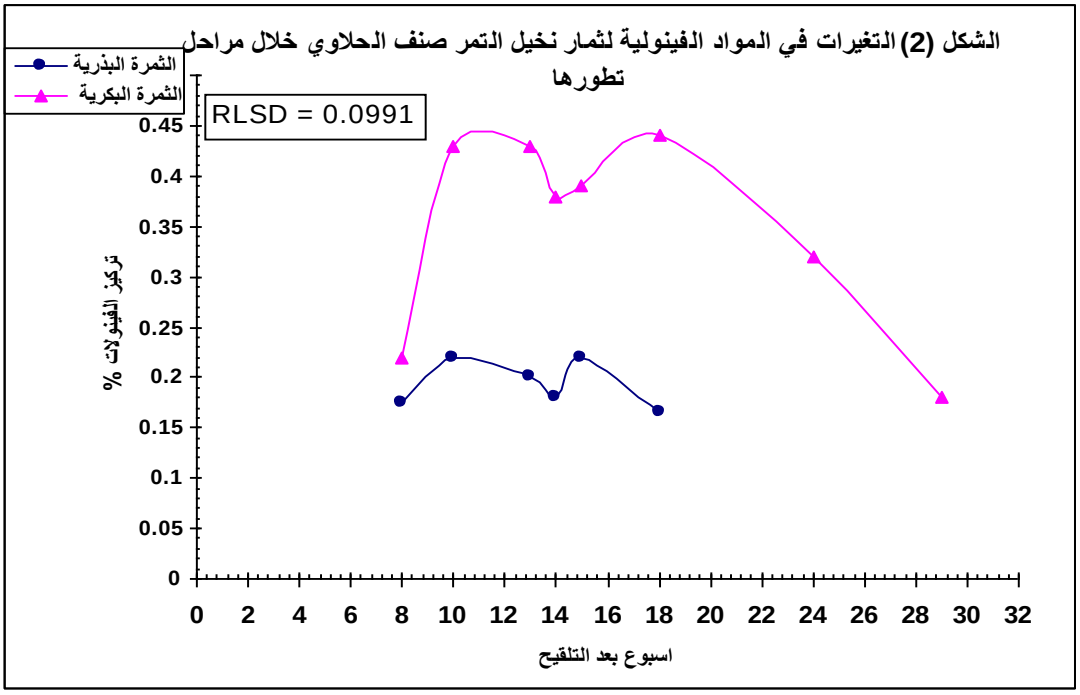
حللت النتائج باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات وبواقع ثلاثة طلعات لكل مكرر وكانت تجربة عاملية Factorial Experiments بعاملين العامل الأول نوع الثمرة (بذري – بكري ) والعامل الثاني الفترة الزمنية ( عدد الأسابيع بعد التلقيح ) واختبرت المعنوية بين المتوسطات بواسطة اختبار اقل فرق معنوي معدل بمستوى احتمالية ٠.٠٥ بالاعتماد على (٢).

## النتائج والمناقشة

**١- التغيرات في المواد الفينولية**

يوضح الشكل (٢) التغيرات في المواد الفينولية لثمار نخيل التمر البذرية والبكرية لصنف الحلاوي ،اذ يلاحظ من خلال الشكل التفوق المعنوي العالي بين الثمار البذرية والبكرية خلال مراحل النمو المختلفة للثمرة ، اذ تفوقت الثمار البكرية معنوياً على الثمار البذرية في محتواها من المواد الفينولية في كل المراحل ما عدا المرحلة الاولى من النمو ( الأسبوع الثامن بعد التلقيح ) ٣١ /٥ اذ لا توجد فروق معنوية بين كلا النوعين من الثمار في هذه المرحلة من نمو الثمرة بعدها حدثت زيادة سريعة لتلك المركبات في الثمار البكرية ، حيث تفوقت معنوياً عند الأسبوع العاشر بعد التلقيح واستمرت الزيادة حتى الأسبوع الثالث عشر بعد التلقيح ووصلت الى أقصى قيمة لها بلغت ٠.٤٤% في ٧/٥ ويعود السبب في ذلك الى بطئ النمو في الثمار البكرية وغياب البذرة التي تكون هي المسؤولة عن نمو الثمار وكبر حجمها لكونها مصدراً للهرمونات النباتية في الثمرة (23) ، في حين كانت اعلى زيادة للمركبات الفينولية في الثمار البذرية عند الأسبوع العاشر بعد التلقيح اذ بلغت ٠.٢٢% في ٦/١٥ ،ربما يعود سبب ذلك الى ان المواد

التانينية ومركباتها يصل تركيزها الحد الأعظم عندما تكون الثمرة خضراء (بداية حزيران ) ثم تقل تدريجياً على أساس ان النسبة المئوية للحموضة تكون عالية خلال معظم مراحل النضج السريعة وتقل في المراحل الأخيرة من النمو (٣) وعند دخول الثمار البذرية مرحلة الخلال (النضج الفسيولوجي) الأسبوع الثالث عشر بعد التلقيح (بداية مرحلة الخلال ) والأسبوع الرابع عشر(مرحلة الخلال )حدث انخفاض لتلك المركبات في الثمار في نفس الوقت الذي زادت فيه فعالية انزيم ppo في هذه المرحلة واستمر هذا الانخفاض حتى دخول الثمار البذرية في مرحلة التمر ، وذلك لأن بعض التانينات تشترك في تفاعلات حيوية داخل أنسجة الثمرة ربما يكون لون الثمرة في مرحلة الخلال وما بعدها احد تلك التفاعلات مما يفسر خلو خلايا التانين منه في تلك المراحل . أذ لا يمكن استهلاك معظم الأصناف في مرحلتي الخلال والكمري لأتحاد عدد من المركبات الفينولية مع بعضها لتكون مركبات ذات وزن جزيئي عالٍ يطلق عليها التانينات (Tannins ) وهي المسئولة عن الطعم القابض في ثمار النخيل الا بعض الأصناف التي يكون فيها التانين قليلاً بالأصل مما يساعدها على ظهور الطعم الحلو في تلك المرحلة(٤). اتفقت هذه النتيجة مع( 17 , 21,٢٠ ؛16 ؛٧).كما يلاحظ من خلال الشكل ان الثمار البذرية والبكرية سلكت نفس السلوك في كل المراحل ولكن بفروقات معنوية عالية .بعد ذلك حدث انخفاض للمركبات الفينولية في الثمارالبكرية واستقر هذا الانخفاض خلال الأسبوعين الرابع والخامس عشر بعد التلقيح ثم حدث انخفاض تدريجي بطيء عند دخولها الأسبوع الرابع والعشرون بعد التلقيح (مرحلة الخلال للثمار البكرية ) واستمر هذا الانخفاض حتى مرحلة التمر الأسبوع التاسع والعشرون بعد التلقيح ويرجع السبب في هذا الانخفاض البطيء الى بطئ النمو في الثمار البكرية نسبة للثمار الملقحة الطبيعية وخاصة عندما تتجاوز مرحلة الكمري وتدخل في مرحلة الخلال حيث يتأخر نضجها بشدة وتبقى غير ناضجة حتى بعد نضج الثمار الاعتيادية الملقحة وانتهاء موسم النمو (١٢).

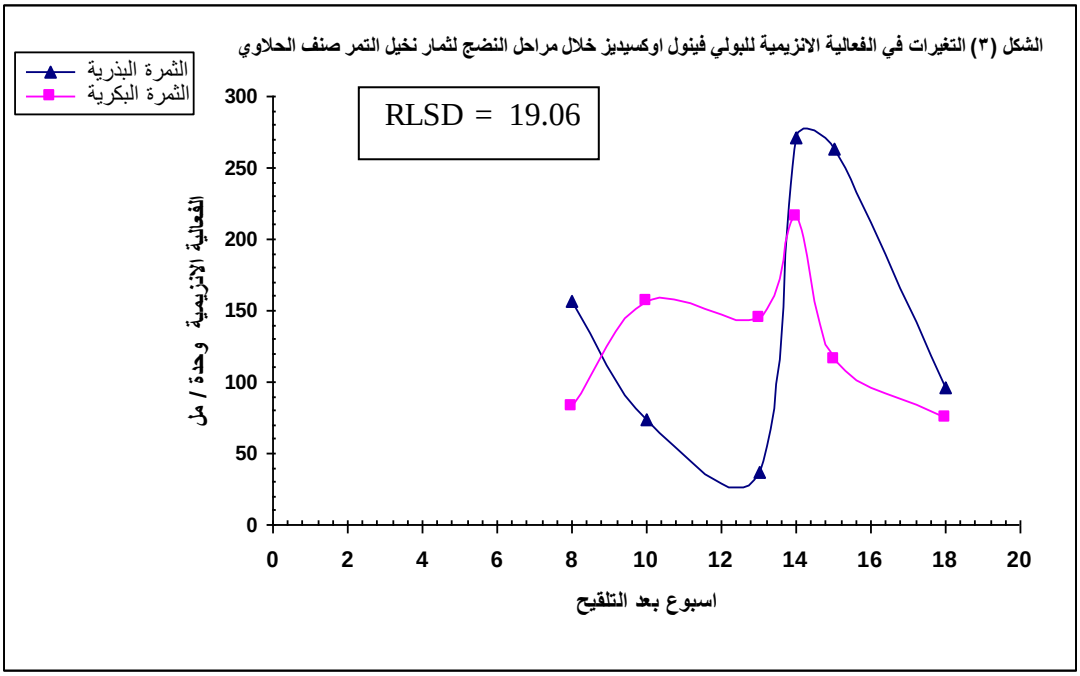



**الشكل (2) التغيرات في المواد الفينولية لثمار نخيل التمر صنف الحلاوي خلال مراحل تطورها**

**٢ – التغيرات في فعالية انزيم البولي فينول اوكسيديز**

يوضح الشكل (٣) التغيرات في فعالية انزيم البولي فينول اوكسيديز خلال مراحل نمو وتطور ثمار نخيل التمر صنف الحلاوي البذرية والبكرية ، يلاحظ ان هناك فعالية للإنزيم عند الأسبوع الثامن بعد التلقيح لكلا النوعين من الثمار بعدها حدث انخفاض تدريجي في فعالية الإنزيم طول مرحلة الكمري حتى دخول الثمار البذرية في نهاية مرحلة الكمري وبداية مرحلة الخلال الـــذي بلغ فيها الإنزيم أدنى فعالية بلغت ٣٧.٣ وحدة /مل/دقيقة والتي تزامنت مع أقصى وزن بلغته البذور في هذه المرحلة والتي اكتمل نموها قبل ان يصل وزن لحم الثمرة أقصى وزن طازج له (٨) وعند دخول الثمار البذرية في مرحلة الخلال عند الأسبوع الرابع عشر بعد التلقيح ظهرت أعلى فعالية لأنزيم ppo بلغت ٢٧٠.٦ وحدة / مل /دقيقة ، هذه النتيجة اتفقت مع ما وجـــده عباس (٩) على ثمار نخيل التمر صنف الزهدي ،حيث وجد ان اعلى فعالية لانزيم البولي فينول اوكسيديز عند مرحلة الخلال كما اتفقت مع أصناف اخرى من نخيل التمر مثل ( Sukkary , Sullaj, Khalas, hilwa ) (14)، وقد يعزى سبب ذلك الى ان التانينات في مرحلـــة الخـــلال تبدأ بالتحول من الصورة الذائبة الى الصورة غير الذائبة ونتيجة لذلك يختفي الطعـــم القـــابض للثمرة (18) ، كما ان له علاقة بتكون اللون في الثمار في المراحل النهائية للثمرة لذلك يلاحظ فعاليته خلال هذه المراحل ( ١٠) ، ثم حدث انخفاض لأنزيم ppo عند دخول الثمار البذريـــة مرحلة الرطب (الأسبوع الخامس عشر بعد التلقيح ) واستمر هذا الانخفاض حتى دخول الثمار في مرحلة التمر ( الأسبوع الثامن عشر بعد التلقيح ) نهاية موسم النمو .

اما الثمار البكرية فقد سلكت نفس سلوك الثمار البذرية ما عدا المرحلة الأولى بسبب بطـــئ النمو في الثمار البكرية ، بعد ذلك حدث انخفاض لفعالية الأنزيم ابتداءً من الأســـبوع العاشـــر وحتى الأسبوع الثالث عشر بعد التلقيح وعند دخولها في الأسبوع الرابع عشر بعد التلقيح حدث ارتفاع لفعالية الأنزيم على الرغم من ان الثمار البكرية لم تدخل في مرحلة الخلال في الوقـــت الذي دخلت فيه الثمار البذرية ( الأسبوع الرابع عشر بعد التلقيح ) بعدها حدث انخفاض لفعالية الأنزيم حتى نهاية موسم النمو( مرحلة التمر للثمار البذرية ) في نفس الوقت الذي لـــم تـــدخل الثمار البكرية بعد في مرحلة الخلال . ان هذا السلوك لفعالية انزيم البولي فينول او كسيديز في الثمار البذرية والبكرية يفسر على ان وجود او عدم وجود البذور في الثمار البذرية والبكريـــة عند الأسبوع الثالث عشر بعد التلقيح ودخول الثمار البذرية في مراحل التحـــول فـــي اللـــون والنضج النهائي لم تؤثر على سلوك الأنزيم على الرغم من التفوق المعنوي العالي للأنزيم فـــي الثمار البذرية عنه في الثمار البكرية ومن جانب آخر ان التلقيح في الثمرة البذرية وعدمه فـــي الثمرة البكرية أيضا لم يؤثر على سلوك الأنزيم ، أن هذا السلوك قد يعزى الى أسباب وراثيـــة لصنف النخيل نفسه . أظهرت نتائج التحليل الإحصائي ان هناك فروق معنوية بين كلا النوعين من الثمار في فعالية انزيم ppo ما عدا الأسبوع الرابع عشر بعد التلقيح الذي لم تظهر فيه أي فروق معنوية.




## الاستنتاجات

١ – احتوت الثمار البكرية غير الملقحة على كميات عالية من المركبات الفينولية وبفروق معنوية .

٢ – ان الثمار البذرية والبكرية سلكت نفس السلوك في فعالية انزيم البولي فينول اوكسيديز ابتداءً من الأسبوع العاشر بعد التلقيح على الرغم من ان الثمار البكرية لم تدخل في مرحلة الخلال في الوقت الذي دخلت فيه الثمار البذرية .

٣ – ان عدم وجود البذور في الثمار البكرية لم يؤثر على سلوك انزيم البولي فينول اوكسيديز على الرغم من التفوق المعنوي العالي للأنزيم في الثمار البذرية .

## التوصيات

١ – دراسة فعالية وسلوك انزيمات النضج الأخرى .

٢ – دراسة العلاقة بين المركبات الفينولية وانزيم البولي فينول اوكسيديز في الأصناف الأخرى من نخيل التمر .

## المصادر


١- البكر ، عبد الجبار(١٩٧٢). نخلة التمر، ماضيها وحاضرها والجديد في زراعتها وصناعتها وتجارتها . مطبعة العاني –بغداد : ١٠٨٥ ص .

٢- الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (١٩٨٠). تصميم وتحليل التجـــارب الزراعية . مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر–جامعة الموصل – العراق : ٤٨٨ ص .

٣- العكيدي ، حسن خالد ( ٢٠١٠). نخلة التمر سيدة الشجر ودرة الثمر .آمنة للنشر والتوزيع المملكة الأردنية الهاشمية .

٤- جراح ، أمنة ذا النون (١٩٨٣) . بعض التغيرات الفيزيوكيمياوية في ثمار الخضراوي وتحديد فترة الخمول النسبي . مجلة نخلة التمر ٢ : ١٩ – ٣٢.

٥- حمزة ، سروه رمضان. (٢٠٠٧). دراسة خصائص البولي فينول اوكسيديز المعزول من بعض الفواكه والخضر ودراسة تأثير بعض العمليات التصنيعية على استقراره. رسالة ماجستير– كلية الزراعة –جامعة الموصل.

٦- دلالي ،باسل كامل وصادق حسن الحكيم (١٩٨٧).تحليل الأغذية .دار الكتب للطباعة والنشر –جامعة الموصل :٥٦٣ص.

٧- شريف ، حسين جاسم (٢٠٠٨). تأثير التكيس ومستخلص عرق السوس على التبكير في النضج وتحسين صفات الثمار لنخيل التمر .*phoenix dactylifera* L صنفي الساير والحلاوي. رسالة ماجستير –كلية الزراعة –جامعة البصرة : ٨٥ ص .

٨- عاتي ، منتهى عبد الزهرة (٢٠٠٩). دراسة بعض تغيرات نمو وتطور ثمار نخيل التمر *Phoenix dactylifera* L . البذرية والبكرية في صنف الحلاوي .رسالة ماجستير –كلية الزراعة –جامعة البصرة :١٠٥ ص.

٩- عباس، مؤيد فاضل (١٩٨٧). عناية وخزن الفاكهة والخضر . مديرية دار الكتب للطباعة والنشر –جامعة الموصل : ٤٤٠ ص .

١٠- عبد الرحيم ،جمال عبد الخالق (١٩٨٣). تنقية ودراسة صفات انزيم بولي فينول اوكسيديز في صنفي التمر البرحي والزهدي . رسالة ماجستير –كلية الزراعة – جامعة البصرة : ١٧٩ ص.

١١- عبد ،عبد الكريم حميد ؛ ابتهاج حنظل التميمي ونائل سامي جميل (٢٠٠٦).تقدير المحتوى الكاربوهيدراتي والبروتيني والفينولي لخمسة أصناف مـــن نخيـــل التمـــر *Phoenix dactylifera* L في مرحلة الخلال.مجلة البصرة للعلوم الزراعية ١٩ (٢):٧٩-٨٥ .

١٢-مطر ، عبد الأمير مهدي (١٩٩١) . زراعة النخيل وانتاجه. مطبعة دار الحكمة. جامعة البصرة : 420 ص.

13- Al-Hooti , S. ; Sidhu , J. S. and Qabazard , H. ( 1997). Physico-chemical characteristics of five date fruit cultivars grown in the United Arab Emirates . Plant Foods for Human Nutrition 50 : 101- 113.

14- Al-Qarni,S .S . (2005). Biochemical changes during date palm fruits ripening .Thesis – Department pf Biochemistry - University , Saudi Arbic Kingdom .

15- Amiot, M.J. , Fluriet ,A., Cheyier, V., and Nicolas,J.(1997) . Phenolic compounds and vegetables .Cleandon Press, Oxford,pp.51-85.

16- Awad , M. A. (2007). Increasing the rate of ripening of date palm fruit (*Phoenix dactylifera* L.) cv. Helali by preharvest and postharve treatments. Postharvest Biology and Technology 43 : 121 – 127.

17- Bacha , M. A. ; Nasr , A.T. and Shaheen, M .A .(1987). Changes in physical and chemical characteristics of the fruits of four date palm cultivars .Proc. Saud . Biol. Sci. 10 : 285

18- Dowson,V.H. and Aten , A. (1962). Date handling ,processing and packing . FAO Agric .Development paper 72.

19- Mayer, A. M. (1987). Polyphenol oxidases in plants – recent progress. *Phytochem., 26: 11-20*.

20- Tafti , A. G. and Fooladi, M.H. (2005). Changes in physical and chemical characterasetic of Mozafati date fruit during development . J. of Biolog . Sci ., 5 : 319 –322.

21- Tafti , A.G. and Fooladi, M.H. (2006). A study on the physico - chemical properties of Iranian shamasaei date at different stages of maturity. World J . of Dairy and Food Sciences 1: 28 –32.

22- Walker, J. R. and Ferrar, P. H. (1998). Diphenol oxidases, enzyme- catalysed browning and plant disease resistance. *Biotechnol. Genet. Eng. Rev.,15: 457 - 498.*

23- Westwood ,M.N.(1993). Temperate zone pomology , 3th ed .Temper Press, Portland ,Oregon, 532p.

# Certain changes in phenolic compounds for date palm (*Phoenix dactylifera* L.) of seeded and parthenocarpic fruits (cv. Hillawi)

**Muntaha Abdul-zahra** **Batool Hanoon Falih**

***Date palm research center***
***Basrah university***

**SUMMARY**

A study was conducted on changes in phenolic compounds for seeded and parthenocarpy date palm fruit c.v. Hillawi during different growth stage ,The results showed that parthenocarpic fruits content of tannins was high in all stage except first stage of growth (at the eight week after pollination),tannins content 0.22% and 0.18% in parthenocarpic and seeded fruits respectively . were seeded fruit enter log phase of growth the tannin content percentage increased and reached maximum value Kimri stage of (0.22%) at $10^{th}$ week after pollination , Then the tannin content decreases till it reached the lowest value at in Tamer stage ($18^{th}$ week after pollination) , As for ,parthenocarpic fruit there was appeared significantly at log phase of growth ($10^{th}$ week after pollination and reached maximum value at $13^{th}$ weak after pollination for reach 0.44% ,then the tannin content declined rapidly and steady at $14^{th}$ until $15^{th}$ week after pollination ,then , decreased tannin content at entered it in Khalal stage and continue antil the Tamer stage ($29^{th}$ week after pollination to reach ,the lowest value o.19%.

As for polyphenol oxdase Enzyme (ppo) appeared activity at eight week after pollination in both seeded and parthenocarpic fruits and high significantly . Then ppo Enzyme gradually $13^{th}$ week after pollination (end Kimri and began Khalal stage ) , at enter seeded fruits Khalal stage ppo activity increased to reached their maximum value at $14^{th}$ week after pollination , Then ppo activity gradually decreased till the entered seeded fruits tamer stage . As for , parthenocapic fruit there was self action for seeded fruits in Enzyme activity beginning from $10^{th}$ week after pollination because delay growth parthenocapic fruit .