Basrah Journal of Date Palm Research
مجلـــة البصـــرة لأبحاث نخلـــة التمـــر
Volume 18 issue (1) 2019
BJDPR
المجلد 18 العدد (1) 2019
www.bjdp.uobasrah.edu.iq

تأثير اصناف اللقاح في فعالية انزيمات نضج ثمار نخيل التمر *Phoenix dactylifera* L. صنف الليلوي

منتهى عبد الزهرة عاتي — عبد الامير رحيم عبيد — هدية عبد عطية

مركز ابحاث النخيل/جامعة البصرة — كلية الزراعة /جامعة البصرة — كلية الزراعة والاهوار /جامعة ذي قار

munthaabd.2016@gmail.com

الخلاصة

تمت دراسة تأثير صنف اللقاح (الغنامي الأحمر والغنامي الأخضر والسمسمي والخكري العادي) في فعالية انزيمات النضج (انزيم الانفيرتيز والسيليوليز والبولي فينول اوكسيديز) لثمار نخيل التمر صنف الليلوي المزروعة في منطقة الجزيرة – شط العرب لموسم النمو 2011 وأظهرت النتائج أن لصنف اللقاح تأثيرا معنوياً على فعالية انزيمات النضج ،حيث اختلفت الفعالية الإنزيمية باختلاف صنف اللقاح وبينت النتائج أن لصنف اللقاح الغنامي الأحمر اثراً معنوياً في زيادة فعالية إنزيمي الانفيرتيز والسيليوليز عند مرحلة الحبابوك (الاسبوع السادس بعد التلقيح) وبفروق معنوية عن بقية أصناف اللقاح وان لصنفي اللقاح الغنامي الأخضر والخكري العادي الأثر المعنوي في زيادة فعالية إنزيم الانفيرتيز عند نهاية مرحلة الكمري (الأسبوع الثاني عشر بعد التلقيح) اما صنف اللقاح السميسمي فقد اظهر أعلى فعالية إنزيمية لمرحلتين من النمو والتطور عند بداية مرحلة الكمري ومرحلة الرطب ، كما أظهرت الأصناف الأربعة من حبوب اللقاح أعلى فعالية إنزيمية لأنزيم السيليوليز عند بداية مرحلة الكمري (الاسبوع الثامن بعد التلقيح) . اما انزيم البولي فينول اوكسيديز فقد اظهر أعلى فعالية إنزيمية عند بداية مرحلة الكمري للثمار الملقحة بلقاح السميسمي والخكري والغنامي الأخضر، اما الثمار الملقحة بلقاح الغنامي الأحمر فقد اظهر أعلى فعالية إنزيمية عند نهاية مرحلة الكمري ، نستنتج من هذه الدراسة ان صنف اللقاح اثر في فعالية انزيمات النضج ، كما بينت نتائج نسبة النضج التفوق المعنوي لصنف لقاح الغنامي الأخضر في زيادة نسبة النضج لتبلغ 42.98 % مقارنة بالأصناف الأخرى من حبوب اللقاح حيث اقترنت هذه الزيادة مع الزيادة في فعالية انزيم الانفيرتيز ، في حين اعطى صنف الخكري العادي اقل نسبة نضج لثمار صنف الليلوي بلغ 20.37% مقارنة بالأصناف الاخرى .

كلمات مفتاحية: الانفيرتيز، السيليلوليز، بولي فينول اوكسيديز، صنف اللقاح، نسبة التضج.

المقدمة Introduction

نخلة التمر *Phoenix dactylifera* L. من اقدم الأشجار التي عرفها الانسان منذ اكثر من 3000 سنة قبل الميلاد والتي اكتسبت أهميتها الاقتصادية لما تقدمه من فوائد متعددة منذ ان عرف الإنسان كيفية الاستفادة من أجزائها المختلفة بالإضافة الى ثمارها (Chao and Krueyer,2007). ان لمصدر حبوب اللقاح اثراً واضحاً في عقد الثمار وبعض مواصفاتها ونوعيتها وهو ما يطلق عليه Metaxenia وهي تأثير حبة اللقاح في أغلفة المبيض مما يؤثر بدوره في الصفات الطبيعية للثمار ونتيجة لذلك أصبح لكل منطقة من مناطق زراعة النخيل عدد محدود من أصناف الافحل يفضل التلقيح بها نظراً لميزاتها في تحسين صفات المحصول (شبانة واخرون ،2006 ، Soliman *et al.*,2017) .

تُعد الإنزيمات مواد عضوية من مجموعة البروتينات تنتجها الخلايا بكميات قليلة وتعمل كعوامل مساعدة تتحكم في سرعة التفاعلات الحيوية اذ انها تؤثر في طراوة وقوام الثمرة ولا ترتبط تلك الطراوة بنسبة الرطوبة في الثمار فحسب وانما بفعالية عدد من الانزيمات المرافقة للنضج كالانفرتيز الذي يحول السكروز الى سكريات احادية (كلوكوز وفركتوز) او الانزيمات التي تعمل على الجدار الخلوي كالسليوليز (مطر،1991) او الانزيمات التي تعمل على المواد متعددة الفينول مثل انزيم البولي فينول اوكسيديز الذي يلعب دورا مهماً في لون الثمرة المميز (Murata *et al.*,1995a) .هناك العديد من الدراسات التي قامت بدراسة فعالية انزيم الانفيرتيز في ثمار نخيل التمر فمنهم من وجد ان هذه الفعالية تبدأ بالظهور مع دخول الثمار مرحلة اكتمال النضج الفسيولوجي (الخلال) بغض النظر عن صنف النخيل (خلف ،2003 ؛ عبد الواحد وعبد 2004؛ عاتي ، 2009 Rastegar *et al.*,2012) . ومنهم من وجد ان فعالية الإنزيم تبدأ مع دخول الثمار في مرحلة الرطب(Kanner *et al.*,1978). قام خلف (2003) بدراسة فعالية إنزيمي الانفيرتيز والسليوليز عند استخدامه لحبوب لقاح الغنامي الأخضر كمصدر للتلقيح ووجد ان انزيم الانفيرتيز لم يُظهر أي فعالية إنزيمية حتى الأسبوع السادس عشر بعد التلقيح بالنسبة للثمار البذرية لصنف البرحي ثم ازدادت تلك الفعالية لتصل الى أعلى قيمة لها في مرحلة الخلال لتنخفض مع تقدم الثمار نحو مرحلة التمر ، اما انزيم السليوليز فقد ظهرت فعاليته عند الأسبوع الخامس عشر بعد التلقيح وازدادت لتصل الى أقصاها عند مرحلة الخلال ثم انخفضت مع تقدم الثمار نحو مرحلة التمر. كما وجد عبد الواحد وآخرون (2010) عند استخدامه لصنفين من حبوب اللقاح الخكري العادي والغنامي الأخضر وتأثيرهما على فعالية الإنزيمات ان فعالية انزيم الانفيرتيز والسليوليز منخفضة حتى الأسبوع الثالث عشر بعد التلقيح ثم حدث ارتفاع في فعالية هذه الإنزيمات حتى وصلت الى اعلى قيمة لها مع دخول الثمار مرحلة الخلال اذ بلغت فعالية انزيم الانفيرتيز 36.47 و 38.66 وحدة /غم /دقيقة وإنزيم السليوليز 32.81 و 16.84 وحدة /غم / دقيقة لصنف اللقاح الخكري العادي والغنامي الأخضر بعدها حدث هبوط لفعالية الإنزيمات حتى دخول الثمار مرحلة التمر ، اما فعالية انزيم البولي فينول اوكسيديز فكانت غير منتظمة خلال مراحل نمو الثمرة لكلا الصنفين من حبوب اللقاح . ونظراً لأهمية نوع حبوب اللقاح في تحديد صفات الثمرة النوعية وجب في هذا البحث تحديد صنف الذكور لعملية تلقيح ازهار نخيل التمر صنف الليلوي والذي ساهم كثيراً في جودة الثمار ومحاولة ربطه بفعالية انزيمات النضج نظراً لتأثير صنف اللقاح على العمليات الفسيولوجية داخل الثمرة .

المواد وطرائق العمل Materials and Methods

أجريت الدراسة الحالية في احد البساتين التابعة الى منطقة شط العرب (الجزيرة) – محافظة البصرة ،حيث تم انتخاب أربعة أشجار من نخيل التمر صنف الليلوي متماثلة قدر الإمكان في العمر وقوة نمو الشجرة وتم ترك ستة طلعات على كل شجرة لقحت بأربعة أصناف من حبوب اللقاح (الغنامي الأحمر والسميسمي والخكري العادي والغنامي الأخضر) ،حيث لقحت كل شجرة بصف لقاح معين بتاريخ 8 /4 /2011 وأخذت العينات ابتداءً من مرحلة الحبابوك (الاسبوع السادس بعد التلقيح) حتى دخول الثمار في مرحلة الرطب(الاسبوع العشرون بعد التلقيح) اما نسبة النضج فقد تم حسابها عند مرحلة الرطب فقط وتم اخذ القياسات التجريبية التالية :-

1- فعالية انزيم الانفيرتيز

2- فعالية انزيم السيليوليز

3- فعالية انزيم البولي فينول اوكسيديز

4- نسبة النضج

تقدير الفعالية الانزيمية لأنزيم الانفيرتيز والسليوليز .

تحضير محاليل الاستخلاص

1- محلول الاستخلاص رقم (1) 0.06 مولاري حامض الاسكوربيك (pH= 7.5)

2- محلول الاستخلاص رقم (2) محلول منظم الفوسفات 0.25 مولاري فوسفات البوتاسيوم + 0.06 مولاري حامض الاسكوربيك (pH=7.5) .

محاليل اختبار الفعالية الإنزيمية

1- محلول اختبار رقم (1) محلول 2 مولاري منظم الفوسفات (pH= 4.7) حضر المحلول وفقاً للطريقة الموضحة من قبل Christain (1980)

2- محلول رقم(2) محلول السكروز (0.1 M Sucrose)

3- محلول اختبار رقم (3) محلول DNSA حضر المحلول وفقاً للطريقة الموضحة من قبل Taya *et al* ., (1985)

4- محلول (CMC Carpoxy methyle cellulose 1%).

طريقة الاستخلاص

اجريت عملية الاستخلاص حسب الطريقة المذكورة في (Al-Bakir and Whitaker , 1978) .

تقدير فعالية انزيم السليوليز :- قدرت فعالية انزيم السليوليز بنفس طريقة انزيم الانفيرتيز وباستخدام محلول الاختبار رقم (4) كاربوكسي مثيل سيليوليز كمادة تفاعل بدلاً من السكروز .

استخلاص انزيم البولي فينول اوكسيديز

محلول فوسفات البوتاسيوم الدارئ (0.2 مولاري pH = 7) والذي يحتوى على 30 ملي مولار من حامض الاسكوربيك و 0.5 % من Polyvinyl pyrrilidone

تقدير الفعالية الإنزيمية للبولي فينول اوكسيديز

اعتمدت طريقة حمزة (2007) في التقدير عن طريق متابعة الزيادة الحاصلة في الامتصاص على طول موجي 420 نانو ميتر بجهاز المطياف والناتجة من اكسدة المادة الخاضعة للأنزيم Substrate

المحاليل المستخدمة

1- محلول فوسفات البوتاسيوم الدارئ (0.2 مولاري pH=7)

2- محلول المادة الخاضعة Substrate solution حضر المحلول من مادة الكاتيكول catechol بتركيز 20 ملي مولار بأذابة 0.248 غم من مادة الكاتيكول في 100 مل من محلول فوسفات البوتاسيوم الدارئ .

نسبة النضج

تم حسابها بأخذ 3 شماريخ لكل مكرر عند دخول الثمار في مرحلة الرطب(الاسبوع العشرون بعد التلقيح) وتم حساب النسبة المئوية للنضج كما في المعادلة التالية :-

$$\text{النسبة المئوية للنضج} = \frac{\text{عدد الثمار الناضجة}}{\text{العدد الكلي للثمار}} \times 100$$

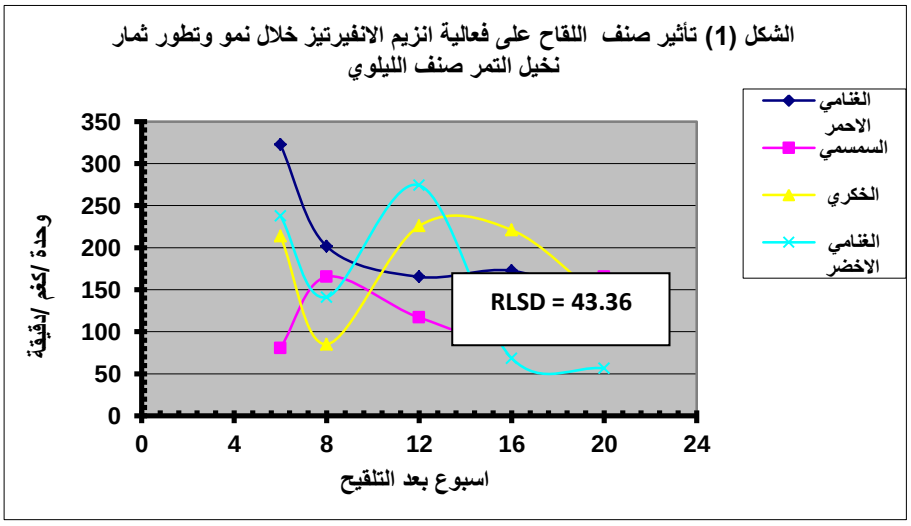
التحليل الاحصائي

نفذت التجربة حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة كتجربة عاملية بعاملين العامل الاول الصنف الذكري والعامل الثاني الفترة الزمنية (عدد الاسابيع بعد التلقيح) وبواقع 3 مكررات لكل معاملة باستثناء تجربة نسبة النضج فكانت بعامل واحد هو الصنف الذكري . حللت النتائج باستعمال البرنامج الإحصائي Genstat وقورنت الفروق بين المتوسطات باستخدام اقل فرق معنوي معدل L.S.D. Revised على مستوى احتمال 0.05 (بشير ،2003) .

النتائج والمناقشة Results and Discussion

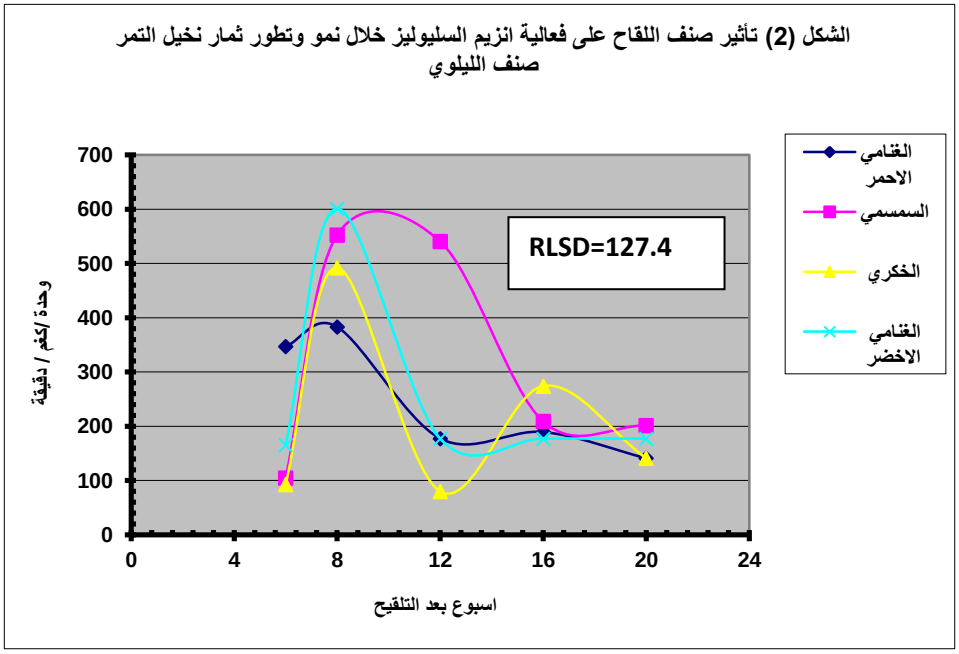
1- تأثير صنف اللقاح في فعالية انزيم الانفيرتيز

الشكل (1) يوضح التغيرات في فعالية انزيم الانفيرتيز خلال نمو وتطور ثمار نخيل التمر صنف الليلوي وتأثره بصنف اللقاح ،حيث يلاحظ من خلال الشكل ان فعالية الإنزيم كانت مرتفعة عند الأسبوع السادس بعد التلقيح لأصناف اللقاح الثلاثة الغنامي الأحمر والأخضر والخكري العادي اذ بلغت 322.6 و 237.93 و213.73 وحدة /كغم / دقيقة بالتتابع ، ان هذا الارتفاع في فعالية الانزيم في المراحل الاولى من النمو قد يعود الى وجود الانزيم بصورته غير الذائبة اما الانفرتيز الذائب فهو غير موجود في الثمار عند مرحلة الكمري وتزداد فعاليته كلما تقدمت الثمار بالنضج وصولا الى مرحلة الخلال لتصل الى اعلى قيمة لها عند نهاية مرحلة الخلال (الاسبوع السادس عشر بعد التلقيح) ثم تنخفض تدريجيا لتصل الى اقل قيمة لها في مرحلة التمر (Hasegawa *et al.*,1972) ، ثم حدث انخفاض تدريجي لفعالية الإنزيم عند دخول الثمار في بداية مرحلة الكمري (الأسبوع الثامن بعد التلقيح) للثمار الملقحة بصنف اللقاح الغنامي الأخضر والخكري العادي وعند دخول الثمار في نهاية مرحلة الكمري (الأسبوع الثاني عشر بعد التلقيح) اثر صنفي اللقاح الغنامي الأخضر والخكري العادي معنوياً في زيادة الفعالية الإنزيمية لأنزيم الانفيرتيز ،حيث بلغت أعلى فعالية للأنزيم 274.22 و 225.83 وحدة /كغم /دقيقة لصنفي اللقاح بالتتابع بعدها حدث انخفاض لفعالية الإنزيم استمر حتى دخول الثمار في مرحلة الرطب اما الثمار الملقحة بلقاح الغنامي الأحمر فقد أظهرت فعالية الإنزيم بالانخفاض التدريجي حتى دخول الثمار في مرحلة الخلال ،حيث حدثت زيادة في فعالية الإنزيم بلغت 172.65 وحدة/كغم /دقيقة ثم انخفضت الفعالية الإنزيمية مع دخول الثمار في مرحلة الرطب (الأسبوع العشرون بعد التلقيح).كما يلاحظ من خلال الشكل ان الثمار الملقحة بلقاح السميسمي سجلت أعلى فعالية انزيمية في بداية مرحلة الكمري ومرحلة الرطب اذ بلغت 165.35 وحدة /كغم / دقيقة لكلا المرحلتين بالتتابع .ان هذا الاختلاف في فعالية الانزيم تبعا لصنف اللقاح نتيجة لاختلاف صنف اللقاح في المكونات المعدنية فضلا عن اختلافها في المحتوى الكاربوهيدراتي والفينولي (عبد واخرون، 2011).



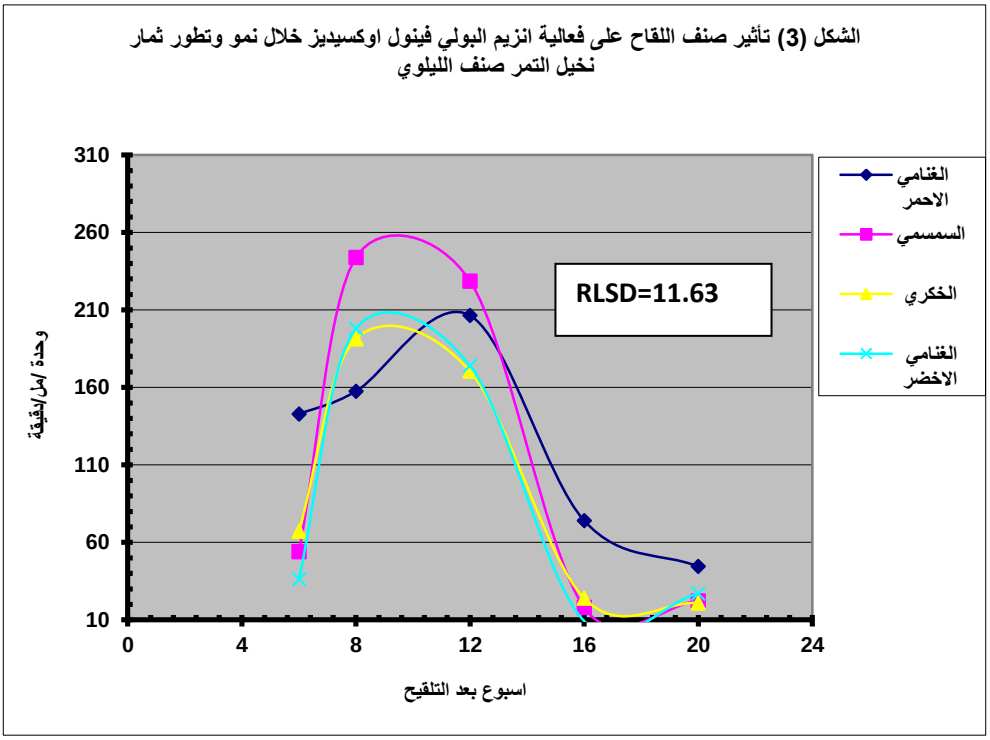
2- تأثير صنف اللقاح في فعالية انزيم السيليوليز

الشكل (2) يوضح تأثير صنف اللقاح على فعالية انزيم السيليوليز خلال نمو وتطور ثمار نخيل التمر صنف الليلوي ،اذ يلاحظ من خلال الشكل ان فعالية الانزيم انخفضت في مرحلة الحبابوك (الأسبوع السادس بعد التلقيح) وسجلت اقل فعالية انزيمية بلغت 346.80 و104.85 و 93.02 و165.34 وحدة/كغم /دقيقة ولأصناف اللقاح الأربعة غنامي الأحمر والسميسمي والخكري العادي والغنامي الأخضر مع التفوق المعنوي لصنف اللقاح الغنامي الأحمر في هذه المرحلة من النمو ، في حين لم تكن هناك فروق معنوية لأصناف اللقاح الثلاثة الأخرى بعد ذلك حدثت زيادة سريعة لفعالية الإنزيم عند دخول الثمار في بداية مرحلة الكمري (الأسبوع الثامن بعد التلقيح) لتصل الفعالية الإنزيمية 383.09 و 552.45 و 491.96 و 600.84 وحدة/كغم /دقيقة ولأصناف اللقاح الأربعة بالتتابع . بعد ذلك حدث انخفاض تدريجي لفعالية الإنزيم حتى دخول الثمار في مرحلة الرطب (الأسبوع العشرون بعد التلقيح) بالنسبة لأصناف اللقاح الثلاثة غنامي الأحمر والأخضر والسمسمي التي بلغت 141.15 و 177.44 و 201.32 وحدة/كغم /دقيقة اما الثمار الملقحة بلقاح الخكري العادي فقد انخفضت فيها فعالية الإنزيم عند دخولها في نهاية مرحلة الكمري ثم عاود الارتفاع من جديد عند دخول الثمار في مرحلة الخلال لتنخفض في مرحلة الرطب . ان التغيرات في فعالية انزيمي الانفرتيز والسليوليز في مرحلة النضج قد يكون خاضع لسيطرة وراثية من قبل الثمار او نتيجة لنشاط بعض الهرمونات التي تشجع النضج مثل الاثلين (Abeles *et al.*, 1992).



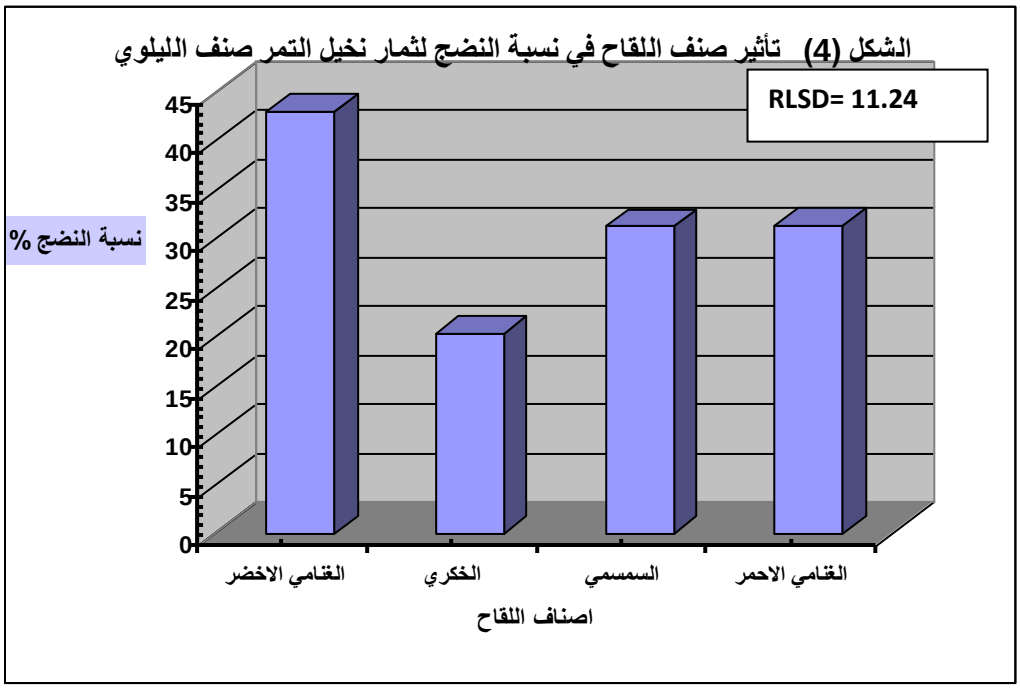
3- تأثير صنف اللقاح في فعالية انزيم بولي فينول اوكسديز

الشكل (3) يوضح تأثير صنف اللقاح على فعالية انزيم بولي فينول اوكسديز خلال نمو وتطور ثمار نخيل التمر صنف الليلوي يلاحظ من خلال الشكل ان الفعاليةالانزيمية لأنزيم البولي فينول اوكسديز كانت منخفضة للثمار الملقحة بأصناف اللقاح الغنامي الأخضر والسميسمي والخكري اذ بلغت 36.3 و 54 و67.2 وحدة/مل/ دقيقة بعد ذلك حدثت زيادة تدريجية لفعالية انزيم ppo استمرت حتى الأسبوع الثامن بعد التلقيح لتبلغ 198 و243.9 و 191.4 وحدة / مل / دقيقة للثمار الملقحة بلقاح الغنامي الأخضر والسميسمي والخكري العادي اما الثمار الملقحة بلقاح الغنامي الأحمر فقد استمرت الزيادة التدريجية لفعالية الإنزيم ppo حتى الأسبوع الثاني عشر بعد التلقيح (نهاية مرحلة الكمري) لتبلغ 206.4 وحدة /مل / دقيقة بعد ذلك حدث انخفاض لفعالية الإنزيم للثمار الملقحة بأصناف اللقاح الأربعة حتى دخول الثمار في مرحلة الرطب لتبلغ الفعالية الإنزيمية للبولي فينول اوكسديز أدنى قيمة لها 44 و22.2 و21 و27 وحدة / مل / دقيقة للثمار الملقحة بأصناف اللقاح الغنامي الأحمر والسميسمي والخكري والغنامي الأخضر بالتتابع . من تلك النتائج نستنتج ان فعالية انزيم البولي فينول اوكسيديز اختلفت حسب صنف اللقاح وحسب المرحلة من النمو، كل اصناف اللقاح الثلاثة (الغنامي الاخضر والسميسمي والخكري) تبدأ فعاليتها في بداية مرحلة الكمري وتنخفض نزولا حتى بلوغ الثمار في مرحلة الرطب ، في حين اظهر صنف اللقاح الغنامي الاحمر فعالية عالية في نهاية مرحلة الكمري هذا يعني ان اصناف اللقاح اختلفت في مدى تأثيرها على المواد الفينولية حسب مرحلة النمو .



4- تأثير صنف اللقاح في نسبة النضج

يوضح الشكل (4) تأثير صنف اللقاح على نسبة النضج في ثمار نخيل التمر صنف الليلوي ،اذ يلاحظ من الشكل الموضح ان لصنف اللقاح تأثيراً معنوياً في زيادة نسبة نضج الثمار ،اذ تفوق صنف اللقاح الغنامي الأخضر معنوياً في زيادة نسبة النضج اذ بلغت نسبة النضج للثمار الملقحة بلقاح الغنامي الأخضر 42.98 % وبفروق معنوي عن الثمار الملقحة بالأصناف الأخرى من حبوب اللقاح وهي الغنامي الأحمر والسميسمي والخكري العادي والتي بلغت فيهما نسبة النضج 31.39 % و 31.26 % و 20.37 % بالتتابع في حين لم يكن هناك فروق معنوية بين الأصناف الثلاثة من حبوب اللقاح (الغنامي الأحمر والسميسمي والخكري العادي) .ان الزيادة في نسبة النضج لثمار نخيل التمر صنف الليلوي اقترنت مع الزيادة في نشاط إنزيم الانفيرتيز كما ان نسبة النضج اختلفت باختلاف صنف اللقاح وهذا ما أشارت اليه معظم الأبحاث، ففي صنف الحلاوي لاحظ عبد الواحد (2011) و إبراهيم (1996) ان صنف اللقاح الخكري تفوق معنوياً في زيادة نسبة النضج لصنف النخيل الحلاوي في حين بينت ابحاث اخرى تفوق صنف لقاح الغنامي الأخضر في زيادة نسبة النضج لنفس الصنف الأنثوي (العيداني ،1988 ؛ عباس ،1995).



المصادر **References**

ابراهيم، ماجد عبد الحميد (1996). تأثير صنف اللقاح في فسلجة النضج لثمار النخيل صنف الحلاوي رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة البصرة : 72 ص.

بشير، سعد زغلول (2003) . دليلك الى البرنامج الإحصائي SPSS . الإصدار العاشر . المعهد العربي للتدريب والبحوث الإحصائية : 159 – 170 ص .

حمزة، سروه رمضان. (2007). دراسة خصائص البولي فينول اوكسيديز المعزول من بعض الفواكه والخضر ودراسة تأثير بعض العمليات التصنيعية على استقراره. رسالة ماجستير– كلية الزراعة – جامعة الموصل.

خلف، عبد الحسين ناصر(2003). دراسة فسيولوجية وتشريحية لنمو ونضج ثمار نخيل التمر *Phoenix dactylifera* L. البذرية والبكرية صنف البرحي . اطروحة دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة البصرة : 137 ص.

شبانة، عبد الرحمن ؛ زاد ، عبد الوهاب ؛ السنبل ،عبد القادر إسماعيل (2006). ثمار النخيل فسلجتها ،جنيها ، تداولها والعناية بها بعد الجني .منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة – المكتب الاقليمي للشرق الأدنى – القاهرة : 131.

عاتي، منتهى عبد الزهرة (2009). دراسة بعض تغيرات نمو وتطور ثمار نخيل التمر *Phoenix dactylifera* L. البذرية والبكرية في صنف الحلاوي .رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة البصرة :105 ص.

عباس، كاظم ابراهيم (1995). دراسة فسيولوجية للميتازينيا في نخلة التمر صنف الحلاوي . *Phoenix dactylifera* L. cv . Hillawi . رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة البصرة : 77 ص.

عبد، عبد الكريم محمد و حنتوش،عباس عادل و السعد ،حامد طالب و زيدان ،احمد مجيد وخميس ،ستار عزيز(2011). دراسة فصلية لبعض الجوانب الكيميوحيوية لخمسة اصناف من نخيل التمر 1- المحتوى المعدني . مجلة ابحاث البصرة (العلميات) 37(5) : 50-66.

عبد الواحد، عقيل هادي وعبد ، عبد الكريم محمد (2004). تغيرات الفعالية الانزيمية (الانفيرتيز والسليوليز) وبعض المواد الكيمياوية خلال نمو ونضج ثمار نخيل التمر *Phoenix dactylifera* L. صنف الحلاوي. مجلة البصرة لأبحاث نخلة التمر 3: 53 – 58.

عبد الواحد، عقيل هادي (2011) . دراسة البصمة الوراثية لصنفين من افحل نخيل التمر *Phoenix dactylifera* L. وتأثير لقاحهما في الصفات الفيزيائية والكيميائية لثمار صنف الحلاوي . أطروحة دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة البصرة :223 ص.

عبد الواحد، عقيل هادي و عباس ،مؤيد فاضل و عباس ،كاظم ابراهيم (2010). تأثير صنف اللقاح في التغيرات ببعض الإنزيمات النباتية خلال نمو ونضج ثمار نخيل التمر صنف الحلاوي مجلة ابحاث البصرة 6 (36) :115-124 .

العيداني، علي جواد(1988). تأثير صنف اللقاح وطريقة التلقيح على عقد ونضج وصفات ثمار نخيل التمر *Phoenix dactylifera* L.). صنفي الحلاوي والساير . رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة البصرة: 91 ص.

مطر، عبد الامير مهدي (1991) . زراعة النخيل وانتاجه. مطبعة دار الحكمة. جامعة البصرة: 420 ص.

Abeles, F. B.; Morgan, P. W. and Saltveit, M. E. (1992). Ethylene in plant biology. Academic press, 2nd ed. San Diego. 414 p.

Al-Bakir, A. and Whitaker, J. R. (1978). Purification and characteri- zation of invertase from dates (*Phoenix dactylifera* L., VAR. Zahdi). J. Food Biochem. 2: 133 – 160.

Chao, C. T. and Krueger, R. R. (2007). The Date Palm (*Phoenix dactylifera* L.) . Overview of Biology, Uses and Cultivation. *Horticultural Sci*ence 42 (5) : 1077-1082

Christian, G.D. (1980). Analytical chemistry. 3rd ed. John Wiley and son New York chrichester, Brisbanoe Toronto, Univ. Of Washington, 186 p.

Hasegawa S., Smolensky D. C. and Maier V. P. (1972). Hydrolytic enzymes in dates and their application in the softening of tough dates and sugar wall dates. s :Ann. Rep. of Date Growers' Inst., 49: 6-8.

Kanner, J.; Elmaleh, H.; Reuveni, O. and Ben - Gera, I. (1978). Invertase (B – Fructofuranosidase) Activity in three dates Cultivars. J. Agric. Food Chem. 26 : 1238 – 1240 .

Murata, M., Noda, I., Homma, S. (1995a). Enzymatic browning of apples on the market: Relationship between browning, polyphenol content and polyphenol oxidase. Nipon Shokuhin Kagaku Kogaku Kaishi 42:820–826.

Rastegar, S.; Rahemi, M. A.; Baghizadeh and Gholami, M. (2012). Enzyme activity and biochemical changes of three date palm cultivars with different softening pattern during ripening. Food C37.

Soliman, S. S., Alebidi, A. I., Al-Saif, A. M., Al-Obeed, R. S., and Al-Bahelly, A. N. (2017). impact of pollination by pollen-grain-water suspension spray on yield and

fruit quality of segae date palm cultivar (phoenix dactylifera L.). Pak. J. Bot, 49(1): 119-123.

Taya, M.; Hinok, H.; Suzuki, Y.; Yagi, T.; yap, M.G. and Kobayashi, T.(1985). New thermophilic anaerobes that decompose crystalline cellulose .J. Ferment. Tech. 63: 383 – 387.

Effect of pollen cultivars on the reaction maturity enzymes in date palm (*Phoenix dactylifera* L.) c. v.Lelwi

Muntaha A. Ati **Abdulameer R. Obaed**

Date palm Research Center/Basrah Univ. **College of Agriculture/ Basrah Univ.**

Hadiya A.Atiyah

Agriculture and Marshe coll. /Dhi-Qar university

Abstract

The effect of the pollen variety (Ghannamy Ahmer, Ghannamy Akhder, Samasmi, Khikri) on the effectiveness of the enzymes of the maturity (invertase, cellulase, and polyphenols oxidase) was studied for date palm fruit cultivars grown in the Fayhaa-Shatt al-Arab region for the 2011 growing season. The results showed that the pollen source significantly effects on the reaction of maturity enzyme, while enzyme reaction differenced owing to pollen cultivar. As the results showed that the pollen Variety (Ghannamy Ahmer) significantly in increase invertase and cellulase enzyme at Hababok stage and significant superiority than ether cultivars, the Ghannamy Akhder and Khikri significant effect in increase invertase enzyme reaction at end Kimri stage (12^{th} after pollination). As for, Samasmi cultivar showed maximum enzyme reaction of tow stage from growth and development at start Kimri and Rutab stage, as results showed the four cultivars from pollen grain high enzyme activity for cellulase enzyme at Kimri stage (8^{th} after pollination). As for ppo enzyme record high enzymatic reaction at start Kimri stage for fruits pollination of pollen grain Samasmi, Khikri, and Ghannamy Akhder, as for the pollination of the fruit of pollen grain, Ghannamy Ahmer appeared high action at end Kimri stage. The conclusion from the study that the pollen cultivars effected in behavior and activity of maturity enzyme. The result s indicate significantly for Ghannamy Akhder cultivar in ripening ratio to reached 42.98%, this increase correlated with the highest increases in invertase enzyme activity. While the Khikri cultivar showed a decrease in maturity compared to the other that reached 20.37%

***Keywords*:** Invertase, Cellulase, Polyphenol oxidase, Pollination, Ripping