التغيرات البيوكيميائية لثمار خمسة أصناف من نخيل التمر *Phoenix dactylifera* L.

عبدالكريم محمد عبد وسن فوزي فاضل الابريسم

مركز أبحاث النخيل جامعة البصرة

العراق – بصرة

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة في احد البساتين الأهلية في منطقة أبي الخصيب في محافظة البصرة ، خلال موسم النمو ٢٠١١ لمعرفة بعض التغيرات الفسيولوجية خلال نمو وتطور ثمار نخيل التمر *Phoenix dactylifera* L. لأصناف (ألخضراوي، الحلاوي ، الساير، أم الدهن والمكتوم). أظهرت النتائج وجود فروقات إحصائية معنوية في الصفات المدروسة ، حيث ازداد تركيز السكروز بشكل مستمر ليسجل اعلي القيم عند مرحلة الخلال ثم حدث انخفاض تدريجي خلال مرحلتي الرطب والتمر. أما تركيز المواد الصلبة الذائبة الكلية والسكريات المختزلة والكلية فقد كانت الزيادة فيها تدريجية ووصلت إلى اعلي قيم لها عند مرحلة التمر ، فقد سجل الصنف ساير أعلى القيم في النسبة المئوية للسكريات المختزلة والكلية والمواد الصلبة الذائبة الكلية ٥٥% و ٥٧% و ٦٢% على التوالي لمرحلة التمر في حين سجل الصنف أم الدهن أعلى القيم للسكريات المختزلة والنسبة المئوية للمادة الجافة لمرحلة الرطب٢٢%و٥٢% على التوالي .بينما كانت قيم المحتوى المائي عالية في مرحلة الكمري ثم انخفضت هذه القيم مع تقدم الثمار باتجاه مراحل الخلال والرطب والتمر، ولقد كان سلوك المادة الجافة معاكساً لتغيرات المحتوى المائي، كما أوضحت النتائج تناقص الحموضة الكلية خلال مراحل النمو والتطور. كانت تغيرات سرعة التنفس في كل الأصناف هي مماثلة للنمط الذي يميز الثمار الكلايمكتيرية.

المقدمة

تعد نخلة التمر *Phoenix dactylifera* L. التي تنتمي إلى العائلة النخيلية Arecaceae من أشجار الفاكهة تحت الاستوائية ، تنتشر زراعتها في العراق وبعض مناطق الشرق الأوسط وشمال إفريقيا. تعتبر أشجار نخيل التمر من أهم أشجار الفاكهة في العراق لما لها من أهمية اقتصادية و غذائية كبيرة (إبراهيم،٢٠٠٨). ثمرة نخيل التمر عبارة عن عنبة berry ناتجة عن تطور مبيض منفرد،تمر ثمار النخيل ابتداء من عقدها وحتى نضجها بعدة مراحل من النمو والتطور عبر سلسلة طويلة من التغيرات التي تشمل حجمها ووزنها ولونها ومذاقها وقوامها، يرافقها العديد من التفاعلات الكيميائية والحيوية التي تنتهي بجعل الثمار صالحة للاستهلاك، أما الوقت الذي تستغرقه تلك المراحل فيعتمد على الكثير من العوامل أهمها العوامل الوراثية للصنف ومدى قابليته للتبكير أو التأخير في النضج إضافة إلى عوامل المناخ وخاصة درجة الحرارة وما يسمى بالتراكم الحراري، ويعتقد بعض الباحثين بأنه يمكن تقسيم مراحل نمو وتطور ثمار النخيل إلى ثلاث أو أربع مراحل إلا أن معظم الأبحاث والدراسات قد أجمعت بأنه يمكن تمييز خمس مراحل لنمو وتطور ثمرة النخيل وهي الحبابوك ، الكمري ، الخلال ، الرطب والتمر(شبانة وآخرون،٢٠٠٦). يعتبر الماء من مكونات الثمار الكيميائية الرئيسة ومن المؤشرات النوعية لإعطاء النضارة للثمار فضلاً عن اللون والطعم كما أنه يُعد من العوامل المهمة في تحديد قوام الثمرة. تختلف كمية الرطوبة في الثمار باختلاف الصنف ومرحلة النمو والظروف البيئية كما أن بعض الباحثين يتخذه مقياساً لتحديد درجة نضج الثمار (Mrabet *et al.*,2008 ؛ Nasiruddin *et al.*,2008). أما المادة الجافة فان نمط التغير في نسبة المادة الجافة في مراحل النمو الأولى قليلة والتغير فيها ضئيلاً ولكن في نهاية مرحلة الكمري يحدث تراكم سريع للمادة الجافة يستمر حتى نهاية مرحلة التمر (إبراهيم وآخرون ،٢٠٠١). أوضحت نتائج الأبحاث والدراسات أن نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية تكون قليلة في مراحل النمو الأولى للثمرة واستمرت الزيادة التدريجية البطيئة في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية حتى نهاية مرحلة النضج الفسيولوجي (الخلال) وعند دخول الثمار مرحلة النضج النهائي (الرطب) حدثت زيادة سريعة في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في الثمار واستمر التراكم السريع للمواد الصلبة الذائبة الكلية في الثمار حتى مرحلة التمر (Tafti and Fooladi , 2006). كما أوضحت معظم الدراسات والأبحاث التي أجريت لقياس نسبة الحموضة الكلية القابلة للتعادل إن الحموضة الكلية تكون قليلة في مراحل النمو

الأولى ثم تأخذ بالزيادة التدريجية لتصل أعلى قيمة لها في مرحلة الكمري وعند دخول الثمار مرحلة الخلال تناقصت نسبة الحموضة في الثمار لتصل إلى اقل قيمة لها في مرحلة التمر (خلف ،٢٠٠٣ ; Tafti and Fooladi, 2006). تعتبر السكريات من المكونات المهمة لإمداد الخلايا بالطاقة اللازمة للقيام بالفعاليات الحيوية المختلفة وهي تأتي بعد الماء من حيث الأهمية إذ تشكل حوالي ٧٠ % من وزن الثمار الجاف للتمور المنزوعة النوى (Rygg,1975). يمكن تعريف عملية التنفس بأنها أكسدة المواد المعقدة التركيب التي توجد بصورة طبيعية في الخلايا مثل النشأ والسكريات والأحماض العضوية ، إلى مواد بسيطة التركيب وهي الماء وثنائي اوكسيد الكاربون مع انطلاق قدر من الطاقة التي تستعمل من قبل الخلايا للعمليات الحيوية المختلفة وهي تعد مقياسا للفعاليات الحيوية للثمار (Wills *et al.* , 1981). لذلك أجريت هذه الدراسة لمقارنة نمو ونضج ثمار خمسة أصناف من نخيل التمر (ألخضراوي،الحلاوي،الساير،أم الدهن،المكتوم) ولمعرفة الأسباب الفسلجية وراء هذه التغايرات

المواد وطرق العمل

تم إجراء هذه الدراسة خلال موسم النمو ٢٠١١ في احد البساتين الأهلية في قضاء أبي الخصيب محافظة البصرة ، تم اختيار خمسة أصناف (الخضراوي ، الحلاوي ، الساير، ام الدهن ، المكتوم)من نخيل التمر، انتخبت ثلاث أشجار من كل صنف واعتبرت كل شجرة قطاع من اجل اخذ العينات وعلى أربع مراحل رئيسية من نمو الثمار (الكمري،الخلال،الرطب،التمر) وكانت الأشجار متجانسة في الطول والعمر وقوة النمو قدر الإمكان، لقحت الأشجار بتاريخ ٢٠١١/٣/٢٨ بلقاح الغنامي الأخضر وتمت دراسة الصفات الآتية:

المحتوى المائي والمادة الجافة (%)

لتقدير المحتوى المائي والمادة الجافة في أثناء النمو والنضج أخذت عينات من الثمار لكل موعد من مواعيد أخذ العينات، إذ صنفت الثمار التي استخدمت في الوزن الطازج في فرن

كهربائي على حرارة ٧٠م° حتى ثبات الوزن ثم وزنت العينات بعد الجفاف في ميزان حساس لاحتساب النسبة المئوية للمستوى المائي والوزن الجاف .

التغيرات في السكريات

السكريات الكلية والسكريات المختزلة (%)

قدرت السكريات الكلية والمختزلة والسكروز في الثمار بأستخدام طريقة Lane and Eynon المذكورة في عباس وعباس (١٩٩٢) وحسبت النسبة المئوية للسكريات الكلية والمختزلة والسكروز وفقا إلى ما ذكره (1975) ,Howrtiz .

المواد الصلبة الذائبة الكلية (%)

قدرت المواد الصلبة الذائبة الكلية بالثمار في كل موعد من مواعيد اخذ العينات وذلك بهرس ٥غم من لحم الثمار الطازج مع ٢٥ مل من الماء المقطر وبعد ترشيح المستخلص قدرت النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية باستعمال الرافركتوميتر اليدوي Hand Refractometer وعدلت القراءة عند درجة حرارة (٢٠م°) اعتمادا" على طريقة Shirokov (1968) .

الحموضة الكلية القابلة للتعادل (%):

قدرت الحموضة الكلية القابلة للتعادل كنسبة مئوية، وذلك بهرس ٥غم من الطبقة اللحمية مع ٢٥ مل ماء مقطر في هاون خزفي ورشح المزيج بقطعة من الشاش، واخذ ١٠ مل من الراشح وسحح مقابل هيدروكسيد الصوديوم تركيز ٠.١ عياري مع دليل الفينونفثالين حتى الوصول إلى نقطة التعادل. ثم حسبت النسبة المئوية للحموضة على أساس حامض الستريك باستخدام المعادلة التالية والموصوفة في المصدر(A. O.A. C, 1970) .

$$\%\text{الحموضة الكلية القابلة للتعادل} = \frac{\text{عياريه القاعدة} \times \text{كميتها} \times 0.064 \times \text{التخفيفات}}{\text{وزن العينة}} \times 100$$

حجم المحلول المسحح

قياس سرعة التنفس:

استخدمت طريقة الحيز المغلق في قياس سرعة التنفس المذكورة من قبل Shirokov (1968)

التحليل الإحصائي

نفذت التجربة حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Block Design بثلاثة مكررات لكل صنف ، كانت التجربة عاملية Factorial Experiments بعاملين الأول يمثل الصنف والثاني هو مراحل نمو الثمرة، وحللت النتائج باستخدام اختبار اقل فرق معنوي المعدل للمقارنة بين المتوسطات عند مستوى احتمال ٠.٠٥ اعتمادا على (الراوي و خلف الله، ١٩٨٠).

النتائج والمناقشة

يلاحظ من النتائج أدناه اختلاف الأصناف الخاضعة للدراسة في كل الصفات المدروسة ولمعظم المراحل . يلاحظ من شكل (١، ٢، ٣) زيادة في قيم السكريات المختزلة والكلية وتناقص قيم السكروز مع تقدم مراحل النمو، فقد تفوق صنف ام الدهن في النسبة المئوية للسكريات المختزلة مقارنه مع الأصناف الأخرى في مرحلة الرطب إذ سجلت ٢٢%، بينما سجل صنف الساير اعلي القيم في مرحلة التمر ٥٥%. كما يلاحظ من الإشكال تقارب النتائج في مرحلتي الجمري والخلال وقد سجل صنف الساير اعلي نسبة للسكروز في مرحلة الرطب ١٨%.كما سجل صنف ام الدهن اقل نسبة مئوية للسكروز في مرحلة التمر ٢.٥%. أما النسبة المئوية للسكريات الكلية فقد سلكت الأصناف في مرحلة التمر سلوك مشابه للسكريات المختزلة إذ تفوق الصنف الساير على بقية الأصناف بقيمة٥٧%، وتفوق صنف الساير في النسبة المئوية للسكريات الكلية في مرحلة الرطب ٣٩%. أما شكل (٤) فيوضح النسبة المئوية للحموضة إذ كان هناك تناقص مع تقدم مراحل النمو فقد سجل صنف الساير اقل نسبة مئوية للحموضة عند مرحلة التمر ٠.٣% بينما سجل صنف الخضراوي اعلي نسبة للحموضة في مرحلة التمر بلغت ٠.٦%. يبين شكل (٥) النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية إذ نلاحظ زيادة في النسبة للأصناف المدروسة مع تقدم مراحل النمو ، فقد سجل صنف الساير اعلي القيم في مرحلة التمر ٦٢% بينما سجل

صنف المكتوم اعلي القيم في مرحلة الرطب ٥٢%، يلاحظ من خلال شكل (٦) زيادة في النسبة المئوية للمادة الجافة مع تقدم الثمار بالنمو حيث تفوق صنف الحلاوي خلال مرحلة التمر بقيمة ٨٠% أما صنف ام الدهن فقد سجل اعلي القيم خلال مرحلة الرطب ٥٢% يبين شكل (٧) تناقص في النسبة المئوية للمحتوى المائي مع تقدم الثمار بالنمو، إذ تفوق صنف الحلاوي خلال مرحلة الكمري بقيمة بلغت ٨٤.٥٩% بينما سجل صنف الساير اقل محتوى مائي خلال مرحلة التمر إذ بلغ ١٢.٠٨%. أما التنفس فيلاحظ ارتفاعه في المراحل الأولى من نمو الثمرة بتفوق صنف الحلاوي إذ سجل ٢٠٠ ملغم(CO_2/كغم/ساعة) أما صنف الساير فقد سجل اقل المعدلات ٤٠ ملغم(CO_2/كغم/ساعة). ثم تناقصت سرعة التنفس مع تقدم الثمار بالنمو إلى الحد الأدنى (بداية مرحلة البلوغ) بعدها حدثت زيادة مفاجئة عند دخول الثمار مرحلة الخلال وبدء تحول الثمرة إلى مرحلة الرطب حيث سجل صنف الحلاوي اعلي سرعة للتنفس إذ بلغت ٥٢ ملغم(CO_2/كغم/ساعة) بينما سجل صنف أم الدهن اقل المعدلات ثم حدث انخفاض في سرعة التنفس وصولا إلى مرحلة التمر. إن انخفاض نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في مراحل النمو الأولى يعود إلى ارتفاع المحتوى المائي وكذلك انخفاض نسبة السكريات التي تشكل الجزء الأكبر من المواد الصلبة الذائبة الكلية . إن استمرار تراكم المواد الصلبة الذائبة الكلية وزيادة نسبتها عند مرحلة الرطب والتمر تعود بالأساس إلى التراكم السريع للسكريات وانخفاض المحتوى المائي للثمار بدرجة كبيرة عند هاتين المرحلتين والذي يدل على استمرار انتقال السكريات المصنعة في الأوراق إلى الثمار وتتفق هذه النتائج مع ما وجده Tafti and Fooladi,(2006). يلاحظ من نتائج الدراسة قلة النسبة المئوية للسكريات المختزلة في أثناء مرحلة الكمري لان هذه المرحلة تتضمن عملية انقسام للخلايا واستطالتها وهذه تتطلب طاقة تنتج من استهلاك السكريات فضلاً عن ذلك فان الأجزاء الخضرية من النخلة يكون نموها نشطاً خلال نهاية الربيع وبداية الصيف حيث تستعمل السكريات الناتجة من عملية البناء الضوئي في بناء أنسجة خضرية وثمرية جديدة وهذا يعوق عملية تراكم السكريات في الثمار (Al-Jebori,1976). يزداد تراكم السكريات المختزلة عند مرحلة الرطب بسبب زيادة نشاط إنزيم الانفرتيز Invertase الذي يؤثر على تحول السكروز إلى سكريات مختزلة (الكلوكوزوالفركتوز) إضافة إلى انتقال السكروز من راس أو قلب النخلة المسمى محليا بالجمار إلى الثمار واستمرار تدفق السكريات المصنعة في الأوراق إلى الثمار(شبانة وآخرون،٢٠٠٦). زيادة السكريات هي

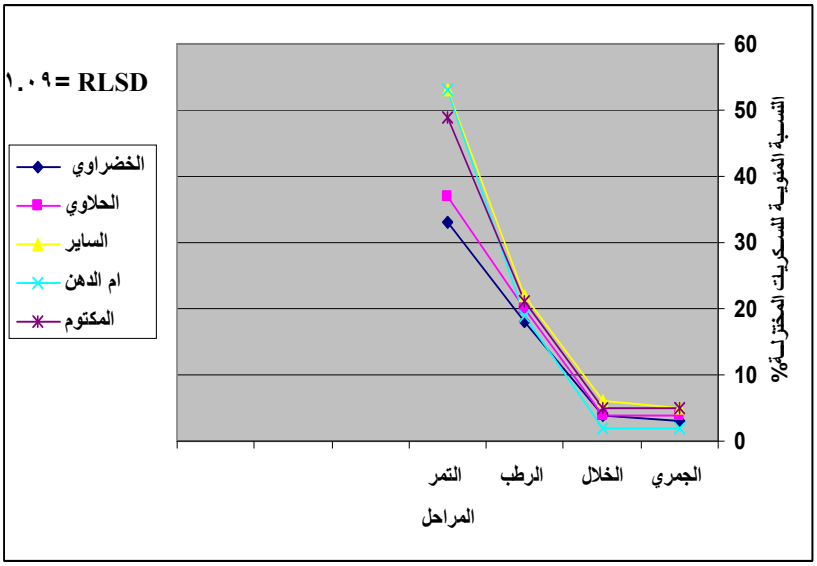
احد التغيرات الكيميائية التي ترافق النضج حيث إن هناك علاقة بين الحلاوة sweetness في ثمار نخيل التمر وكمية السكر الذي يزيد بشكل تدريجي وصولا إلى مرحلة النضج (Booij *et al* ., 1992 ; Burton , 1982). وتتفق هذه النتائج مع تلك التي حصل عليها (الابريسم،٢٠١١ ;Tafti and Fooladi,2006 ;Al Shahib and Marshall,2003) . تمثل الحموضة الكلية كمية الأحماض العضوية الموجودة في الثمار، توثر الحموضة في محتوى ثمار الأصناف الخاضعة للدراسة خلال مراحل النمو الأولى إذ تكون مرتفعة بسبب تراكم الأحماض العضوية التي تنتقل من الأوراق إلى الثمار، ثم تنخفض الحموضة عند مرحلة الرطب بسبب استهلاك الأحماض العضوية بعملية التنفس أو تحولها إلى سكريات التي تكون مرتبطة بعملية نضج الثمار(Burton,1982) ، وتعتبر احد مكونات النكهة لكنها صفة غير مرغوبة في ثمار نخيل التمر لأنها تقلل من جودة الثمار، و وتتفق هذه النتائج مع دراسة إبراهيم (١٩٩٦) , Rouhani and Bassiri (1976). إن السرعة العالية من التنفس خلال المرحلة المبكرة من تطور الثمار تعود إلى حاجة الخلايا إلى الطاقة على صورة ATP نظراً لحدوث عملية الانقسام الخلوي بشده خلال هذه المرحلة وان الطاقة العالية إثناء الكلايمكتيرك تستخدمها خلايا الثمرة لإنتاج الإنزيمات الضرورية لحدوث عملية النضج إضافة إلى التفاعلات الحيوية والتي تشمل تحول النشا إلى سكر وتحول البروتين إلى أحماض امينية وتحلل البكتين غير الذائب إلى بكتين ذائب وتحلل الكلوروفيل وتكوين الكاروتين (العاني،١٩٨٥; Rhodes ,1980) . بعد ذلك أخذت سرعة التنفس بالانخفاض التدريجي مع تقدم الثمار في النمو والتطور ، حتى وصلت إلى اقل قيمة لها (مرحلة اكتمال النمو الفسيولوجي – الخلال) ، إن هذا الانخفاض في سرعة التنفس يعود إلى انخفاض الفعاليات الحيوية في الثمار نظراً لدخولها في مرحلة النمو السريع (مرحلة استطالة الخلايا) . وأخذت سرعة تنفس ترتفع من جديد عند دخول الثمار في مرحلة النضج النهائي (الرطب) ، بعد ذلك أخذت سرعة التنفس في الثمار بالانخفاض مع دخول الثمار في مرحلة النضج حتى بداية مرحلة التمر (الأسبوع السابع عشر بعد التلقيح) ، بعد ذلك أصبحت سرعة التنفس صفراً وذلك عند نهاية موسم النمو عند دخول الثمار في مرحلة التمر(مرحلة تجاوز النضج Over ripe stage) . إن هذا النمط من تغيرات سرعة التنفس خلال نمو ونضج ثمار الأصناف الخاضعة للدراسة هو مماثل للتغيرات التي تحدث خلال نضج

الثمار الكلايمكتيرية (Climacteric fruit) . (عاتي ، ٢٠٠٩; Abeles *et al.*, 1992).

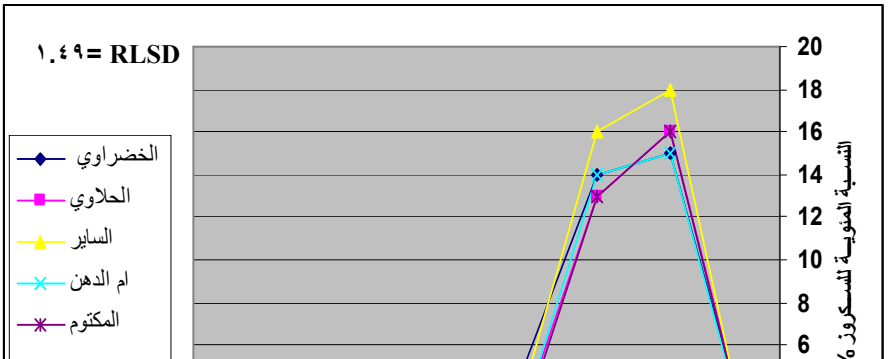
نستنتج من نتائج هذه الدراسة:

١- اقترنت عملية نمو الثمار بارتفاع محتواها المائي وتراكم السكروز وانخفاض سرعة التنفس في المراحل المبكرة من النمو ولكن عند دخولها في مرحلة النضج النهائي (الرطب) حدث هبوط حاد في المحتوى المائي، كما حدث الارتفاع المفاجئ في التنفس وازداد محتوى الثمار من السكريات المختزلة والكلية والمواد الصلبة الذائبة الكلية وانخفضت النسبة المئوية لحموضة الثمار

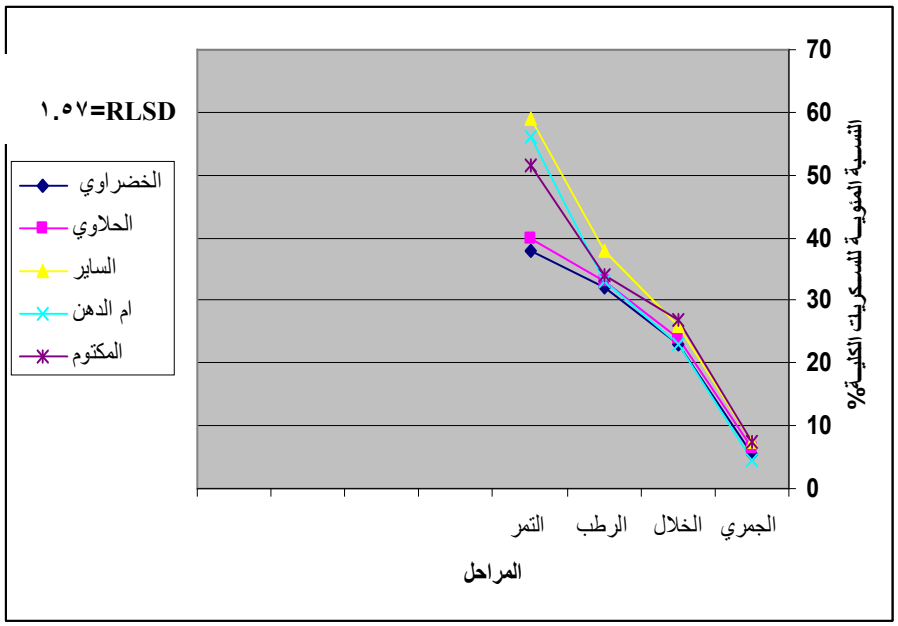
٢- أكدت النتائج إن ثمار نخيل التمر للأصناف قيد الدراسة هي من مجموعة الثمار الكلايمكتيرية نظراً لحدوث الارتفاع المفاجئ في التنفس الذي أدى إلى دخول الثمار مرحلة النضج النهائي



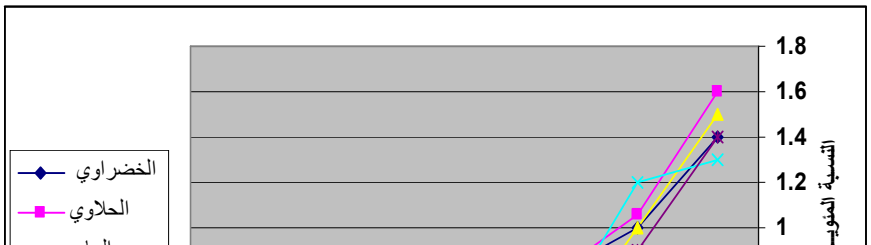
شكل (١)التغيرات في النسبة المئوية للسكريات المختزلة خلال نمو ونضج ثمار خمسة أصناف من نخيل التمر



شكل(٢) التغيرات في النسبة المئوية للسكروز خلال نمو ونضج ثمار خمسة أصناف من نخيل التمر

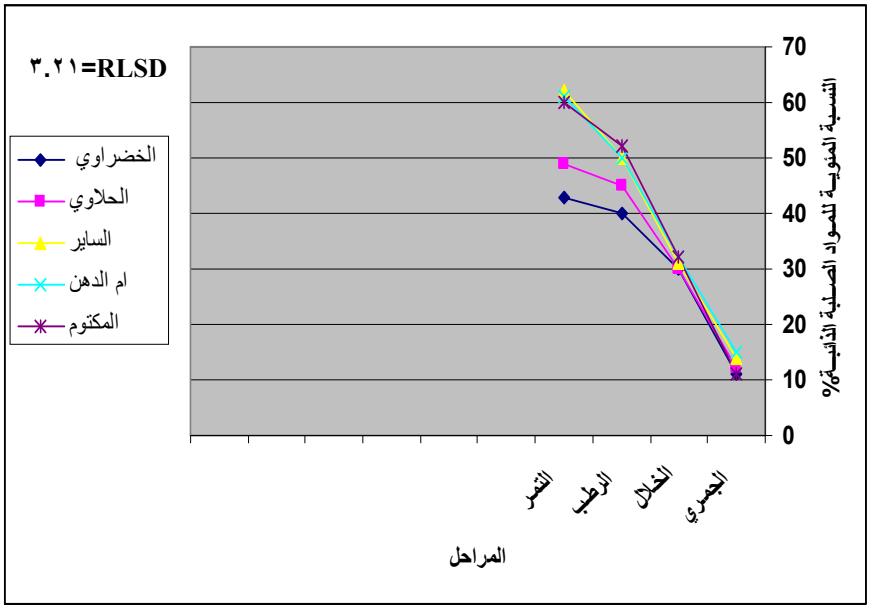


شكل(٣) التغيرات في النسبة المئوية للسكريات الكلية خلال نمو ونضج ثمار خمسة أصناف من نخيل التمر

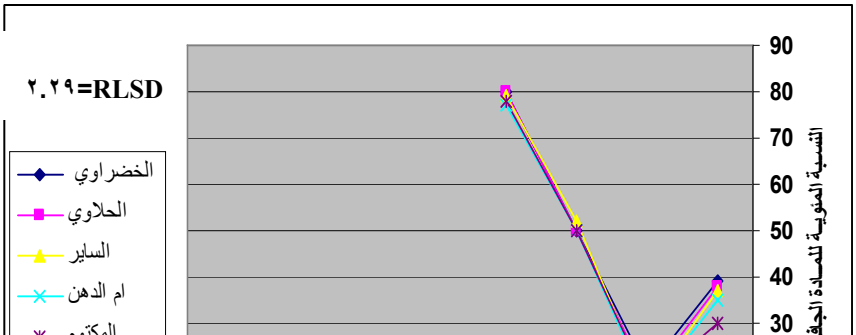


RLSD=٠.٢

شكل(٤) التغيرات في النسبة المئوية للحموضة خلال نمو ونضج ثمار خمسة أصناف من نخيل التمر

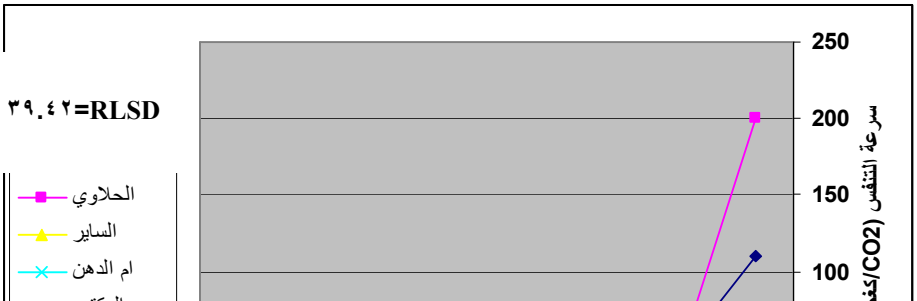


شكل(٥) التغيرات في النسبة المئوية للمواد الصلبة خلال نمو ونضج ثمار خمسة أصناف من نخيل التمر



شكل(٦) التغيرات في النسبة المئوية للمادة الجافة خلال نمو ونضج ثمار خمسة أصناف من نخيل التمر

شكل(٧) التغيرات في النسبة المئوية للمحتوى المائي خلال نمو ونضج ثمار خمسة أصناف من نخيل التمر



شكل(٨) التغيرات في سرعة التنفس خلال نمو ونضج ثمار خمسة أصناف من نخيل التمر

المصادر

إبراهيم، ماجد عبد الحميد (١٩٩٦). تأثير صنف اللقاح في فسلجة النضج لثمار النخيل صنف الحلاوي رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة البصرة : ٧٢ ص.

إبراهيم ، ماجد عبد الحميد ؛ عباس ، كاظم إبراهيم وعلي ، زينب احمد (٢٠٠١). دراسة عن بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية خلال مرحلتي الرطب والتمر في ثمار نخيل التمر صنفي أصابع العروس والجبجاب . مجلة البصرة لأبحاث نخلة التمر ١ : ٢٨ – ٣٦.

إبراهيم، عبد الباسط عودة. (٢٠٠٨). نخلة التمر شجرة الحياة، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة . أكساد. ١٩٩١).

الابريسم ،وسن فوزي فاضل (٢٠١١).دراسة بعض الصفات في نخيل التمر صنف ألخضراوي المزروع في منطقتين البصرة وبغداد ،مجلة الكوفة للعلوم الزراعية ،المجلد ٣(١): ١٢-٢٠ صفحة.

الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز ، محمد خلف الله (١٩٨٠) . تصميم وتحليل التجارب الزراعية . مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل . العراق

العاني، عبدالاله مخلف.(١٩٨٥). فسلجة الحاصلات البستانية بعد الحصاد.الجزء الأول.جامعة بغداد.وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.العراق.

خلف ، عبد الحسين ناصر(٢٠٠٣). دراسة فسيولوجية وتشريحية لنمو ونضج ثمار نخيل التمر *Phoenix dactylifera* L. البذرية والبكرية صنف البرحي ، أطروحة دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة البصرة : ١٣٧ ص.

شبانة ، حسن عبد الرحمن وعبد الوهاب ، زايد وعبد القادر ، إسماعيل سنبل (٢٠٠٦) . ثمار النخيل ، فسلجتها ، جنيها ، تداولها والعناية بها بعد الجني . منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (FAO) روما ايطاليا

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

عباس ، مؤيد فاضل ومحسن ، جلاب عباس (١٩٩٢) . عناية وخزن الفاكهة والخضر العملي . مطبعة دار الحكمة – جامعة البصرة – العراق

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

Al-Jebori , M. K. (1976). Physiologyical studies on various stages of fruit growth and development in some commercial Iraqian date palm culitivars. M.Sc.Thesis – Coll . Of Agric. Baghdad Univ., 118 pp.

Al- Shahib, W., and Marshall, R.J.(2003). The fruit of the Date Palm : its possible use as the best food for the future. 54(4): 247:259.

A.O.A.C. (1970) . Official method of analysis Association of officical Analytical chemists, washington, D. C. 910 pp

Barreveld , W. H. (1993). Date palm products, FAO Agricultural services Bulletin No. 101.

Booij, I., G. Piombo, J.M. Risterucci, M. Coupe, D. Thomas and M. erry, 1992. Study on the chemical composition of dates at different stages of aturity for the varietal characterization of various cultivars of date palm (Phoenix dactylifera L.). Fruits, 47: 667-678.

Burton,W.G.(1982).Postharvest physiology of food crops Longman,New York 310pp.

Howrtiz,W.(1975).Official Methods of anaylsis Association of officialAnalytical chemists,washington ,D.C.U.S.A.

Mrabet , A. ; Ferchichi , A. ; Chaira , N. ; Mohamed , B. ; Baaziz M , and Penny , T.M.(2008). Physico-chemical characteristics and total quality of date palm varieties grown in the southern of Tunisia. Pakistan Journal of Biological Sciences 11 : 1003 – 1008.

Nasiruddin , K. M. ; Anila , S. ; Farooq , W. M. and Roohi , H.(2008). Physico - chemical characterization of date varieties using multivariate analysis . J. Sci. Food Agric . Vol 88 : 1051- ١٠٥٩ pp

Rhodes , M. J. C. (1980). Respiration and senescence of plant organs , In : The biochemistry of plants , (Davies , D. D ed .) Vol.2, Academic press, London, PP 419 – 462.

Rouhani , I. and Bassiri , A.(1976). Changes in the physical and chemica characteristics of Shahani dates during development and maturity . J. Hort . Sci ., 51 : 489 – 494.

Rygg , G . L. (1975). Date development , Handling and packing in the united states (USDA Hand book service No. 482).

Shirokov , E.P.(1968). Practical course in storage and processing of fruit and vegetable . USDA INSF publication , Washington , D.C. : 161 p.

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

Wills, R.H.H.; T.H. Lee; D. Graham, W.B. Mc-Glosson and E.G. Hall.(1981). Post-harvest . The AVI Comp. Inc., Westport, Cann. pp.161.

Biochemical changes of the fruits of five cultivars of date palm *Phoenix dactylifera* L.

Abdulkareem M. Abd **Wasen F. F. Alapresam**

Date Palm Research Center
Univ of Basra

SUMMARY

The present study was carried out in a private orchard in Abu – Alkhaseeb region –Basrah , during the growing season of 2011 , to study some of physiological changes during growth and development of the date palm (phoenix dactylifera L.) cv.(Khadrawi, Hillawi, sayer, Am Al -dhen, Mektom). Result showed had a significant in considered, sucrose concentration of fruit increased continuous to reach its highest values at khala stage, then event by gradual decrease during rutab and tamer stages. The total soluble solids of reducing sugars and total sugars concentration and there was a gradual increase reached a peak value at the tamer. Fruits of Sayer recorded the highest value in the percentage of reducing , total sugars and total soluble solids 55% , 57%, 62% respectively to tamer stage while Am Al- dhen recorded the highest value of reducing sugars and percentage dry matter 22% , 52% respectively to rutab stage . Values of moisture content compounds of fruits were high at Kimri stage, then decreased as the fruits advanced toward the stages of Khalal, Rutab and Tamer, , whereas the reverse was true for changes in percentage dry matter, the results showed total acidity decreased during growth and development stage. Changes in respiration rate production in both cultivars was typical of that which characterize climacteric fruits ,