تشخيص ودراسة فعالية انزيمي الانفرتيز والسيليليز في حبوب لقاح بعض الاصناف الذكرية من نخيل التمر *Phoenix dactylifera L.*

محمد عبدالامير حسن النجار وسن فوزي فاضل الابريسم* فاطمة مهدي جاسم حمادي

قسم البستنة وهندسة الحدائق – كلية الزراعة *مركز ابحاث النخيل

جامعة البصرة – البصرة – العراق

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة لتقدير فعالية انزيمي الانفرتيز والسيليليز في حبوب لقاح بعض الاصناف الذكرية وتاثيرها في النسبة المئوية لحيوية حبوب اللقاح ،اوضحت نتائج التجربة ان حبوب لقاح صنف الغنامي الاخضر سجلت اعلى معدل للفالية الانزيمية للانفرتيز والسيليليز (128.52 و 144.51) وحدة / مل على التوالي ، بينما سجلت الفعالية للانزيمين اقل معدلاتها لصنف الخكري عادي (75.51 و 118.14) وحدة/مل على التوالي . وكان لعامل خزن حبوب اللقاح بالتجميد اثر معنوي في الفعالية الانزيمية للانفرتيز والسيليليز. اما بالنسبة للتداخل بين الصنف ومعاملة الخزن فقد تفوقت معاملة حبوب لقاح صنف الغنامي الاخضر قبل الخزن على المعاملات الاخرى في الفعالية الانزيمية للانفرتيز والسيليليز(136.90 و 152.81) وحدة/مل على التوالي. ان جميع الاصناف الذكرية المدروسة كانت ذات نسب حيوية تراوحت من (89.38 %) في الصنف الخكري عادي الى (96.75 %) في الصنف الغنامي الاخضر ، ولم يكن لعامل الخزن بالتجميد اي تاثير معنوي في حيوية حبوب لقاح الاصناف المدروسة . كما كانت اعلى قيمة للفعالية الانزيمية للانفرتيز والسيليليز عند درجة حرارة 30م (30.63 و33.10) وحدة/مل على التوالي . اما بالنسبة للتداخل بين الصنف ودرجة حرارة التحضين فقد تفوقت معاملة صنف الغنامي الاخضر ودرجة حرارة التحضين 30م (35.30 و 37.50 وحدة/مل للانفرتيز والسيليليز) معنويا على معاملة صنف الخكري عادي ودرجة حرارة تحضين 35م حيث سجلت اقل المعدلات (17.50 و 22.70) وحدة/مل على التوالي .

كلمات مفاحية : نخيل التمر ، حبوب اللقاح ، الفعالية الانزيمية .

المقدمة

تعد نخلة التمر ***Pheonix dectylifera* L.** من أقدم أشجار الفاكهة التي عرفها الإنسان منذ أكثر من 4000 سنة قبل الميلاد ,وتنتمي نخلة التمر إلى العائلة Arecaceae والى الرتبة Arecales وهي شجرة وحيدة الفلقة Monocotyledone , تختلف أصناف فحول النخيل*Phoenix dactylifera* L في قدرتها على انتاج حبوب اللقاح وفعالية تلك الحبوب في عملية التلقيح ومن اهم الاصناف الذكرية المعروفة في العراق الغنامي الاخضر والخكري عادي والخكري عادي سميسمي واصناف اخرى اقل اهمية واصناف بذرية غيرمعروفة (البكر، 1972). تعد حبوب اللقاح المؤشر الأساس لتحديد خصوبة الأصناف من خلال تحديد قدرة حبوب اللقاح على الأنبات والنمو خلال القلم، وأن هذه

الحيوية تختلف بأختلاف الصنف والظروف المناخية إذ يكون عمر حبة اللقاح قصيراً عند خزنها في درجات الحرارة المعتدلة بينما تحت ظروف درجات الحرارة تحت الأنجماد فأن عمر حبوب اللقاح يصل لبضع سنوات (Mohammed *et al*, 1978). في دراسة لإنتاجية و حيوية حبوب لقاح ثلاث أصناف ذكرية من أشجار نخيل التمر (الگريطلي، غلامي، دِگل) سجل حسين و آخرون (1996) نسب حيوية متقاربة للأصناف المذكورة و التي تراوحت بين (89.96 – 97.96%) في الصنف الغلامي و بين (94.48 – 97.48 %) في الدِگل. و بإستخدام صبغة الأسيتوكارمين لتقدير حيوية حبوب اللقاح سجل عبّاس (2000) نسباً تراوحت بين (90 – 99%) عند فحصه للأصناف الذكرية (حكري، احمر غنّامي و اخضر، الوردي).

تشكل الانزيمات مكونا مهما من الاجزاء النباتية وذلك لما لها من اهمية كبرى في جميع التفاعلات الكيميائية والحيوية التي تحدث في النباتات اضافة الى المساحة الواسعة التي تشغلها الانزيمات في مختلف العلوم التطبيقية التي يكون اكثرها ذات اهمية بالغة في حياة الإنسان. يعتبر انزيم Invertase من اهم الانزيمات في ثمار نخيل التمر اذ يعمل على تحول السكروز الى سكريات احادية (كلوكوز و فركتوز)، لذا استعمل هذا الأنزيم في صناعة السكر المحول invert sugar من السكروز (E.C.D,2007 . التسمية النظامية للانفرتيز EC3.2.1,26 تتواجد عدة انواع لانزيم الانفرتيز منها الحرة(قابلة للاستخلاص بالمحاليل المنظمة) واخرى ملتصقة مرتبطة(غير قابلة للاستخلاص) يتراوح الرقم الهيدروجيني للنوعين بين (3.5–5.00) و (4.5 – 5.5) على التوالي (Fotopoulos,2005; Ribeiro and Vitolo,2005).ويعد السيليليز من الانزيمات المحللة للمواد السيليليزيةالى كلوكوز وسكريات اخرى حيث يعتبر السيليلوز المكون الرئيسي لجدران الخلايا النباتية و يوجد هذا الانزيم بشكل مرتبط بجدران الخلايا النباتية ويعمل على اذابتها (Horn et al,2012 و Marques, *et al*, 2006).

تعرف درجة الحرارة المثلى للأنزيمات بأنها الدرجة القصوى التي يبدي فيها الأنزيم فعالية ثابتة خلال مدة زمنية تكون في أقل تقدير بطول المدة الزمنية المحددة لقياس الفعالية ، إذ ان معظم التفاعلات الكيميائية تسير بسرعة أكبر عند رفع درجة الحرارة وان الزيادة في درجة الحرارة تمنح الجزيئات المتفاعلة طاقة حركية عالية تتيح لها فرصة التصادم والالتقاء فقد أشار Akinyosoye *et al*,(1995) الى ان أفضل درجة حرارة تحضين للسليوليزات 30°م بينما ذكرت علي (2002) ان أفضل درجة حرارة لتحضين السيليليز كانت 21°م بينما كانت أفضل درجة حرارة لتحظين الانفرتيز هي 30°م .

الهدف من الدراسة :

اجري هذا البحث لتشخيص بعض الانزيمات في حبوب لقاح نخيل التمر وتقدير فعاليتها ومدى تاثيرها على حيوية حبوب اللقاح للاصناف الذكرية المدروسة .

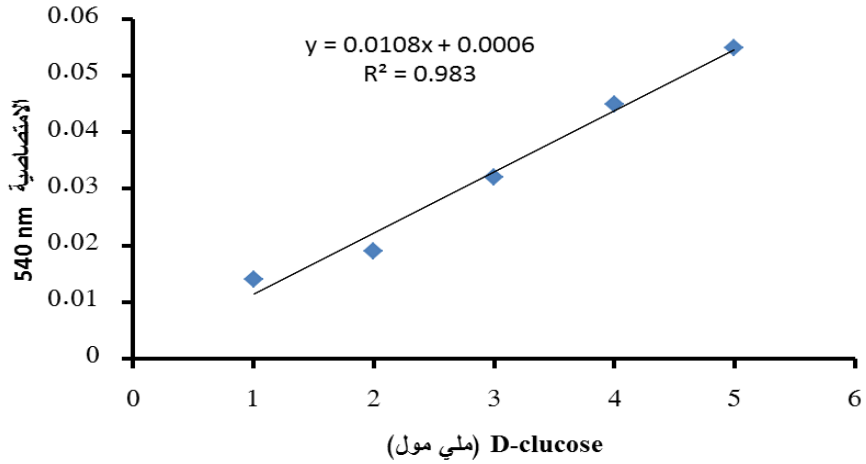
المواد وطرق العمل

أجريت هذه الدراسة على اربعة اصناف ذكرية من نخيل التمر النامية في احد بساتين شط العرب في محافظة البصرة وهي الغنامي الاخضر والخكري عادي وسميسمي وصنف بذري غير معروف.

الصفات المدروسة:

1-تقديرالفعالية الانزيمية للانفرتيز والسليليز:

تم وزن 10غم من حبوب لقاح الاصناف المنتخبة وتم تقدير الفعالية الانزيمية للانفرتيز اعتمادا على منحنى قياسي اعد لهذا الغرض(شكل1) وقدرت فعالية إنزيم السليليز باستخدام محلول الاختبار كاربوكسي مثيل سليلوز كمادة تفاعل بدلا عن السكروز بالطريقة نفسها ، وحسب الطريقة المذكورة في (عاتي،2009).



شكل (1) المنحنى القياسي لتقدير سكر D-clucose باستخدام طريقة DNS

2- تقدير الفعالية الانزيمية في حبوب اللقاح بعد الخزن بالتجميد:

حفظت حبوب اللقاح في عبوات زجاجية محكمة الغلق بدرجة حرارة – 4 مْ ولمدة تسعة اشهر ثم تم قياس الفعالية الإنزيمية لهاحسب الفقرة (1) .

3- تقدير درجة الحرارة المثلى للفعالية الإنزيمية :

قدرت الفعالية الإنزيمية بالطريقة الكمية باستخدام درجات الحرارة التالية في التقدير اثناء تحضين المحلول الانزيمي المستخلص 25 و 30 و 35 مْ

4 – تقدير النسبة المئوية لحيوية حبوب اللقاح

أستخدمت صبغة الكارمين الحامضية، للفحص السريع لحيوية حبوب اللقاح ثم نثرت حبوب اللقاح المراد فحصها على شريحة زجاجية نظيفة و أضيف لها قطرة من الصبغة المذكورة و وضع عليها غطاء الشريحة ثم فحصت تحت المجهر الضوئي و حسبت حبوب اللقاح المصطبغة من تلك الحبوب غير المصطبغة من أصل (100) حبّة لقاح و حسبت النسبة المئوية لحيوية حبوب اللقاح كما في المعادلة التالية:

$$\% \text{ لحيوية حبوب اللقاح} = \frac{\text{عدد حبوب اللقاح المصبغة}}{\text{عدد حبوب اللقاح الكلية}} \times 100$$

6- التحليل الإحصائي:

استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized complete block design للتجارب العاملية وحللت النتائج باستخدام تحليل التباين للصفات المدروسة باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS للتأكد من وجود اختلافات معنوية بين الصفات المدروسة . كما حللت المتوسطات واختبرت المعنوية بحسب اختبار اقل فرق معنوي المعدل RLSD عند مستوى احتمال 0.05 (بشير،2003) .

النتائج

1- الفعالية الانزيمية للانفرتيز في حبوب اللقاح :

يوضح الجدول (1) الفرق في النشاط الانزيمي للانفرتيز في حبوب لقاح الاصناف الذكرية الغنامي الاخضر والخكري عادي والخكري عادي سميسمي والصنف البذري ، تشير النتائج الى تقدير مستوى عال للفعالية لانزيم الانفرتيز في صنف الغنامي الاخضر(128.52) وحدة/مل وبفارق معنوي عن بقية الاصناف حيث سجل الصنف الخكري عادي اقل المعدلات (75.51) وحدة/مل . وكان لعامل الخزن بالتجميد (-4 م) تاثير معنوي في فعالية الانفرتيز في حبوب اللقاح حيث كانت (110.48) وحدة/مل قبل الخزن و (99.38) وحدة/مل بعد الخزن . اما بالنسبة للتداخل بين الصنف ومعاملة الخزن فتشير النتائج الى تفوق معاملة حبوب لقاح صنف الغنامي الاخضر قبل الخزن (136.90) وحدة/مل على جميع المعاملات الاخرى حيث سجلت معاملة صنف الخكري عادي بعد الخزن اقل المعدلات (77.20) وحدة/مل والتي لم تختلف معنويا مع معاملة صنف الخكري عادي قبل الخزن .

جدول (1) فعالية انزيم الانفرتيز في حبوب اللقاح الذكرية

المعاملات	الصنف				معدل تاثير المعاملات
	الغنامي الاخضر	البذري	الخكري عادي سميسمي	الخكري عادي	
قبل الخزن	136.90	127.93	99.89	77.20	110.48
بعد الخزن	120.13	111.89	91.67	73.82	99.38
معدل تاثير الصنف	128.52	119.91	95.78	75.51	

RLSD0.05=2.486 للمعاملات , RLSD0.05=3.515 للصنف , RLSD0.05=4.972 للتداخل

2- الفعالية الانزيمية للسيلوليز في حبوب اللقاح :

لم يختلف سلوك فعالية انزيم السيليليز في لقاح الاصناف الذكرية المدروسة عن سلوك فعالية انزيم الانفرتيز فقد كان للصنف الذكري تاثير معنوي في الفعالية الانزيمية للسيلوليز حيث تفوق صنف الغنامي الاخضر على بقية الاصناف وسجل اعلى معدل (144.51) وحدة/مل بينما سجل صنف الخكري عادي اقل المعدلات (118.14) وحدة/مل ، كما

كان لمعاملة الخزن بالتجميد (-4 م) تاثير معنوي في فعالية السيليليز في حبوب اللقاح حيث كانت (143.67) وحدة/مل قبل الخزن و (119.96) وحدة/مل بعد الخزن ,وقد كان للتداخل بين الصنف ومعاملة الخزن تاثير معنوي في الفعالية الانزيمية للسيلوليز حيث تشير النتائج الموضحة في الجدول (2) الى تفوق معاملة حبوب لقاح صنف الغنامي الاخضر قبل الخزن (152.81) وحدة/مل على جميع المعاملات الاخرى والتي لم تختلف معنويا مع معاملة صنف البذري قبل الخزن (148.73) وحدة/ملغم , بينما سجلت معاملة صنف الخكري عادي بعد الخزن اقل المعدلات (101.78) وحدة/مل.

جدول (2) فعالية انزيم السيليليز في حبوب اللقاح الذكرية

المعاملات	الصنف				معدل تاثير المعاملات
	الغنامي الاخضر	البذري	الخكري عادي سميسمي	الخكري عادي	
قبل الخزن	152.81	148.73	138.62	134.51	143.67
بعد الخزن	136.21	128.05	113.81	101.78	119.96
معدل تاثير الصنف	144.51	138.39	126.22	118.14	

RLSD0.05=2.127 للمعاملات , RLSD0.05=3.008 للصنف , RLSD0.05=4.255 للتداخل

3 - حيوية حبوب اللقاح :

إتضح من نتائج فحص حيوية حبوب اللقاح بإستخدام صبغة الكارمين الحامضية أن جميع الأصناف المدروسة كانت ذات نسب حيوية جيدة تراوحت من (89.38%) في الصنف الخكري عادي إلى (96.75%) في الصنف الغنامي الاخضر وبفارق معنوي عند مستوى احتمال 0.05 كما هو موضح في الجدول (3) ولم يكن لعامل الخزن بالتجميد (-4 م) اي تاثير معنوي في حيوية حبوب اللقاح حيث لم تتغير حيوية حبوب اللقاح بعد الخزن بالتجميد لجميع الاصناف المدروسة . كما اظهرت النتائج تفوق حبوب لقاح صنف الغنامي الاخضر قبل الخزن في اعطاء اعلى معدل لحيوية حبوب اللقاح 97.92% مقارنة بالمعاملات الاخرى ولم تختلف معنويا عن معاملة حبوب لقاح صنف البذري وسميسمي قبل الخزن ومعاملات الغنامي الاخضر والبذري بعد الخزن في حيوية حبوب اللقاح , بينما اعطت معاملة حبوب لقاح الخكري عادي بعد الخزن اقل معدل لحيوية حبوب اللقاح اذ بلغ 88.22% ولم تختلف معنويا مع صنف الخكري عادي سميسمي بعد الخزن وصنف الخكري عادي قبل الخزن في حيوية حبوب اللقاح .

جدول (3) حيوية حبوب لقاح الاصناف الذكرية

المعاملات	الصنف				معدل تاثير المعاملات
	الغنامي الاخضر	البذري	الخكري عادي سميسمي	الخكري عادي	
قبل الخزن	97.92	95.50	93.02	90.55	94.25
بعد الخزن	95.59	93.17	91.11	88.22	92.02
معدل تاثير الصنف	96.75	94.33	92.07	89.38	

RLSD0.05=2.984 للمعاملات , RLSD0.05=4.219 للصنف , RLSD0.05=5.967 للتداخل

4- درجة الحرارة المثلى للفعالية الانزيمية للانفرتيز :

يلاحظ من الجدول (4) تاثير درجة الحرارة في الفعالية الانزيمية حيث كان هناك ارتفاع معنوي عند مستوى معنوية (0.05) في فعالية الانفرتيز ليصل الى أعلى قيمة له عند درجة حرارة (30)م (30.63) وحدة/مل بينما كانت الفعالية عند درجة حرارة (25 و 30)م (25.35 و 20.15) وحدة/مل على التوالي ، كما كان للصنف تاثير معنوي في الفعالية الانزيمية للانفرتيز حيث تفوق صنف الغنامي الاخضر (28.70) وحدة/مل على الصنف الخكري عادي الذي سجل اقل المعدلات (21.67) وحدة/مل وان الفعالية الانزيمية لجميع الاصناف المدروسة سلكت نفس التغير استجابة للتغير في درجات الحرارة . اما بالنسبة للتداخل بين الصنف ودرجة الحرارة فقد تفوقت معاملة صنف الغنامي الاخضر ودرجة التحضين 30م معنويا (35.30) وحدة/مل على معاملة صنف الخكري عادي ودرجة تحضين 35م التي سجلت اقل المعدلات (17.50) وحدة/مل .

جدول (4) درجة الحرارة المثلى لفعالية انزيم الانفرتيز في حبوب لقاح الاصناف الذكرية

المعاملات	الصنف				معدل تاثير المعاملات
	الغنامي الاخضر	البذري	الخكري عادي سميسمي	الخكري عادي	
30م°	35.30	32.50	29.40	25.30	30.63
25م°	28.50	26.60	24.10	22.20	25.35
35م°	22.30	21.20	19.60	17.50	20.15
معدل تاثير الصنف	28.70	26.77	24.37	21.67	

RLSD0.05=2.327 للمعاملات, RLSD0.05=2.687 للصنف , RLSD0.05=4.654 للتداخل

5-درجة الحرارة المثلى للفعالية الانزيمية للسيلوليز :

يوضح الجدول (5) الفرق في النشاط الانزيمي للسيلوليز في حبوب لقاح الاصناف الذكرية الغنامي الاخضر والخكري عادي والخكري عادي سميسمي والصنف البذري ، تشير النتائج الى تقدير مستوى عال للفعالية لانزيم السيليليزفي صنف الغنامي الاخضر(32.35) وحدة/مل وبفارق معنوي عن صنفي الخكري عادي سميسمي والخكري عادي حيث سجل الصنف الخكري عادي اقل المعدلات (25.20) وحدة/مل . كما كان لدرجة حرارة التحضين تاثير معنوي في الفعالية الانزيمية للسيلوليز فقد تفوقت درجة الحرارة 30 م وسجلت اعلى معدل للفعالية الانزيمية (33.10) وحدة/مل بينما سجلت درجة الحرارة 35 م اقل المعدلات (25.84) وحدة/مل . اما بالنسبة للتداخل بين الصنف ودرجة حرارة التحضين فقد تفوقت معاملة صنف الغنامي الاخضر ودرجة التحضين 30م معنويا (37.50) وحدة/مل على معاملة صنف الخكري عادي ودرجة تحضين 35م التي سجلت اقل المعدلات (22.70) وحدة/مل .

جدول (5) درجة الحرارة المثلى لفعالية انزيم السيليليز في حبوب لقاح الاصناف الذكرية

المعاملات	الصنف				معدل تاثير المعاملات
	الغنامي الاخضر	البذري	الخكري عادي سميسمي	الخكري عادي	
30م	37.50	35.20	31.80	27.90	33.10
25م	31.30	30.00	28.20	25.00	28.62
35م	28.25	27.10	25.30	22.70	25.84
معدل تاثير الصنف	32.35	30.77	28.43	25.20	

RLSD0.05=2.092 للمعاملات , RLSD0.05=2.416 للصنف , RLSD0.05=4.185

المناقشة

إن إختلاف الأصناف المدروسة في نسب حيويتها قد يعود إلى تأثير بعض العوامل الفسيولوجية منها وجود هرمون الأوستيرون Osteron الذي يعطي رائحة مميزة لحبوب اللقاح بالإضافة على وجود هرمون الأوكسين الطبيعي في حبّة اللقاح و الذي قد يتواجد بنسب مختلفة تبعاً للأصناف كما أشار إليه النعيمي و جعفر (1980). وقد يعود ذلك الى تفاوت الاصناف في محتواها المعدني من المغذيات حيث سجل عبد و التميمي (2006) فروقات معنوية بين الاصناف المدروسه في محتواها من عنصر الفسفور و النايتروجين و البوتاسيوم.

وقد اتفقت النتائج مع ما توصل اليه Haq , *et al*,(2005) و Shafiq and Haq (2003) اذ حصلوا على أعلى فعالية للانفرتيز عند درجة حرارة (30)م و كانت أفضل درجة حرارة لفعالية السيليليز 29°م (Tan *et al*.1986)

وجاءت هذه النتيجة قريبة لما توصل اليه Tanaka , *et al*, (2000) من ان درجة الحرارة المثلى للفعالية الإنزيمية هي (30م) وكذلك اتفقت مع ما أشار اليه كل من Haq, *et al*, (2002) و Haq, *et al*,(2005) .

تعد درجة الحرارة احد اهم العوامل التي تؤثر في الفعالية الانزيمية اذ تؤثر على فعاليات النمو والايض في الخلايا بشكل كبير Jones & Greenfield,(1984) اما التباين الحاصل في النتائج المختلفة للدراسة قد يعزى الى اختلاف نوع حبوب اللقاح الذكرية المستعملة في الدراسة .

يعزى سبب زيادة سرعة التفاعلات مع ارتفاع درجة الحرارة لحد معين الى زيادة التصادمات بين جزيئات الإنزيم والمادة الأساس مما يؤدي الى حصول زيادة مستمرة في فعالية الإنزيم بسبب زيادة فرصة حدوث التصادمات Collision نتيجة لزيادة الطاقة الحركية Kinetic Energy لجزيئات المواد المتفاعلة بفعل تأثير درجة الحرارة الا ان الحرارة العالية تسبب انخفاض فعالية الإنزيم نتيجة تأثيرها في تركيب الإنزيم إذ تؤدي الى مسخة وتغير في هيئة الموقع الفعال مما يؤدي الى فقدان فعاليته اوقد يعود السبب لاختلاف الصنف والتاثير الوراثي، حيث ان التغيرات في فعالية انزيم الانفرتيز والسيليليز خاضعة لسيطرة وراثية من قبل الصنف اوقد ينتج نتيجة لنشاط بعض الهرمونات التي تشجع نشاط مثل هذه الانزيمات مثل هرمون الاثيلين (Abeles *et al* ,1992). كما وتشير نتائج التجربة الى عدم وجود تغير كبير في حيوية حبوب اللقاح بعد الخزن بالتجميد لجميع الاصناف المدروسة .

وان من أهم أسباب زيادة نشاط انزيم الانفرتيز هو ارتفاع تركيز السكروز الذي يعد المادة الخاضعة التي يعمل عليها إنزيم الانفرتيز ومن المعروف إن زيادة تركيز المادة الخاضعة يؤدي إلى زيادة فعالية ونشاط الإنزيم(ال فليح، 1988). وبما ان السيليلوز هو المكون الاساسي او العنصر التركيبي الرئيس لجدران خلايا النباتات الراقية وهو مادة التفاعل الاساسية لانزيم السيليليز حيث يعمل على التحلل الذاتي لجدار الخلية (Lamport and Catt, 1981) وبالتالي فان زيادة فعالية هذين الانزيمين تعمل على زيادة حيوية ونسبة انبات حبوب اللقاح .

المصادر

ال فليح، خولة محمود احمد(1988) الكيمياء الحياتية، جامعة الموصل، 426 صفحة.

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

البكر،عبدالجبار (1972).نخلة التمر ماضيها وحاضرها والجديد في زراعتها وصناعتها وتجارتها .الطبعة الثانية . مطبعة الوطن. بيروت .لبنان.1058 صفحة.

حسين، فرعون أحمد و مؤيد صبري الخالدي و عبد الأمير هبل رهيف (1996). إنتاجية و حيوية حبوب لقاح ثلاثة أصناف من أشجار نخيل التمر الذكري. مجلة الزراعة العراقية/ مجلد 1، عدد 1، صفحة 25 – 34.

عاتي، منتهى عبدالزهرة (2009). دراسة بعض تغيرات نمو وتطور ثمار نخيل التمر *Phoenix dactylifera* L. البذرية والبكرية في صنف الحلاوي. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البصرة، العراق .

عبّاس، كاظم إبراهيم (2000). دراسة كروموسمية و تشريحية و مظهرية في بعض الأصناف الزراعية من نخيل التمر، أطروحة دكتوراه، جامعة البصرة، كلية العلوم، 162 صفحة.

عبد،عبد الكريم محمد و ابتهاج حنظل التميمي (2006). تقدير ثلاثه عناصر في حبوب لقاح اصناف مختلفة من ذكور النخيل . مجلة البصرة للعلوم الزراعية مجلد 19 عدد1.

علي ، هالة محمد ذكي (2002) . الاستفادة من بعض المخلفات الزراعية لإنتاج أنزيم السيليليز . أطروحة دكتوراه – قسم علوم الأغذية – جامعة القاهرة .

النعيمي، جبّار حسن و الأمير، عبّاس جعفر(1980). فسلجة و تشريح و مورفولوجي نخلة التمر، مطبعة جامعة البصرة. 268 ص.

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

Akinyosoye, F.A., Arotupin, D.J. and Akinyanju,J.A. (1995). Cellulolytic activity at a fresh isolate of *Aspergillus niger* from Sawdust. Bioscience Research Communications, 7 (1):25-29.

Ensum Company **D**usseldor F, Germany. (2007). Enzymatic Production of Invertase Sugare , Pp: 1-10 .

Fotopoulos,V.(2005). Plant invertases: structure and regulation of a diverse enzyme family. J. Biol.Res 4:127-137.

Haq, I.; Baig, N.H. and Hli, S.(2005).Effect of cultivation condition on invertase production by hyper producing *saccharomyces cerevisiae* isolates .J. Microbel, Biotech. 21:487-492.

Haq, I.; Shafiq, K.; Ali, S. and Qadeer, M.A.(2002).Production of enzyme invertase by *Saccharomyces cerevisiae* Indus. J.plant.Sci.1:5-8.

Horn,S.J.; Kolstad,G.; Westereng,B. and Eijsink,V.G.(2012).Novel enzymes for the degradation of cellulose. Biotechnology for Biofuels,5:45.

Jones,R.P. and Greenfield,P.F.(1984).A review of yeast ionic nutrition.Growth and fermentation requirements .Process Biochemistry .

Lamport, D.T.A. and Catt, J.W. (1981). Glycoproteins and Enzymes of the cell wall. In: Plant Carbohydrates II, Extracellular Carbohydrates by Tanner, W. and Loewus, F.A. Encyclopedia of Plant Physiology, New series Volume 13B. Springer- Verlag Berlin. Hiedelberg.

Maciunska, J.; CZYZ, B. and Synowiecki, J. (1988). Isolation and some properties of ß – galactosidase from the thermophilic bacterium.

Marques, L. M; Buzato, J. and Band Celligoi, M.C.(2006).Effect of Raffinose and ultrasound pulses on invertase release by free and Immobilized *Saccharomyces cerevisiae* in loofa (luffa cylindrical) sponge. Brazillian Archives of Biolog and technology AN International Journal Vol 49:873-880.

Mohammed, S. ; H. R. Shabana and F. M. Aziz (1978). Investigation on the storage, viability and germination of date pollen in different male cultivars. Baghded palm and Date Res. Cea. Bull 1/78.

Pyun,Y.R.;Jo,J.S.;Park,J.W. and Shin,H.H.(1999).Effect of oxygen on Invertase expression in continuous culture of recombinant *Saccharomyces cerevisiae* containing the SUC2 gene .Appl.Micro.Biotech. 51:334-339.

Ribeiro, R.R. and Vitolo, M. (2005). Anion exchange resin as support for Invertase Immobilization. Journal of Basic andApplied Pharmaceutical Sciences,26(3)175-179.

Shafiq, K.; Ali, S. and Haq, I.(2003).Time course study for yeast invertase production by submerged fermentation.JBiolog.sci.3(11):984-988.

Tan, T.K., Yeoh, H.H. and Paul, K. (1986). Cellulolytic activities of *Trichoderma hamatum* grown on different carbon substrates. MIRCEN Journal, 2: 467-472.

Tanka,H.;Kamogawa,T.;Aoyagi,H.;Kato,I. and Nakajima,R.(2000). Invaertase production by *Saccharomyces cerevisiae* .protoplasts immobilized in strontium aligate gel bead.J.Bioscience and bioengineering.89(5)498-500.

Diagnosis and study of the effectiveness of the enzymes invertase and cellulase in some males pollens of date palm *Phoenix dactylifera L.*

Mohammed A. H. AL-Najjar Wasen F. F. Alapresam * Fatima M.J.Hammadi

Department of horticulture and landscape- College of Agriculture

*Date Palm Research Center

University of Basra , Basra, Iraq

Abstract

This study was conducted to assess the effectiveness of the two enzymes invertase and cellulase in the pollen grains of some males cultivars of date palm and their effects on the percentage of pollen viability. Results showed that the pollen of Ghannami akhder had the highest rate of effectiveness of the enzymatic of invertase and cellulose(128.52 , 144.51) unit / ml respectively , While the lower effectiveness recorded in Khkri ahdi (75.51 and 118.14) units / ml respectively. There is a significant effect of freezing storage of pollen Factor in the of enzymatic effectiveness of invertase and cellulose. As for the interaction between the cultivar and the treatment of storage it has surpassed the treatment of Ghannami akhder pollen before storage Compared to other treatments in the enzymatic effectiveness of invertase and cellulose (136.90 and 152.81) units / ml, respectively. All the male cultivars studied was of vital rates ranged from (89.38%) in Khkri ahdi to (96.75%) in the Ghannami akhder, did not significant effect of freezing storage factor on the vitality pollen varieties studied. The higher value of the enzymatic effectiveness of the invertase and cellulose at a temperature of 30 c° (30.63 and 33.10) unit / ml, respectively. As for the interaction between the cultivar and the incubation temperature, the treatment of Ghannami akhder and incubation temperature of 30 C°, had significant rate(35.30 and 37.50 unit / ml for invertase and cellulose) compared with the treatment of Khkri ahdi and incubation temperature of 35 C° which recorded the lowest rates (17.50 and 22.70) unit / ml, respectively.

Key word: Date palm, pollen grains, effectiveness of enzymes