

## مرحلة اكتمال النمو لثمار التين الشوكي (البرشومي) المنزوعة بمنطقة الطائف بالمملكة العربية السعودية

محمد عبدالرحيم شاهين و سمير زكي العجمي و صالح مبارك بن لخدم  
قسم زراعة المناطق الجافة - كلية الأرصاء والبيئة وزراعة المناطق الجافة - جامعة الملك عبد العزيز -  
جدة - المملكة العربية السعودية

المستخلص أجريت هذه الدراسة لتحديد مرحلة اكتمال النمو (النضج البستاني) الخاص بثمار التين الشوكي (البرشومي) المنزوعة في منطقة الطائف (الهدا) بالمملكة العربية السعودية ، وذلك خلال موسمي ١٩٨٩ و ١٩٩٠ م . وقد تمت دراسة الصفات الطبيعية التالية للثمار : الطول والقطر والوزن والحجم ووزن اللب ونسبة وزن اللب إلى الوزن الكلي للثمرة ، بينما تمت دراسة الصفات الكيميائية التالية : المواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS) والحموضة ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية إلى الحموضة والرطوبة . وقد أوضحت نتائج هذه الدراسة والخاصة بالتغيرات في الصفات الطبيعية والكيميائية للثمار التي جمعت في مراحل مختلفة من تمام النمو أن ثمار التين الشوكي تدخل مرحلة اكتمال النمو (النضج البستاني) المناسبة وبحيث تكون الثمار قادرة على عمليات التداول والتسويق بعد مرور حوالي ٧٧ - ٨٤ يوم (١١ - ١٢ أسبوعاً) منذ عقد الثمار في موسمي الدراسة وذلك تحت ظروف منطقة الطائف بالمملكة .

### المقدمة

يعتبر التين الشوكي من المحاصيل الرئيسية خاصة في البلاد ذات الظروف الجافة والحارة إذا ما أخذ بقدر من الاهتمام ، ذلك لما يتمتع به من مزايا واستخدامات كثيرة ومتنوعة ، ففي مقدمة هذه

الاستخدامات ثماره الطازجة ومالها من قيمة غذائية عالية ، بالاضافة إلى أنه يمكن أن تستخدم كعصير أو مرني ( Ewaida and Bacha, 1987 و Sawaya et al., 1983 ) .

على أي الحالات فإن تحديد مرحلة اكتمال النمو من العوامل الهامة في معرفة موعد القطف البستاني المناسب للثمار حيث تكون الثمرة في هذه المرحلة قد تم وصولها إلى مرحلة البلوغ بالاضافة إلى زيادة قدرة الثمار في هذه المرحلة على تحمل عمليات التداول والتسويق حتى تصل إلى المستهلك في صورة أفضل ، وعادة ما تكون صفات الثمار قبل هذه المرحلة غير جيدة حيث تكون البذور غير مكتملة النمو كما تكون الحموضة مرتفعة في حين تكون السكريات منخفضة ، علاوة على زيادة تركيز بعض المواد المرة والقابضة بالثمار . وعند اكتمال نمو الثمار يتم تكوين البذور وتتغير صفات الثمار بدرجة سريعة تؤدي إلى جعل الثمرة أكثر قبولا عن ذي قبل . ففي الثمار النشوية مثل التفاح وجد أن النشا يتكون في المراحل الأولى من نمو الثمرة ثم يتحول بعد ذلك إلى سكر مع تقدم الثمار في النضج في حين تبقى كمية كبيرة من النشا دون أن تتحول إلى سكريات في ثمار الموز حتى عند وصولها إلى مرحلة اكتمال النمو . بينما في ثمار العنب والفواكه ذات النواة الحجرية فهي لا تحتوي على نشا يتحول إلى سكريات عند وصول الثمار إلى مرحلة اكتمال النمو . ويظهر الطعم الحلو للثمار لارتباطه بنسبة السكريات بها ، إلا أن نسبة الحموضة تظهر حلاوة الثمار إذا كانت نسبتها منخفضة وتقللها إذا كانت مرتفعة ( Hulme and Rhodes, 1971 ) .

وقد وجد أن نسبة المواد المكونة للنكهة ( مثل الأسترات والألدهيدات والكحولات ) تزيد عند اكتمال نمو الثمار ، كما أن فقد الصلابة يرجع إلى تحول البروتوبكتين ( غير الذائب ) إلى بكتين ذائب أو إلى حمض البكتيك الذائب ( Leopold and Kriedemann, 1975 ) . وهناك عوامل عديدة تؤثر على معدل اكتمال النمو في ثمار الفاكهة مثل درجات الحرارة التي تزيد من سرعة اكتمال نمو الثمار ونضجها . في حين وجد أن زيادة الري والتسميد النيتروجيني يعملان على تأخير نضج الثمار ( Leopold and Kriedemann, 1975 ) . كما أن استخدام بعض منظمات النمو والمواد التي تنتج الأيثلين تزيد من اكتمال نمو الثمار وقد وجد أن حمض الجيراليك يؤخر من نضج الثمار ويطيل من عمر الثمرة في الليمون ( Leopold and Kriedemann, 1975 ) .

وتختلف الأدلة التي تستخدم في تحديد مرحلة اكتمال النمو والنضج البستاني في ثمار الفاكهة المختلفة حسب نوع الفاكهة والظروف البيئية والبستانية السائدة ( Jackson, 1986 ) .

ومن الأدلة الهامة التي تستخدم في تحديد مرحلة اكتمال النمو في ثمار الفاكهة : عمر وحجم وشكل ولون الثمرة ولون البذرة وسهولة انفصال الثمرة ودرجة الصلابة وسهولة انفصال اللحم عن النواة وانفصال الأغلفة الزهرية حول الثمرة وكذلك استخدام التغيرات الكيميائية في بعض المكونات

الهامة في الثمار ( Pantastico, 1975 ) .

وبالنسبة لثمار التين الشوكي لا توجد دراسات متوافرة لدينا سواء محلية أو عالمية في شأن تحديد الأدلة الهامة التي تستخدم لتحديد مرحلة اكتمال النمو للثمار . ويهدف هذا البحث إلى تحديد المواصفات الخاصة بتحديد درجة اكتمال النمو والقطف البستاني في ثمار التين الشوكي ( البرشومي ) تحت ظروف منطقة الطائف بالمملكة .

### مواد وطرق البحث

أجرى هذا البحث على نباتات التين الشوكي ( البرشومي ) المنزرعة بمنطقة الطائف (الهدا) خلال الموسمين الزراعيين ١٩٨٩ و ١٩٩٠ م . وقد جمعت الثمار في الموسم الأول ابتداءً من ٣٠ يولية ١٩٨٩ م على فترات أسبوعية ولمدة أربعة أسابيع ، بينما جمعت الثمار في الموسم الثاني ابتداءً من ١٠ يولية ١٩٩٠ م على فترات أسبوعية ولمدة خمسة أسابيع . وكان عمر الثمار عند ابتداء التجربة في كلا الموسمين حوالي ٧٠ يوما من بداية عقد الثمار ، وقد تم جمع الثمار في المواعيد المحددة في عينات تتكون من ٥٠ - ٧٠ ثمرة تم وضعها في صناديق خاصة ووضعت على درجة حرارة الغرفة ( ٢٤ ± م ) . وقد تم أخذ عشر ثمرات بطريقة عشوائية من كل عينة لتقدير الصفات الطبيعية والكيميائية للثمار .

وقد شملت الصفات الطبيعية للثمار مايلي :

الطول - القطر - الوزن - الحجم - وزن اللب - نسبة وزن اللب إلى الوزن الكلي للثمرة .

بينما شملت الصفات الكيميائية للثمار مايلي :

المواد الصلبة الذائبة الكلية % TSS - الحموضة - نسبة المواد الصلبة الذائبة إلى الحموضة والرطوبة .

وقد تم تقدير هذه الصفات حسب الطرق القياسية للتحليل الكيميائي ( A. O. A. C )

( 1980 ) . وقد تم تحليل النتائج المتحصل عليها إحصائيا حسب الطرق المذكورة في مرجع Steel

and Torrie (1980) .

### النتائج والمناقشات

أولا : الصفات الطبيعية للثمار

أوضحت النتائج الخاصة بالتغيرات في الصفات الطبيعية للثمار ما يلي :

١ - طول الثمرة

تظهر النتائج في الشكل ( ١ أ ، ب ) أنه قد حدث انخفاض حاد في طول الثمار في جميع

الأعمار التي جمعت فيها الثمار ، وكانت الثمار التي جمعت في عمر ٧٧ يوما من العقد في كلا الموسمين أقل الأعمار تأثراً في صفة طول الثمرة المقطوفة أما الثمار المجموعة في عمر ٧٠ يوما فقد كانت أكثر تأثراً عن غيرها مما يوضح أن الثمار في هذا العمر لم تكن قد اكتمل نموها بعد .

#### ٢ - قطر الثمرة

تشير النتائج في الشكل ( ٢ أ ، ب ) أنه قد حدث انخفاض شديد في قطر الثمرة وذلك في الثمار التي قطفت في عمر ٧٠ يوما وذلك في كلا الموسمين ، بينما كانت الثمار التي قطفت في عمر ٧٧ يوما أقل تأثراً بعد قطفها حيث لم يتأثر قطر الثمار بدرجة كبيرة .

#### ٣ - وزن الثمرة

يتضح من نتائج الشكل ( ٣ أ ، ب ) ثبات وزن الثمرة أو تغييرها بأقل قدر من انخفاض الوزن في الثمار التي جمعت عند عمر ٧٧ يوما ، بينما أظهرت الثمار التي جمعت في عمر ٧٠ يوما انخفاضاً حاداً في الوزن ، أما الأعمار الأخرى فقد أعطت الثمار في الموسم الأول تغيرات تشبه تقريبا التغيرات التي وجدت في الثمار التي جمعت عند عمر ٧٧ يوما . وفي الموسم الثاني كان الثبات أكثر وضوحاً في الثمار البالغة من العمر ٧٧ يوم أو ٨٤ يوما ، مما يدل على أن اكتمال نمو الثمرة بالنسبة لصفة الوزن غالباً ما يكون في حدود ٧٧ - ٨٤ يوما ، أما الثمار الأقل في العمر عن ٧٧ يوما فقد تأثرت كثيراً في هذه الصفة .

#### ٤ - حجم الثمرة

توضح النتائج في الشكل ( ٤ أ ، ب ) أن التغيرات في حجم الثمرة التي بلغت ٧٧ يوما كانت أقل بدرجة طفيفة في الموسم الأول ، وقد صاحبها ارتفاع بسيط في الموسم الثاني ، إلا أنه قد لوحظ في الثمار التي جمعت أكبر عمراً ثبات في صفة الحجم بعد أسبوع من القطف .

#### ٥ - وزن اللب

اتضح أن الثمار التي جمعت في عمر ٧٧ يوما خلال الموسم الأول وفي عمر من ٧٧ - ٨٤ يوما في الموسم الثاني أكثر الأعمار ثباتاً في صفة وزن اللب كما يتضح من الشكل ( ٥ أ ، ب ) .

#### ٦ - نسبة وزن اللب إلى الوزن الكلي للثمرة

يوضح الشكل ( ٦ أ ، ب ) ثبات النسبة بين وزن اللب إلى الوزن الكلي للثمرة في الثمار المجموعة في عمر ٧٧ يوما خلال الموسم الأول ، كما يلاحظ أيضاً أن الثمار الأكبر عمراً قد وصلت بعد أسبوع من جمعها إلى مرحلة النضج الكامل ، مما يدل على أنها أعمار متأخرة بالنسبة لاكمال النمو . وبالنسبة للموسم الثاني كانت الثمار المجموعة في عمر ٧٧ يوما و ٩١ يوما أكثر ثباتاً بالنسبة لهذه الصفة .

## ثانيا : الصفات الكيميائية للثمار

## ١ - المواد الصلبة الذائبة الكلية ( TSS )

يوضح الشكل ( ٧ أ، ب ) ثبات قيم نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في الثمار المقطوفة عند عمر ٧٧ يوما في الموسم الأول ، أما في باقي الأعمار فقد كان التغير في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية مشابها لتلك المقطوفة عند عمر ٧٧ يوما أو أكثر . وقد تم التوصل إلى نفس النتائج في الموسم الثاني .

## ٢ - الحموضة

توضح النتائج المتحصل عليها في موسمي الدراسة أن صفة الحموضة في الثمار لم تسلك سلوكا محددًا في الثمار المقطوفة في الأعمار المختلفة ( شكل ٨ أ، ب ) . وتوضح النتائج أيضا أن محتوى ثمار التين الشوكي من الحموضة منخفض وتصل نسبته إلى أدنى مستوى قبل النضج مما يصعب معه تمييز القيم .

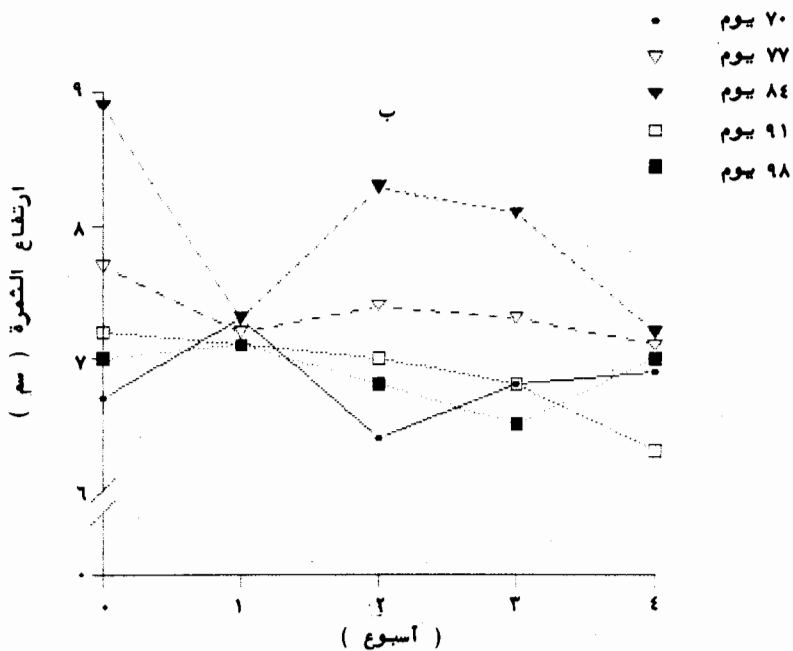
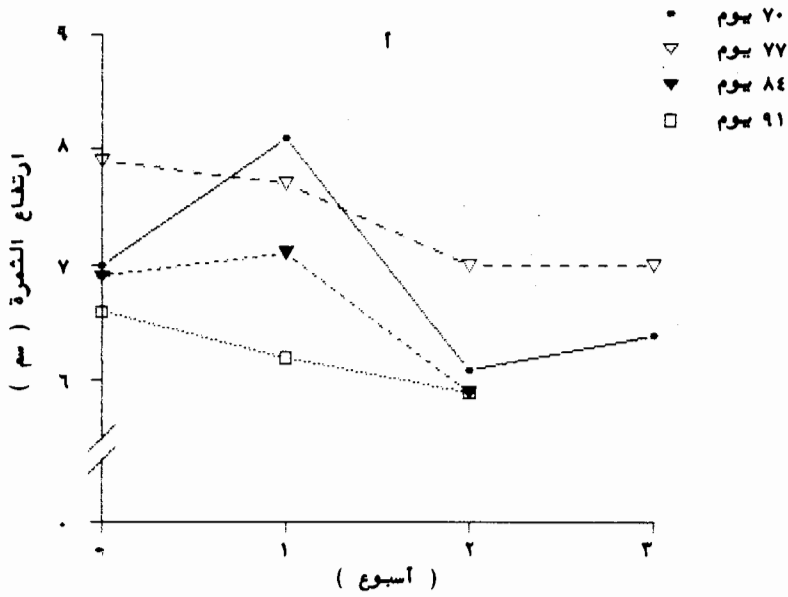
## ٣ - النسبة بين المواد الصلبة الذائبة الكلية إلى الحموضة

يشير الشكل ( ٩ أ ، ب ) بشكل واضح إلى أن الثمار التي جمعت في عمر ٧٧ يوما في الموسم الأول كانت أعلى في هذه القيمة وكانت أقل التغيرات في هذه الصفة في الثمار المقطوفة في هذا العمر مقارنة بالثمار المقطوفة في باقي الأعمار ، أما بالنسبة للموسم الثاني فإن الثمار المقطوفة في عمر ٧٧ يوما أو أكثر تسلك سلوكا متشابها في هذه الصفة .

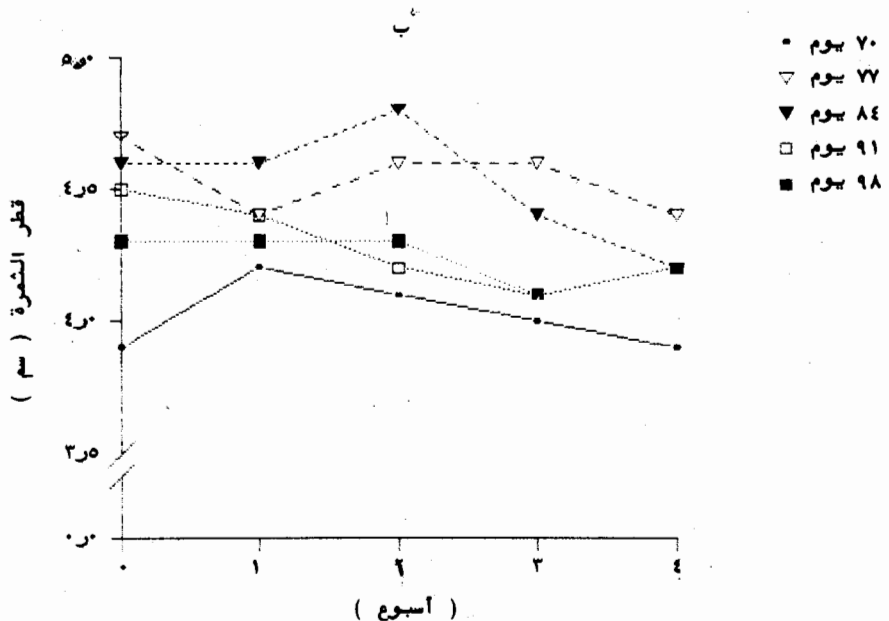
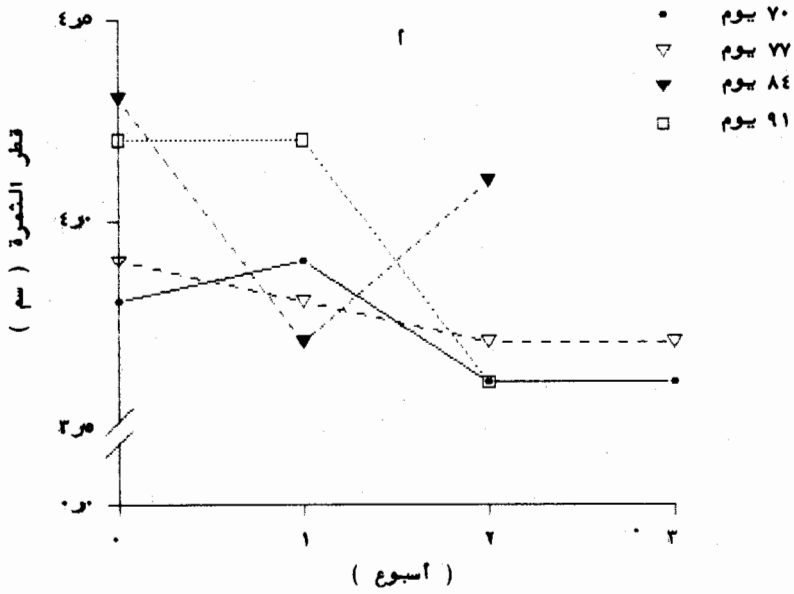
## ٤ - الرطوبة

يوضح الشكل ( ١٠ أ ، ب ) ثبات النسبة المثوية للرطوبة في الثمار المقطوفة في عمر ٧٧ يوما في الموسم الأول ومن عمر ٧٠ - ٨٤ يوما في الموسم الثاني ، مما يدل على أن الثمار المقطوفة في عمر ٧٧ يوما خلال الموسم الأول وفي عمر ٧٧ يوما أو أقل من ٨٤ يوما خلال الموسم الثاني هي الثمار الأكثر اكتمالا للنمو .

ويمكن الاستنتاج من دراسة التغيرات في الصفات الطبيعية والكيميائية لثمار التين الشوكي المنزرعة في منطقة الطائف بالمملكة أن الثمار المقطوفة في عمر ٧٧ يوما ( ١١ أسبوعا ) من عقد الثمار في الموسم الأول والثمار المقطوفة في عمر يتراوح من ٧٧ إلى ٨٤ يوما ( ١١ - ١٢ أسبوعا ) في الموسم الثاني كانت أكثر الأعمار ثباتا أو أقل الأعمار تدهورا في معظم الصفات التي تمت دراستها ، مما يستدل منه على أن الثمار في هذا العمر قد وصلت إلى أقصى تغيرات داخلية مستكملة نضجها الكامل بصورة طبيعية .

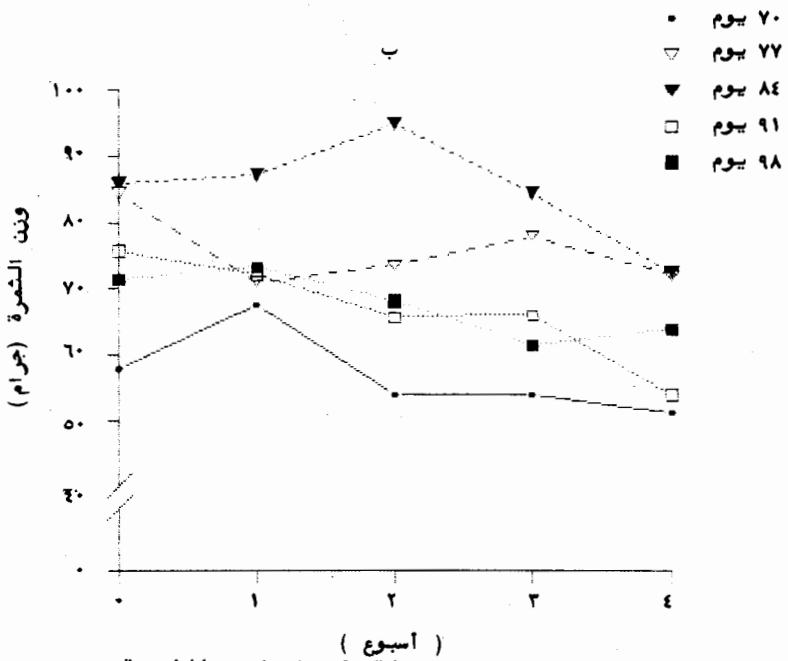
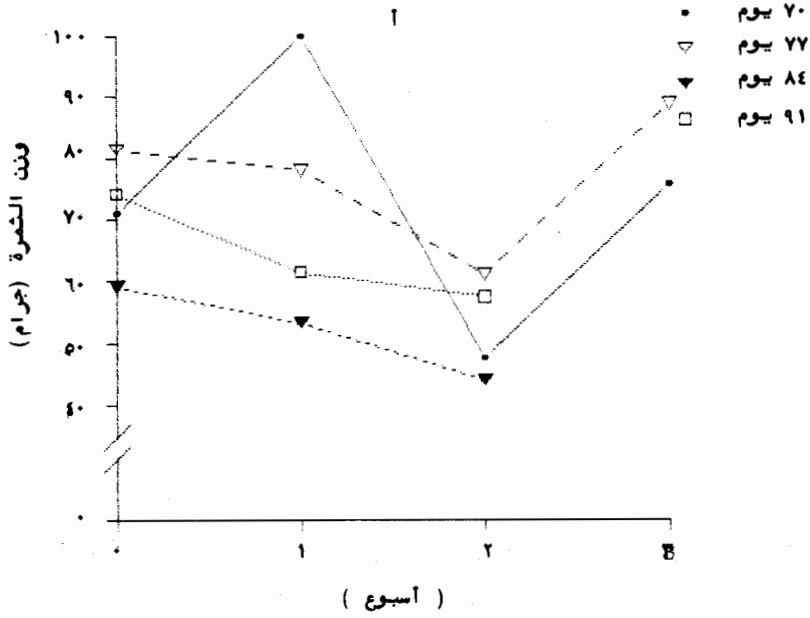


شكل رقم (١) : تحديد مرحلة اكتمال النمو للثمرة - ارتفاع الثمرة .  
 أ - موسم ١٩٨٩ م ، ب - موسم ١٩٩٠ م



شكل رقم (٢) : تحديد مرحلة اكتمال النمو للثمرة - قطر الثمرة .

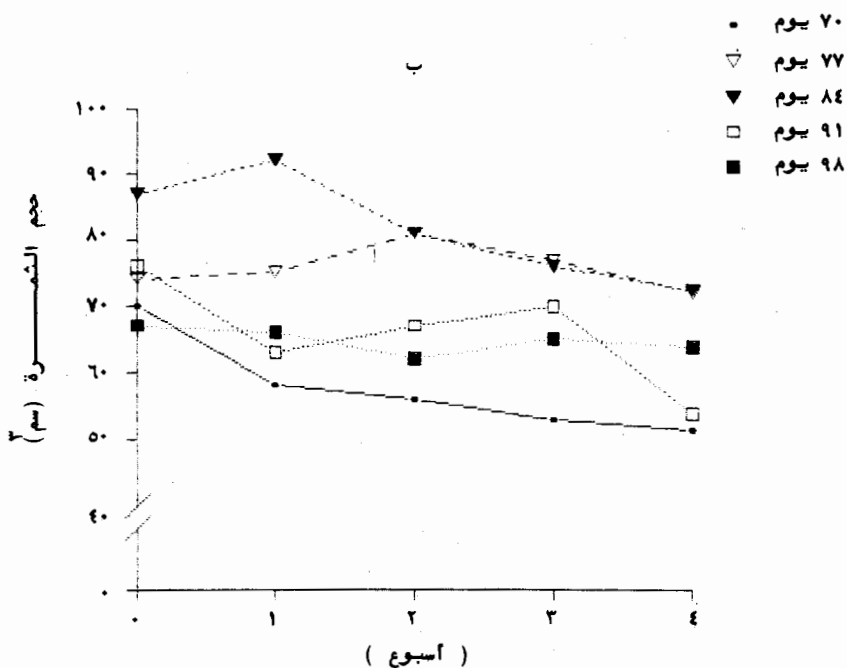
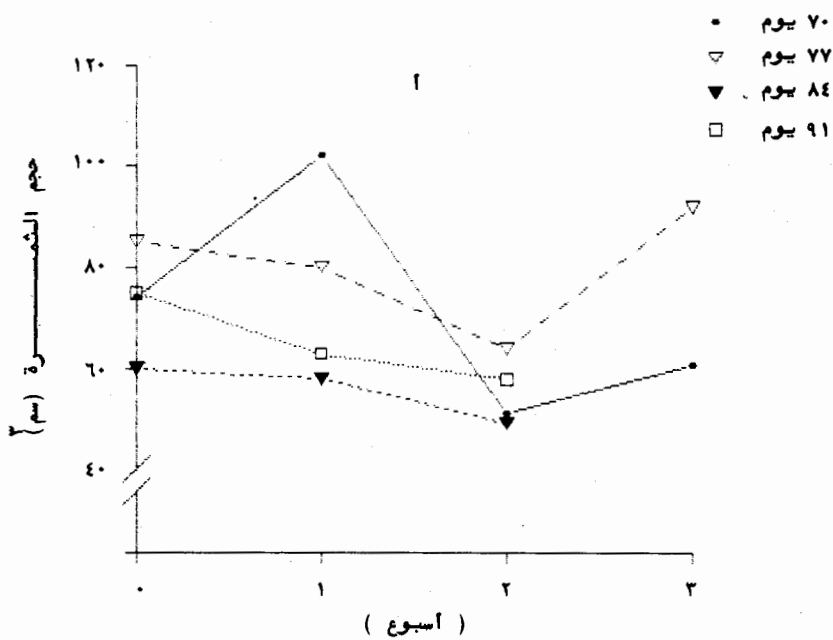
أ - موسم ١٩٨٩ م ، ب - موسم ١٩٩٠ م



شكل رقم (٣) : تحديد مرحلة اكتمال النمو للثمرة - وزن الثمرة .

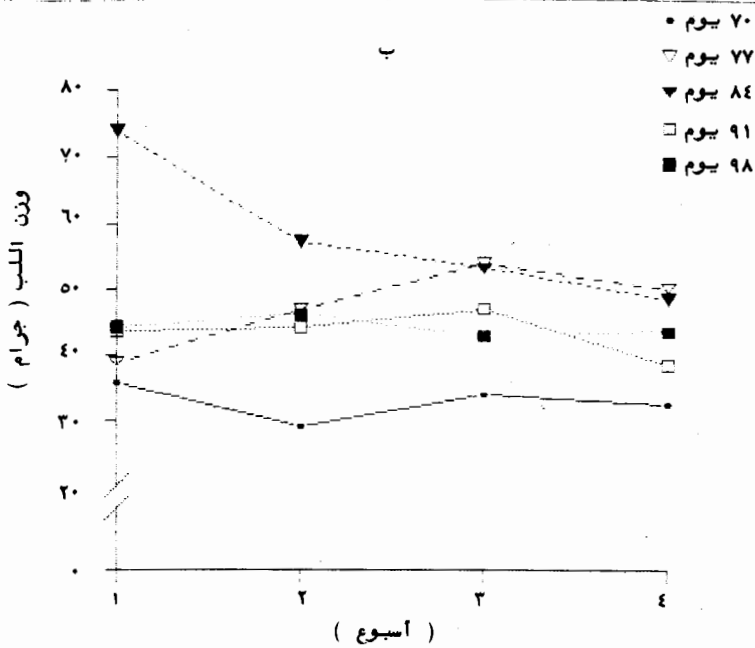
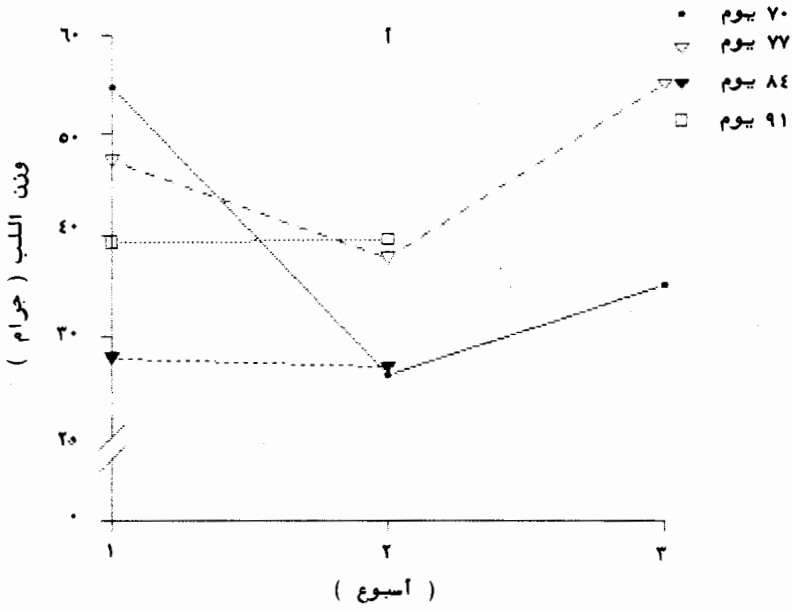
أ - موسم ١٩٨٩ م ، ب - موسم ١٩٩٠ م





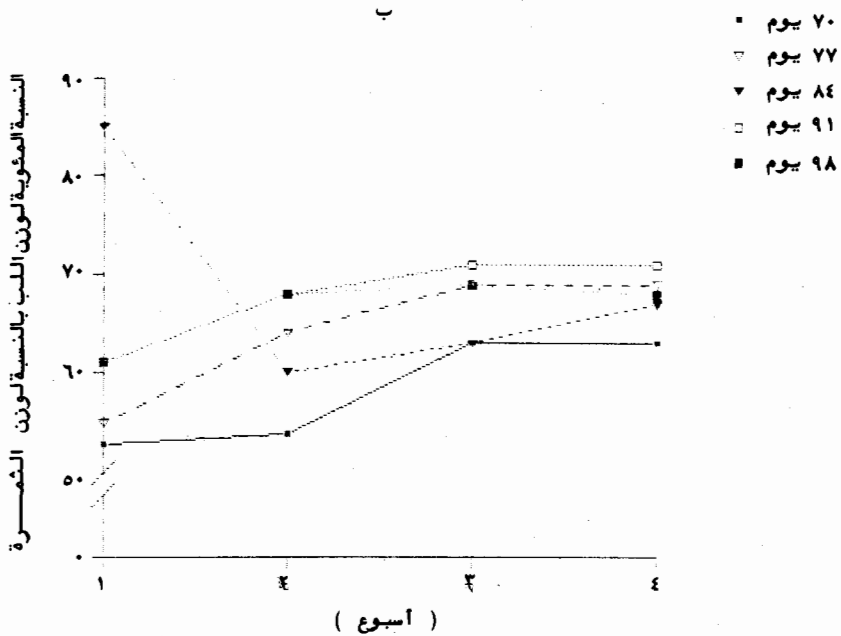
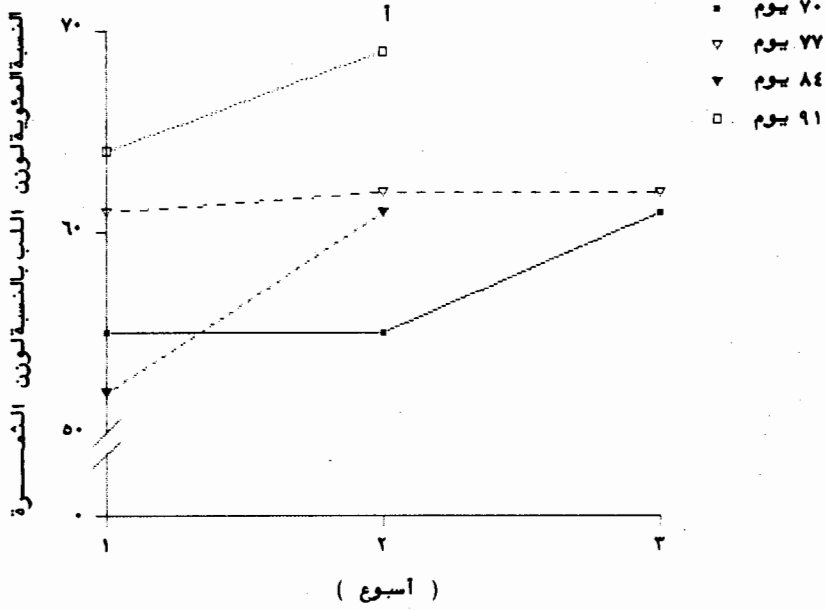
شكل رقم (٤) : تحديد مرحلة اكتمال النمو للشمرة - حجم الشمرة .

أ - موسم ١٩٨٩ م ، ب - موسم ١٩٩٠ م



شكل رقم (٥) : تحديد مرحلة اكتمال النمو للشمسرة - وزن اللبن .

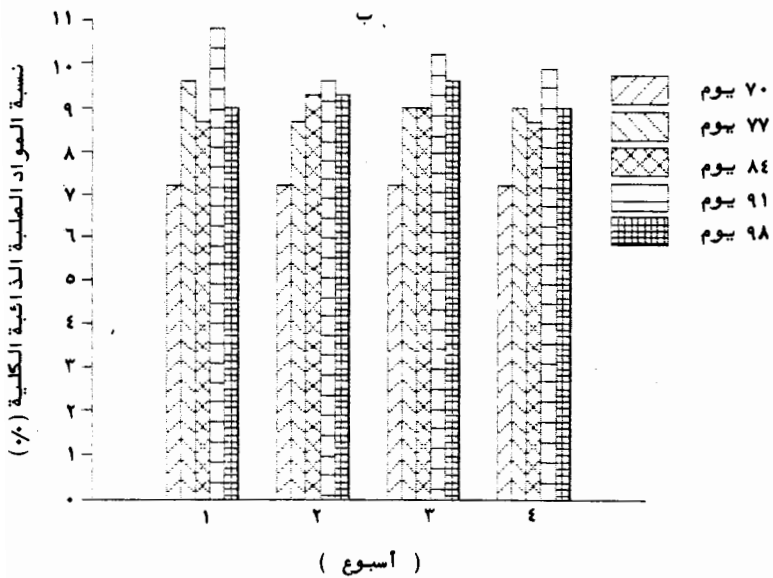
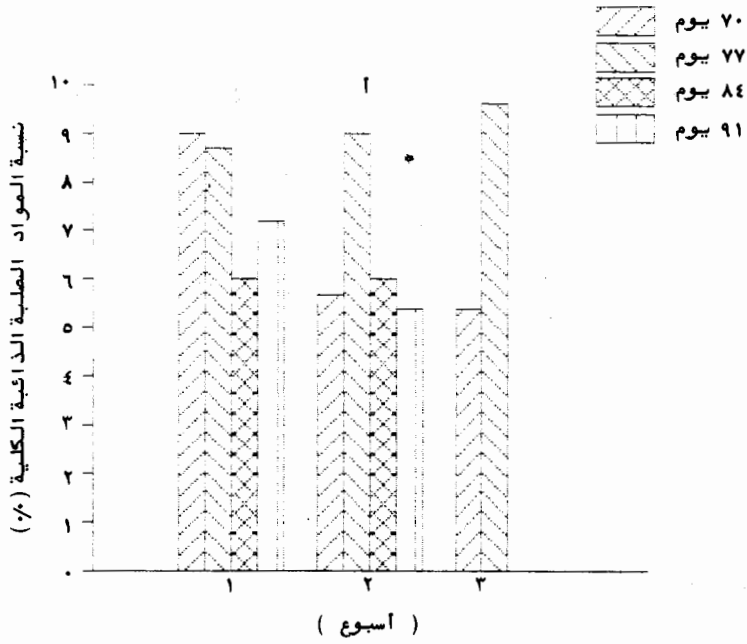
أ - موسم ١٩٨٩ م ، ب - موسم ١٩٩٠ م



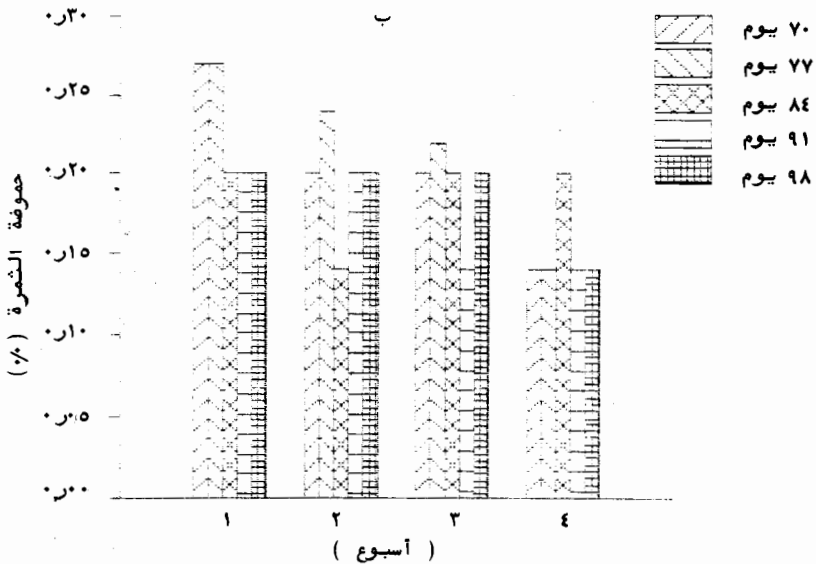
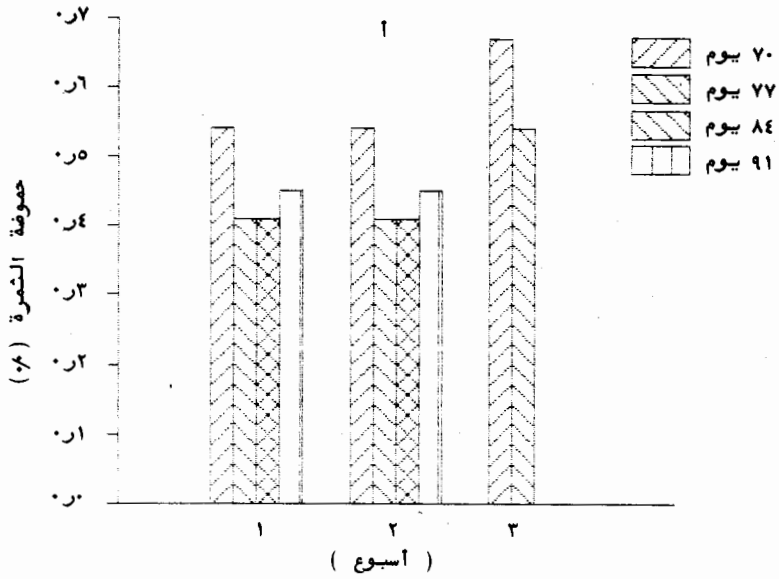
شكل رقم (٦) : تحديد مرحلة اكتمال النمو - النسبة

المئوية لو وزن اللب بالنسبة لو وزن الثمرة .

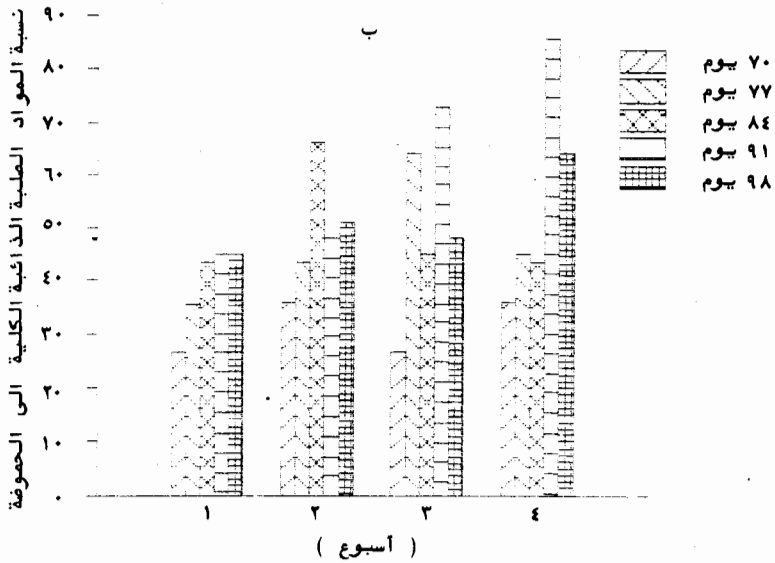
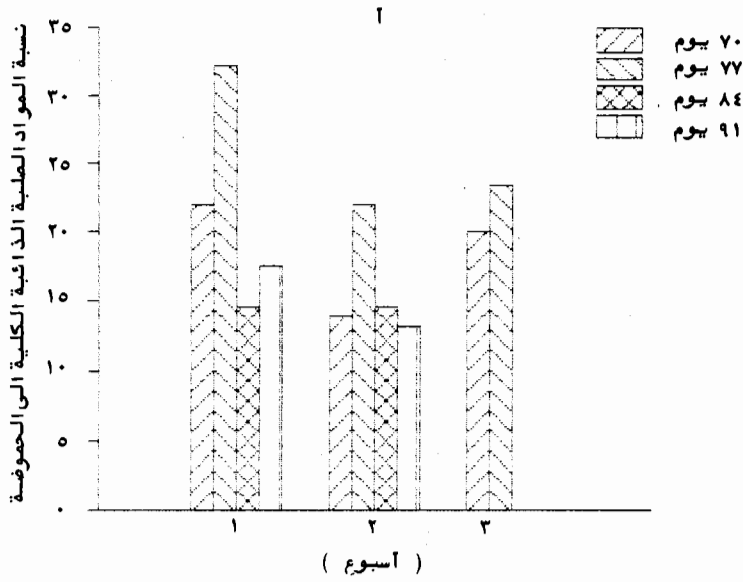
أ - موسم ١٩٨٩ م ، ب - موسم ١٩٩٠ م



شكل رقم (٧) : تحديد مرحلة اكتمال النمو - نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية للثمرة .  
 أ - موسم ١٩٨٩م ، ب - موسم ١٩٩٠م



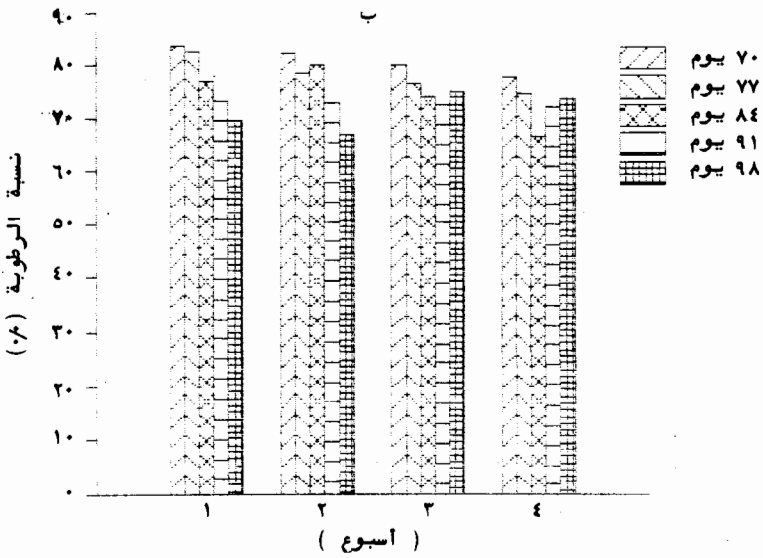
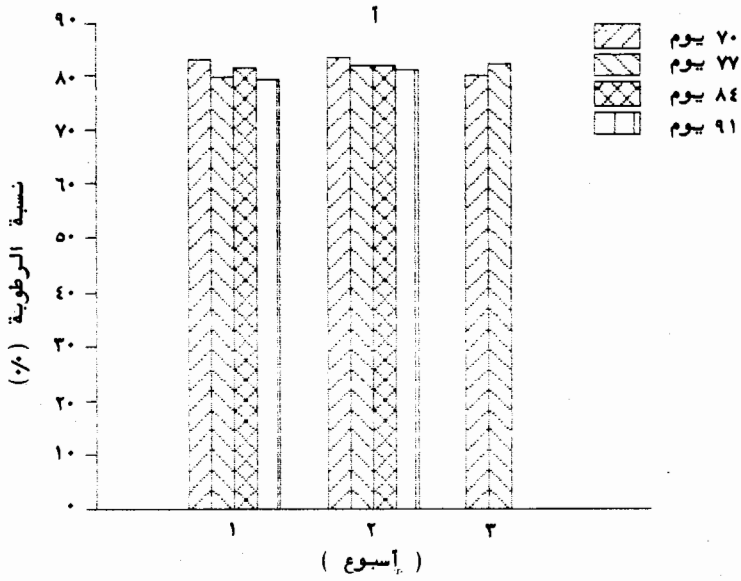
شكل رقم (٨) : تحديد مرحلة اكتمال النمو للشمرة - حموضة الشمار  
 أ - موسم ١٩٨٩ م ، ب - موسم ١٩٩٠ م



شكل رقم (٩) : تحديد مرحلة اكتمال النمو - نسبة المواد

المطلبة الدائبة الكلية إلى الحموضة .

أ - موسم ١٩٨٩م ، ب - موسم ١٩٩٠م



شكل رقم (١٠) : تحديد مرحلة اكتمال النمو للثمرة - نسبة الرطوبة في الثمرة .  
 أ - موسم ١٩٨٩م ، ب - موسم ١٩٩٠م

**References**

- A.O.A.C.** (1980) *Official Methods of Analysis*, 13th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C.
- Ewaida, E.H. and Bacha, M.A.** (1987) Storage trial on prickly pear fruits grown in Saudi Arabia. *Proc. Biol. Soc.* **10**: 125-136.
- Hulme, A.C. and Rhodes, J.C.** (1971) Pome Fruits. In: **Hulme, A.C.** (ed.) *The Biochemistry of Fruits and their Products*, Vol. 2, Academic Press, Inc., London, England.
- Jackson, D.** (1986) *Temperate and Subtropical Fruit Production*. Butterworth Horticultural Books, New Zealand, pp. 75-83.
- Leopold, A.C. and Kriedemann, P.E.** (1975) *Plant Growth and Development*, McGraw-Hill Book Company, New York, 545 p.
- Pantastico, Er. B.** (1975) *Postharvest Physiology, Handling and Utilization of Tropical and Subtropical Fruits and Vegetables*. Westport, Connecticut, the Avi Publishing Company, Inc., pp. 59-66.
- Sawaya, W.N., Khatchadourian, H.A., Safi, W.M. and Al-Muhamad, H.M.**, (1983) Chemical characterization of prickly pear pulp, *Opuntia ficus-indica* and the manufacturing of prickly pear jam. *J. Food Tech.* **18**(2): 183-193.
- Steel, R.G.D. and Torrie, J.H.** (1980) *Principles and Procedures of Statistics*. McGraw-Hill Book Co., 481 p.



## Maturity Stage (Horticultural Harvesting) of Prickly Pear (*Opuntia ficus-indica*) Fruits in El-Taif Area of Saudi Arabia

M. A. SHAHEEN, S. Z. EL-AGAMY and S. M. BEN-LAGDAM  
*Department of Arid Land Agriculture, Faculty of Meteorology,  
Environment and Arid Land Agriculture,  
King Abdulaziz University, Jeddah, Saudi Arabia*

ABSTRACT. This study was conducted to determine stage of maturity of prickly pear (*Opuntia ficus-indica*) fruits in El-Taif (Al Hada) area, Saudi Arabia, during 1989-1990 seasons. The physical and chemical fruit characters studied were: fruit length, diameter, weight, size, pulp weight, the percentage of pulp weight of total fruit weight, weight of fruit coat, the total soluble solids (TSS), acidity and the percentage of TSS to acidity and moisture content. The results indicated that under El-Taif environment prickly pear fruits are considered mature and withstand handling and marketing operations after 77-84 days from fruit setting.