

التغيرات في الفعالية الانزيمية لانزيمي (الانفرتيز والسيلوليز) وبعض

المواد الكيميائية خلال نمو ونضج ثمار نخيل التمر

Phoenix dactylifera صنف الحلوي

عقيل هادي عبدالواحد

كلية الزراعة / جامعة البصرة

عبدالكريم محمد عبد

مركز ابحاث النخيل-جامعة البصرة

العراق/البصرة

الخلاصة

درست التغيرات في السكريات الكلية والمختزلة والسكروز خلال نمو ونضج ثمار نخيل التمر صنف الحلوي ومحاولة ربطها بالتغيرات في انزيمي الانفرتيز والسيلوليز. اوضحت النتائج ان السكريات الكلية والمختزلة اخذت بالازدياد مع تقدم الثمرة بالنمو حيث بلغت في مرحلة التمر ٦٧,٣% و ٦٧,٢% على التوالي للسكريات الكلية والمختزلة، في حين ان السكروز اخذ بالارتفاع الى مرحلة الخلال ٣٥,٢% ثم تلاه انخفاض سريع مع تقدم الثمرة بالنمو وحتى النضج كما اشارت الدراسة الى ان انزيم الانفرتيز ظهر بمستويات مرتفعة عند مرحلة الخلال واخذت بالانخفاض بنفس المسار الذي سلكه السكروز في حين ان انزيم السيلوليز اخذ بالارتفاع الى مرحلة الخلال تلاه انخفاض سريع في مستوياته مع تقدم الثمرة النمو وحتى النضج.

المقدمة

نخلة التمر *Phoenix dactylifera* L. تنتمي الى العائلة النخيلية (Arecaceae)Palmae (Barrevel, ١٩٩٣) وهي من اشجار الفاكهة المهمة التي زودت الانسان على مر العصور بما يحتاجه من الاحتياجات الغذائية والصناعية حيث تعد ثماره من الثمار المتكاملة القيمة الغذائية. ان التغيرات الكيميائية والفسلجية التي تمر بها الثمار في النمو والتطور تضيف الشيء الكثير من الاسس العلمية التي يمكن الاعتماد عليها في تفسير كثير من الظواهر الفسلجية والكيميائية والتغيرات التي ترافق نمو الثمرة، علاوة على ذلك فان هذه التغيرات والقدرة على الربط فيما بينها ومعرفة تأثير احدهما على الاخر يمكن ان يعطي القاعدة العلمية التي يمكن اعتمادها في التعامل مع الثمرة لتحديد موعد البلوغ والنضج والسيطرة عليها في اطالة فترة الخزن والمداولة والى غيرها من التطبيقات المهمة في العلوم البستنية (Ibrahim, ٢٠٠١).

ومن اهم الانزيمات الموجودة في ثمار نخيل التمر والتي تؤدي دورا كبيرا في التأثير على عامل الجودة والقوام هو انزيم الانفرتيز Invertase الذي يقدر وجوده في ثمار نخيل التمر صنف دكلة نور بمقدار ١٢,٥ وحدة في الثمرة الواحدة كحد اقصى ،ففي مرحلة الجمري يوجد الانزيم بصورة غير ذائبة وتصل فعاليته الى ٥ وحدات في الثمرة الواحدة، اما الانفرتيز الذائب فهو غير موجود في الثمار عند مرحلة الكمري وتزداد فعاليته كلما تقدمت الثمار من مرحلة الجمري الى مرحلة الخلال لتصل الى ١٢,٥ وحدة في الثمرة الواحدة عند نهاية مرحلة الخلال، ثم تتخفض تدريجيا عند مرحلة الرطب لتصل الى اقل قيمة لها عند مرحلة التمر (Hasegawa et al., ١٩٧٢).

اما انزيم السليوليز Cellulase المعروف بنشاطه في اذابة الجدار الخلوي للخلايا، فهو بهذا الفعل يساعد على طراوة ونضج الثمار ،وقد اشار (Hasegawa and Smolensky ١٩٧٢) الى انه لم تظهر أي فعالية لهذا الانزيم حتى نهاية مرحلة الكمري ،والتي بدأت عندها فعالية الانزيم واخذت بالزيادة كلما تقدمت بالنضج الى ان بلغت اعلى مستوى لها عند مرحلة الرطب .

لذا جاءت هذه الدراسة لبحث التغيرات في انزيمي الانفرتيز والسليوليز في ثمار نخيل التمر صنف الحلاوي لتوضيح بعض الحقائق حول التغيرات في مستويات هذين الانزيمين ، فمن المعروف ان انزيم الانفرتيز يقوم بتحويل السكر الى كلكوز والفركتوز والذي يزيد من تركيز السكريات المختزلة في الثمار .

في حين ان انزيم السليوليز الذي يعمل على زيادة ليونة الثمار نتيجة لعمله على جدران الخلايا والذي بلغت دورا مهما في زيادة طراوة الخلايا اثناء النضج (Hasegawa et al ١٩٧٢)

المواد وطرائق العمل

اجريت هذه الدراسة في احد بساتين منطقة ابي الخصيب-محافظة البصرة لموسم انتمو ٢٠٠٣-٢٠٠٤ حيث جمعت الثمار من تسعة اشجار من النخيل الحلاوي المتمثلة قدر الامكان من حيث النمو والخدمات الزراعية المقدمة لها، تقاربت اعمارها حوالي (١٥) سنة كانت كل شجرة من النخيل تحمل نفس عدد العثوق (٨ عثوق)، اعتبرت كل ثلاثة اشجار من النخيل كقطاع من اجل اخذ العينات وعلى خمس فترات رئيسية من نمو الثمار هي (الحبابوك، الكمري، الخلال، الرطب والتمر). وكما موضح في الجدول ادناه

المرحلة	موعد اخذ العينات
التلقيح	٢٠٠٣/٣/٢١
الحبابوك	٢٠٠٣/٦/٢
الكمري	٢٠٠٣/٦/٢٠
الخلال	٢٠٠٣/٧/٧

الرطب

٢٠٠٣/٨/٢

التمر

٢٠٠٣/٨/٢٠

الصفات المدروسة

١. التغيرات في نسبة السكريات: تم تقدير نسبة السكريات الكلية والمختزلة والسكروز في لب الثمار وعلى الفترات المذكورة في اعلاه وذلك بعد اخذ ١٠ غم من اللب وبنفس خطوات العمل المبينة حسب طريقة Lane and Eynon كما في (Hourtiz, ١٩٧٥).

٢. التغيرات في الفعالية الانزيمية

بعد تحضير محاليل الاستخلاص تم تحضير محاليل التقديرات الانزيمية وتم استخلاص وتقدير الفعالية الانزيمية اعتمادا على منحني قياسي اعد هذا الغرض وحسب الطريقة المذكورة في (خلف، ٢٠٠٣).

التحليل الاحصائي

نفذت التجارب حسب تحليل تصميم القطاعات العشوائى الكامل CRBD بواقع ثلاث اشجار من النخيل لكل قطاع. وتم تحويل زاوي للبيانات التي اعتمدت نسبة مئوية، وبعد ذلك قورنت المتوسطات باستخدام اقل فرق معنوي معدل (RLSD) (الراوي وخلف الله، ١٩٨٠).

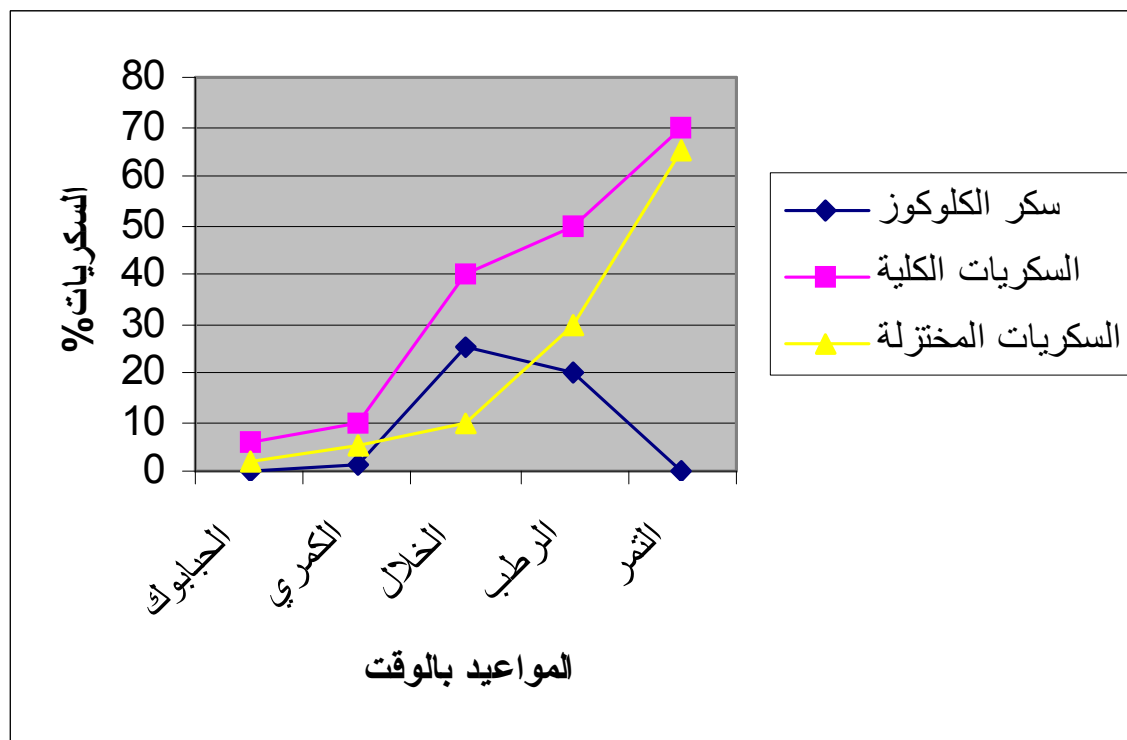
النتائج والمناقشة

التغيرات في السكريات:

يوضح الشكل (١) التغيرات في السكريات الكلية والمختزلة والسكروز في ثمار نخيل التمر صنف الحلاوي خلال مراحل نموه المختلفة. اوضحت النتائج ان السكريات الكلية والمختزلة اخذت بالازدياد مع تقدم الثمرة بالنمو حيث بلغت في مرحلة الرطب ٥٤,٦% و ٣٢,١% على التوالي في حين بلغت في مرحلة التمر ٦٧,٣% و ٦٧,٢% على التوالي، بينما نلاحظ ان السكروز اخذ بالازدياد الى اقصى قيمة له في مرحلة الخلال والتي بلغت ٣٥,٢% ثم بعد ذلك اخذ بالانخفاض في مرحلة الرطب والتمر والتي لم تلاحظ في مرحلة التمر أي نسبة امكن قياسها.

ان النهج العام الذي سلكته الثمار في التغيرات في السكريات الكلية والمختزلة والسكروز هو مماثل لما اوضحه (ابراهيم، ١٩٩٦، خلف، ٢٠٠٣ و ٢٠٠١ Ibrahim, et al) ان ارتفاع السكريات الكلية مع تقدم الثمرة بالنمو يعود الى تراكم السكريات المختزلة اما ارتفاع هذا الاخير قد يعود الى

انتقال كميات كبيرة من هذه السكريات الى الثمار اثناءالنضج اضافة الى انه قد يعود الى تحول السكر الى سكريات مختزلة بفعل نشاط انزيم الانفرتيز (Rygg, ١٩٧٧).



شكل (١) التغيرات في السكريات خلال نمو ونضج ثمار النخيل التمر صنف الحلوي

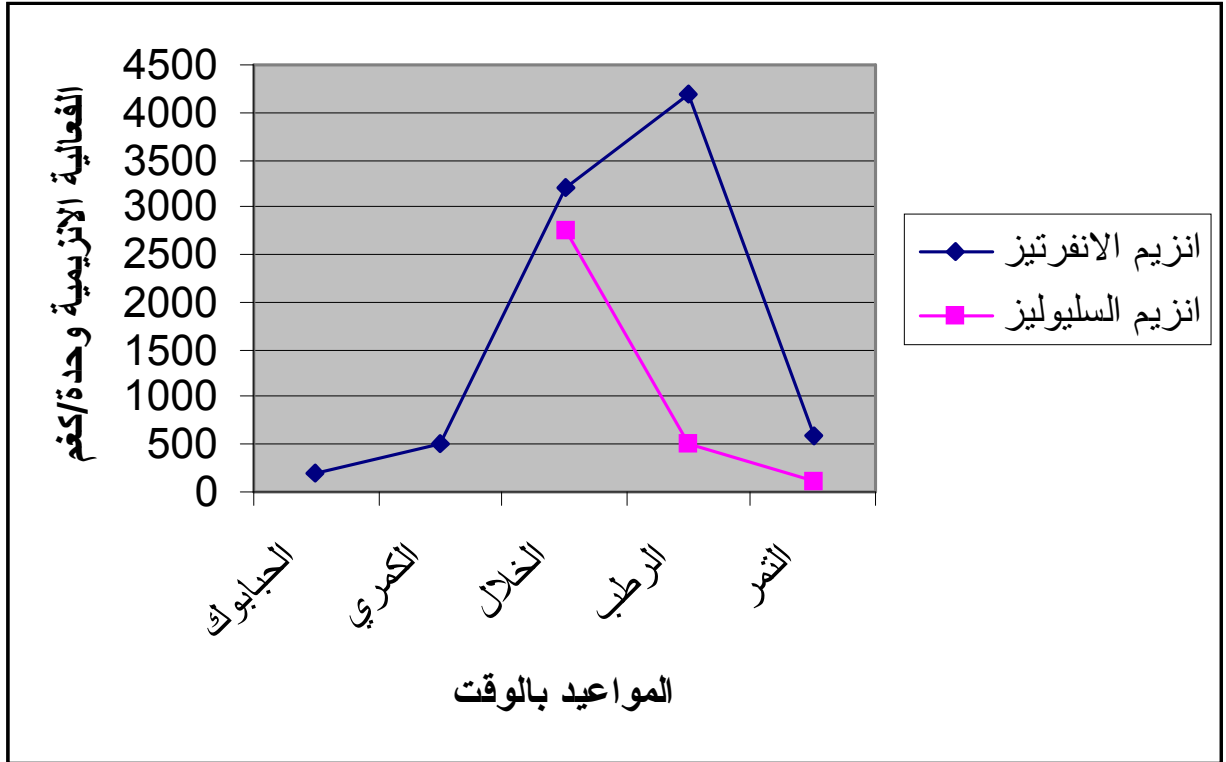
التغيرات في الفعالية الانزيمية:

يوضح شكل (٢) التغيرات في النشاط الانزيمي (الانفرتيز والسليوليز) في ثمار نخيل التمر صنف الحلوي اثناء النمو والنضج ، تشير النتائج الى عدم وجود أي نشاط لانزيمي الانفرتيز خلال المراحل الاولى من نمو الثمرة ، الا انه تم تقدير مستوى عال له في مرحلة الخلال حيث بلغ ٢٧٢٠ وحدة/كغم والتي اخذتهذه المستويات بالانخفاض الى ادنى مستوياتها في مرحلة التمر وقد بلغت ١٠٠ وحدة/كغم

اما بالنسبة الى انزيم السليوليز فأن مستوياته كانت نخفضة في مرحلة الحبابوك والكمري ثم اخذت بالارتفاع السريع مع تقدم الثمرة بالنمو والى مرحلة الخلال والرطب والتي بلغت ٣١٠٠ و ٤٣٧٠ وحدة/كغم على التوالي ثم تلاها انخفاض مع تقدم الثمرة بالنمو وحتى النضج .

ان النهج العام لهذه التغيرات تشابه ما اوضحه (خلف، ٢٠٠٣) ولكن كانت النسب اكثر ارتفاعا عما وجده في ثمار نخيل التمر صنف البرحي (محمد، ١٩٧٧) وهذه المستويات هي مقارنة لما وجده (Hasegawa, et al . ١٩٧٢). وقد يعود السبب لاختلاف الصنف والتاثير الوراثي، ان

التغيرات في انزيم الانفرتيز والسليوليز خاضعة لسيطرة وراثية من قبل الثمار اوقد ينتج نتيجة لنشاط بعض الهرمونات التي تشجع النضج ونشاط مثل هذه الانزيمات مثل هرمون الاثيلين (Abeles *et al* ١٩٩٢).



شكل (٢) التغيرات في نشاط انزيمي الانفرتيز والسليوليز خلال نمو ونضج ثمار نخيل التمر صنف الحلاوي

المصادر

- ابراهيم، ماجد عبدالحميد (١٩٩٦) تأثير صنف اللقاح في فسلجة النضج لثمار النخيل صنف الحلاوي. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة البصرة. العراق ٩٨ صفحة.
- خلف، عبدالحسين ناصر (٢٠٠٣) دراسة فسيولوجية وتشريحية لنمو ونضج ثمار نخيل التمر *Phoenix dactylifera* البذرية والبكرية صنف البرحي. اسطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة البصرة. ١٣٧ صفحة.
- الراوي، خاشع محمود وعبدالعزیز، محمد خلف الله (١٩٨٠) تصميم وتحليل التجارب الزراعية. كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل. العراق. ٤٨٨ صفحة.
- Abeles, F.B.; Morgan, P.w. and Saltveit Jr, W.E. (1992). Ethylene in plant biology. Academic Press, 2nd. San Diego, 414p.
- Barreveld, W.H. (1993). Date plant products, FAO Agricultural sanices Bulletin NO. 101.
- Hasegawa, S.; Smolensky, D.C. and maier, V.P. (1972). Hydrolytic enzymes in date and their application in the softening of tough dates and sugar wall dates. Report of Annual Date Growers inst. Rept. 49:6-8
- Howrtiz, W. (1975). Official methods of analysis. Association of official Analytical chemists, Washington, D.C., U.S.A.
- Ibrahim, A.O.; Khalat, A.N. and Abdul-Wahid, M. Sh. (2001). center physico-chemical changes during growth and maturaury of fruits of two date palm (*Phoenix dactylifera* L.) cultivars. 2. chemical characteristics. Basrah Date Palm Res. J. 1(2) 211-19.
- Rygg, G.L. (1977). Date development handling and packing in the United State. USDA, Agric. Rec. serv. Riverside, calif. USA. HandBook NO. 482, 56p.

**HANGES IN INFLIENES ACTIVATION FOR
TOW ENZYMES INVERTASE, CELLULASE AND SOME CHAMICAL
MATERAL DURING
GROWTH AND RIPENING OF DATE PALM FRUIT
PHONIX DATYLIFERA Lc.v HILLAWI**

AQEEL HADI ABDUL WAHED

ABDUL KAREEM M ABED

Faculty Agriculture- Univ.of Basrah Date palm Research Center,Univ.of Basrah

Basrah-Iraq

SUMMARY

The changing of total sugar and sucrose were studied during the growth and ripening of Date Palm *Phoenix dactylifera* fruits of Hillawii cultivars ,and the attempt to correlate it with the changing in inverters and cellulose enzymes .The results showed that the total sugar and sucrose increased with the advancing of fruit in their growth and reached 67.3,67.2% respectively ,while the sucrose was increased in the stage of khalal35.2% followed by significant decline with the advancing of fruit in their growth to ripening ,also this study explained that the inverters were appeared with high leveling the stage of khalal and declined in the same way with sucrose ,the cellulose increased significantly in the stage of khalal decreased with the advancing of fruit growth to ripening stage .