مجلة جامعة الملك عبدالعزيز : علوم الأرصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة ، م١٠ ، ص ص ٣-١٨ (١٤١٩هـ/ ١٩٩٩م)

التغيرات الموسمية في الصفات الطبيعية والكيميائية لثمار صنفي نخيل البلح غُر وسكرية ينبع خلال نموها

محمد عبدالرحيم شاهين ، أحمد مخلص عبده السيسي ، محمد عمر دماس
قسم زراعة المناطق الجافة - كلية الأرصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة
جامعة الملك عبدالعزيز جدة ، المملكة العربية السعودية

المستخلص . أجري هذا البحث على صنفى نخيل البلح غُر وسكرية ينبع بمحطة الأبحاث الزراعية بمنطقة هدى الشام التابعة لجامعة الملك عبدالعزيز بجدة لمدة عامين متتاليين (١٩٩٦ ، ١٩٩٧م) . وقد تم دراسة التغيرات الموسمية لبعض الصفات الطبيعية والكيميائية للثمار خلال مراحل نموها المختلفة لتحديد درجة نضج الثمار والميعاد المناسب للجمع .

وقد تميز نمو ثمار صنفي غُر وسكرية ينبع بحدوث زيادة سريعة في وزن الثمرة ووزن اللَّحم والبذره حيث بلغ وزن الثمرة ووزن اللَّحم أقصى قيمة لهما بعد ١٩ أسبوع من التلقيح في كلا الصنفين ، بينما بلغ وزن البذرة أقصى قيمة له بعد ١٨ ، ١٦ أسبوع من التلقيح في صنفى غُر وسكرية ينبع ، على التوالى . كما حدث انخفاض في نسبة وزن اللَّحم إلى البذرة في الفترة من ١٤ إلى ١٦ أسبوع و ١٢-١٤ أسبوع بعد التلقيح في صنفي غُر وسكرية ينبع على التوالى وذلك راجع إلى أن نسبة الزيادة في وزن البذرة كانت أكبر من نسبة الزيادة في وزن اللَّحم . بعد هذه الفترة حدثت زيادة تدريجية في نسبة وزن اللَّحم إلى البذرة حيث بلغت أقصى قيمة لها عند نضج الثمار في كلا الصنفين . وقد وجدت علاقة عكسية بين نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية ونسبة الرطوبة في الثمار ، حيث

كانت أعلى نسبة للمواد الصلبة الذائبة الكلية عند مرحلة نضج الثمار في حين بلغت نسبة الرطوبة أقل قيمة لها . وقد تراوحت الحموضة بين النقص والزيادة خلال مراحل نمو الثمار وبلغت أقل قيمة لها عند النضج وذلك في كلا الصنفين .

مقدمة

يعد نخيل البلح من أهم المحاصيل الزراعية في المملكة العربية السعودية ، ويقدر عدد النخيل بها حوالى ١٣ مليون نخلة ، منها ٩ مليون نخلة مثمرة (الكتاب الإحصائي الزراعي السنوى ، ١٩٩٦) . وتنتشر زراعة النخيل في جميع أنحاء المملكة عدا المرتفعات الجبلية . ونظرًا لأن المملكة تشغل مساحة شاسعة تختلف فيها الظروف البيئية ونوعية التربة من مكان إلى آخر ، فإن هذه الظروف تؤثر على أشجار النخيل وعلى نمو ثمارها . وتحدث تغيرات عديدة في صفات الثمار الطبيعية والكيميائية خلال مراحل نموها ، فقد أوضح Harhash (1986) أن الظروف البيئية التي تنمو فيها الثمار ، وعمليات الخدمة البستانية المختلفة ، وقوة نمو الأشجار ونسبة عقد الثمار تعتبر من العوامل المهمة التي تؤثر على معدل نمو الثمار وتطورها حتى وصولها إلى مرحلة النضج . وقد أوضح Minessy *et al.* (1975) ، Rouhani and Bassiri (1976) ، Harhash (1986) والأحمدي (١٩٩٧) أن التغيرات الموسمية في وزن الثمرة وطولها وقطرها وكذلك وزن اللَّحم والبذرة لبعض أصناف نخيل البلح تسلك منحني النمو السيجمويد الأحادى Single sigmiod curve . كما سجل كلٍ من Ashmawi *et al.* (1955) ، El-Azzouni *et al.* (1975) ، Abou˚Aziz *et.al.* (1977) ، Harhash (1986) ، الأحمدى (١٩٩٧) وجود علاقة عكسية بين نسبة الرطوبة والمواد الصلبة الذائبة الكلية التى تصل إلى أقصي قيمة لها عند نضج الثمار في الوقت الذي تبلغ نسبة الرطوبة أقل قيمة لها .

وفي المملكة العربية السعودية وخاصة المنطقة الغربية لم تنل هذه الدراسات قدراً كبيراً من الاهتمام ، وهذا يعطي أهمية لهذه الدراسة حيث إن هناك علاقة كبيرة بين التغيرات الموسمية التي تحدث في الصفات الطبيعية والكيميائية للثمار وبين تحديد درجة نضج الثمار المناسبة وبالتالي جمعها في الوقت الملائم ، خاصة وأن صنف غُر من منطقة

الأحساء بينما صنف سكرية ينبع من منطقة المدينة المنورة . ويهدف هذا البحث إلى دراسة التغيرات الموسمية للصفات الطبيعية والكيميائة للثمار خلال مراحل نموها المختلفة لتحديد درجة نضج الثمار والميعاد المناسب للجمع وذلك لصنفي نخيل البلح غُر وسكرية ينبع .

مـواد وطـرق البحث

أجريت هذه الدراسة في محطة الأبحاث الزراعية بهدى الشام شمال شرق مدينة جدة ، التابعة لكلية الأرصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة - جامعة الملك عبد العزيز - جدة ، خلال موسمين متتاليين هما ١٩٩٦ و ١٩٩٧م على صنفين من نخيل البلح هما غُر وسكرية ينبع (مصدرهما منطقة الأحساء و المدينة المنورة على التوالي) ، عمرها تسع سنوات عند بدء الدراسة ومنزرعة على مسافات غرس ١٠ × ١٠م بالطريقة المربعة .

وقد تمت دراسة التغيرات الموسمية في الصفات الطبيعية والكيميائية للثمار بعد إجراء التلقيح بحوالي ٦ أسابيع وحتى وصول الثمار إلى مرحلة النضج ، حيث تم انتخاب ثلاثة أشجار من كل صنف متماثلة بقدر الإمكان في قوة نموها وحجمها . وترك على كل نخلة ٧ أغاريض متماثلة في الحجم بقدر الامكان ، حيث كانت نسبة الأوراق إلى الأغاريض ١:٩ .

تم اختيار شجرة مذكرة واحدة لكل صنف لتلافي ظاهرة الميتازينيا (Metaxenia) ، وبعد جمع الأغاريض الزهرية المذكرة عند تمام نضجها فصلت الشماريخ الزهرية اللازمة للتلقيح ووضعت في مجموعات بكل منها ٥ شماريخ مذكرة ، تم تجفيفها طبيعيًا . وبعد ٤٨-٧٢ ساعة من بداية انشقاق الأغاريض المؤنثة استخدمت مجموعة واحدة لتلقيح كل أغريض . وبعد ٥ أسابيع من التلقيح تم خف الشماريخ الثمرية بحيث ترك على كل أغريض مؤنث ٦٠ شمراخ فقط .

وبعد ٦ أسابيع من التلقيح أخذت عينات دورية كل أسبوعين وعند بداية مرحلة الترطيب أسبوعيًا حتى تمام نضج الثمار (في مرحلة الرطب) ، حيث أُخذ من كل نخلة

ثلاث عينات يتكون كل منها من ٥٠ ثمرة أخذت بطريقة عشوائية من جميع العذوق ثم أُخذ من كل منها عشوائيًا عينة بواقع ١٠ ثمرات ، وهذا يعني أنه أُخذ من كل صنف ٩ عينات كمكررات لكل فترة قياس لتقدير ما يلي :

١- وزن الثمرة .
٢- وزن اللَّحم .
٣- وزن البذرة .
٤- نسبة اللَّحم إلى البذرة .
٥- النسبة المئوية للرطوبة .
٦- النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية .
٧- النسبة المئوية للحموضة .

قُدرت الصفات السابقة الذكر في العينات الدورية مع ملاحظة أن وزن الثمرة قدر ابتداء من الأسبوع السادس بعد التلقيح بينما الصفات الخاصة بوزن اللَّحم ، وزن البذرة ونسبة اللَّحم إلى البذرة وكذلك النسبة المئوية للرطوبة والمواد الصلبة الذائبة الكلية والحموضة فتم تقديرها ابتداءً من الأسبوع الثاني عشر بعد التلقيح . قدر وزن الثمرة واللَّحم والبذرة بالطريقة التقليدية للوزن (جم) . أما النسبة المئوية للرطوبة والمواد الصلبة الذائبة الكلية والحموضة (مقدرة على أساس حمض الستريك) فقد تم تقديرها حسب الطرق العلمية (A.O.A.C., 1980) .

التحليل الإحصائي : Statistical Analysis

تم تحليل البيانات المتحصل عليها إحصائيًا باستخدام الحاسب الآلي وبرنامج SAS (SAS,1987) . وأجريت هذه الدراسة في تصميم كامل العشوائية Completely Randomized Design . حيث تم تحليل بيانات كل موسم لكل صنف على حدة ثم حللت بيانات الموسمين معًا لكل صنف وذلك باستخدام نموذج خطى عام General linear model procedure . كما استخدم اختبار الـ L.S.D. لتقدير الفروق الإحصائية بين المتوسطات (Steel and Torrie, 1981) .

النتائج والمناقشات

وزن الثمرة Fruit weight

توضح نتائج (جدول ١) ، وجود زيادة تدريجية في وزن الثمرة مع نموها خلال

موسمي النمو للصنفين غُر وسكرية ينبع . ولقد وصلت الثمرة لصنف غُر إلى أقصى وزن لها بعد ١٩ ، ٢٠ أسبوع من التلقيح في موسم النمو الأول والثاني على التوالى ، بينما في صنف سكرية ينبع بعد ١٩ أسبوع في كلا موسمي النمو . كذلك توضح النتائج أن صنف غُر نضج متأخراً بحوالي أسبوع عن صنف سكرية ينبع .

جدول (١) متوسطات وزن الثمرة (جم) لصنفي نخيل البلح غُر وسكرية ينبع خلال موسمي النمو ١٩٩٦ ، ١٩٩٧[١]

أسبوع بعد التلقيح	غُـــــــــــــــر			سكرية ينبع		
	موسم ٩٦	موسم ٩٧	الموسمين معًا	موسم ٩٦	موسم ٩٧	الموسمين معًا
٦	٠,٧١	٠,٢٨	e ٠,٥٠	٠,٥٠	٠,٥٧	٠,٥٣ f
٨	١,٦٦	٠,٩٢	de ١,٢٨	١,٥٠	١,٥٧	١,٥٣ f
١٠	٢,٢٩	٢,٧٩	d ٢,٥٤	٣,٩٣	٣,١٣	٣,٥٣ e
١٢	٥,٢٣	٤,٤٥	c ٤,٨٤	٧,٦٣	٦,١٣	٦,٨٨ d
١٤	٧,٤٠	٨,١٦	b ٧,٧٨	١٠,٥٥	٨,٠٣	٩,٢٩ c
١٦	٩,٠٣	١٠,٥١	a ٩,٧٧	١٢,٠٠	١٠,٥٩	١١,٢٩ ab
١٨	١٠,٦٧	١٠,٦٦	a ١٠,٦٦	١١,٦٥	٩,١١	١٠,٣٨ bc
١٩	١٠,٧٩	١٠,٥٨	a ١٠,٦٨	١٢,٨٧	١١,٩٩	١٢,٤٣ a
٢٠	٩,٨٣	١١,٠١	a ١٠,٤٢			

[١] المتوسطات التى تحتوي على حروف متشابهة لايوجد بينهما فروق معنوية (P‡0.05) بالنسبة لكل صنف .

ومما تجدر الإشارة إليه أن الزيادة في وزن الثمرة (متوسط الموسمين) كانت طفيفة في الفترة من ٦ إلى ٨ أسابيع بعد التلقيح حيث كان مقدار الزيادة ٠,٧٨ و ١,٠٠ جم للصنفين غُر وسكرية ينبع على التوالي وكانت هذه الزيادة غير مؤكدة إحصائيًا في كلا الصنفين . بينما في الفترة من ٨ إلى ١٠ أسابيع بعد التلقيح حدثت زيادة غير مؤكدة إحصائيًا في وزن الثمرة في صنف غُر ، بينما كانت هذه الزيادة مؤكدة إحصائيًا في صنف سكرية ينبع ، حيث كان مقدار الزيادة ١,٢٦ و ٢,٠٠ جم للصنفين غُر وسكرية ينبع على التوالى . تلي ذلك زيادة كبيرة في وزن الثمرة ومؤكدة إحصائيًا في الفترة من

١٠ إلى ١٢ أسبوع بعد التلقيح في كلا الصنفين (٢,٣٠ ، ٣,٣٥جم للصنفين غُر وسكرية ينبع على التوالى) وكذلك في الفترة من ١٢ إلى ١٤ أسبوع بعد التلقيح كانت الزيادة في كلا الصنفين كبيرة مؤكدة إحصائيًا (٢,٩٤ ، ٢,٤١ جم لصنف غُر وسكرية ينبع على التوالى) . تلى ذلك تناقص في مقدار الزيادة في وزن الثمرة في كلا الصنفين في الفترة من ١٤ إلى ١٦ أسبوع بعد التلقيح (١,٩٩ ، ٢,٠٠ جم لصنف غُر وسكرية ينبع على التوالى) وكانت هذه الزيادة في وزن الثمرة معنوية في الصنفين . وقد استمر التناقص في مقدار الزيادة في وزن الثمرة حتى بلوغ الثمار أقصى وزن لها ، حيث بلغ مقدار الزيادة في الفترة من ١٦ – ١٩ أسبوع بعد التلقيح ٠,٩١ ، ١,١٤جم لصنف غُر وسكرية ينبع على التوالى ، وكانت هذه الزيادة غير مؤكدة إحصائيًا في كلا الصنفين . حدث نقص طفيف وغير معنوى في وزن الثمرة لصنف غُر بعد بلوغ الثمرة أقصى وزن لها . مما سبق يتضح أن ثمار كلاً الصنفين (غُر وسكرية ينبع) قد سلكت في نموها شكل منحنى النمو السيجمويد الأحادي Single sigmoid curve . وتتفق هذه النتائج مع نتائج كلٍ من : Ragab (1953) ، Hussein (1970) ، Minessy *et al.* (1975) ، Abou Aziz *et al.* (1977) ، Shabana *et al.* (1981) ، Sawaya *et al.* (1982) ، Jarrah (1983) ، Harhash (1986) ، باشة وآخرون (١٩٨٨) والأحمدى (١٩٩٧) حيث أوضحوا أن التغيرات الموسمية في وزن الثمرة تسلك شكل منحنى النمو السيجمويد الأحادي .

وزن اللَّحم والبذرة (جم) Flesh and seed weight (gm)

توضح نتائج جدول (٢) وجود زيادة تدريجية في وزن اللَّحم في صنف غُر وسكرية ينبع حتى الأسبوع ١٩ بعد التلقيح لموسمي النمو (في موسم النمو الثاني في صنف غُر حتى ٢٠ أسبوع) ، ويمكن القول بصفة عامة أن التغيرات الموسمية في وزن اللَّحم تشابهت إلى حد كبير مع التغيرات الموسمية في وزن الثمرة (جدول ١) .

توضح نتائج متوسط الموسمين وجود زيادة تدريجية ومؤكدة إحصائيًا في وزن اللَّحم ، في الفترة من ١٢ – ١٦ أسبوع بعد التلقيح ، بينما الزيادة التى حدثت في وزن

جدول (٢) متوسطات وزن لحم الثمرة (جم) لصنفي نخيل البلح غُر وسكرية ينبع خلال موسمي النمو ١٩٩٦ ، ١٩٩٧[١]

أسبوع بعد التلقيح	غُـــــــــــــــر				سكرية ينبع			
	موسم ٩٦	موسم ٩٧	الموسمين معًا		موسم ٩٦	موسم ٩٧	الموسمين معًا	
١٢	٤,٥٦	٣,٩٦	٤,٢٦	c	٦,٧٥	٥,٤٦	٦,١١	d
١٤	٦,٥٧	٧,٣٧	٦,٩٧	b	٩,٢٧	٦,٧٢	٨,٠٠	c
١٦	٧,٩٣	٩,٣٠	٨,٦٢	a	١٠,٦٨	٩,١١	٩,٩٠	ab
١٨	٩,٥٢	٩,٤٨	٩,٥٠	a	١٠,٣٨	٧,٩١	٩,١٤	bc
١٩	٩,٦٨	٩,٤٤	٩,٥٦	a	١١,٧٣	١٠,٦٤	١١,١٨	a
٢٠	٨,٨٩	٩,٨٤	٩,٣٦	a				

[١] المتوسطات التى تحتوي على حروف متشابهة لايوجد بينهما فروق معنوية (P ‡ 0.05) بالنسبة لكل صنف .

اللَّحم في الفترة من ١٦ إلى ١٩ أسبوع بعد التلقيح لم تكن معنوية في كلا الصنفين ، كما أن النقص الطفيف الذى حدث في وزن اللَّحم لصنف غُر في الأسبوع الأخير من نمو الثمرة (عند النضج) لم يكن مؤكدًا إحصائيًا .

وتتشابة النتائج الخاصة بالتغيرات الموسمية في وزن البذرة خلال مراحل نمو الثمرة (جدول ٣) مع نتائج وزن لحَّم الثمار (جدول ٢) ووزن الثمرة (جدول ١) . حيث توضح النتائج بصفة عامة وجود زيادة تدريجية في وزن البذرة لصنف غُر وسكرية ينبع خلال موسمي النمو حتى الأسبوع السادس عشر بعد التلقيح (في موسم النمو الأول لصنف غُر حتى الأسبوع ١٨ بعد التلقيح) ، حيث بلغ وزن البذرة أقصى قيمة له ، ثم تلى ذلك تناقص ملموس حتى نضج الثمار في كلا الصنفين وموسمي النمو .

توضح نتائج متوسط الموسمين وجود زيادة تدريجية في وزن البذرة ومؤكدة إحصائيًا في الفترة من ١٢ - ١٦ أسبوع بعد التلقيح في صنف غُر ، بينما حدث ذلك في الفترة من ١٢ - ١٤ أسبوع بعد التلقيح في صنف سكرية ينبع . والزيادة أو النقص الذى حدث بعد ذلك في وزن البذرة وحتى بلوغ الثمار مرحلة النضج لم تكن مؤكدة

جدول (٣) متوسطات وزن البذرة (جم) لصنفي نخيل البلح غُر وسكرية ينبع خلال موسمي النمو ١٩٩٦ ، ١٩٩٧[١]

أسبوع بعد التلقيح	غُـــــــــــــــر				سكرية ينبع			
	موسم ٩٦	موسم ٩٧	الموسمين معًا		موسم ٩٦	موسم ٩٧	الموسمين معًا	
١٢	٠,٦٧	٠,٤٨	٠,٥٧	c	٠,٨٧	٠,٦٧	٠,٧٧	b
١٤	٠,٨٢	٠,٧٩	٠,٨١	bc	١,٢٧	١,٣٠	١,٢٨	a
١٦	١,١٠	١,٢٠	١,١٥	a	١,٣١	١,٤٨	١,٣٩	a
١٨	١,١٥	١,١٨	١,١٦	a	١,٢٧	١,٢٠	١,٢٣	a
١٩	١,١٠	١,١٤	١,١٢	a	١,١٤	١,٣٤	١,٢٤	a
٢٠	٠,٩٤	١,١٦	١,٠٥	ab				

[١] المتوسطات التى تحتوي على حروف متشابهة لايوجد بينهما فروق معنوية (P ‡ 0.05) بالنسبة لكل صنف .

إحصائيًا في كلا الصنفين . وتتفق هذه النتائج مع نتائج كلٍ من : Minessy *et al.* (1975) ، Rouhani and Bassiri (1976) ، Harhash (1986) حيث أوضحوا أن التغيرات الموسمية في وزن اللَّحم والبذرة تشابهت إلى حد كبير مع التغيرات الموسمية في وزن الثمرة . كما توصل الأحمدى (١٩٩٧) إلى نتيجة مشابهة .

نسبة وزن اللَّحم إلى البذرة Flesh/Seed ratio

توضح نتائج (جدول ٤) حدوث زيادة في نسبة وزن اللَّحم إلى البذرة خلال نمو ثمار صنف غُر في الفترة من ١٢ إلى ١٤ أسبوع بعد التلقيح ، ثم حدث نقص في هذه النسبة في الفترة من ١٤ إلى ١٦ أسبوع بعد التلقيح بينما حدث هذا النقص في صنف سكرية ينبع في الفترة بين ١٢-١٤ أسبوع بعد التلقيح ، تلى ذلك زيادة تدريجية في نسبة وزن اللُحم إلى البذرة خلال الفترة الأخيرة من نمو الثمرة وحتى بلوغها مرحلة النضج في كلا الصنفين وموسمي النمو .

كما توضح نتائج متوسط الموسمين نفس الإتجاه السابق الذكر في التغيرات الموسمية

جدول (٤) متوسطات نسبة اللَّحم إلى البذرة لصنفي نخيل البلح غُر وسكرية ينبع خلال موسمي النمو ١٩٩٦ ، ١٩٩٧[١]

أسبوع بعد التلقيح	غُـــــــــــــــر				سـكرية ينبع			
	موسم ٩٦	موسم ٩٧	الموسمين معًا		موسم ٩٦	موسم ٩٧	الموسمين معًا	
١٢	٧,٧٤	٨,٩٥	٨,٣٥	a	٧,٨٠	٩,٢٧	٨,٥٤	a
١٤	٧,٩٣	٩,٣٦	٨,٦٤	a	٧,٣١	٥,١٥	٦,٢٣	a
١٦	٧,٢٦	٧,٧٦	٧,٥١	a	٨,١٥	٦,١٥	٧,١٥	a
١٨	٨,٢٤	٨,١٠	٨,١٧	a	٨,٢٢	٦,٥٤	٧,٣٨	a
١٩	٨,٧٩	٨,٢٣	٨,٥١	a	١٠,٢٨	٧,٩١	٩,٠٩	a
٢٠	٩,٣٧	٨,٤٢	٨,٥٩	a				

[١] المتوسطات التى تحتوي على حروف متشابهة لايوجد بينهما فروق معنوية (P ‡ 0.05) بالنسبة لكل صنف .

في نسبة وزن اللَّحم إلى البذرة . وعمومًا فإن النقص الذى حدث في هذه النسبة (في الفترة من ١٤ إلى ١٦ أسبوع ، ١٢ إلى ١٤ أسبوع بعد التلقيح في صنف غُر وسكرية ينبع على التوالى) يرجع إلى أن نسبة الزيادة في وزن البذرة كانت أكبر من نسبة الزيادة في وزن اللَّحم . حيث يتضح من جدول (٢) أن نسبة الزيادة في وزن اللَّحم في الفترات السابقة الذكر ٦٧ , ٢٣ ، ٩٣ , ٣٠٪ لصنف غُر وسكرية ينبع على التوالى ، بينما يوضح جدول (٣) أن نسبة الزيادة التى حدثت في وزن البذرة خلال نفس الفترة ٩٨ , ٤١ ، ٢٣ , ٦٦ ٪ لصنف غُر وسكرية ينبع على التوالى . من ذلك يتضح أن نسبة الزيادة التى حدثت في وزن البذرة كانت حوالى ضعف نسبة الزيادة التى حدثت في وزن اللَّحم ، انعكس تأثير ذلك على نقص نسبة اللَّحم إلى البذرة . وعلى أى الحالات فإن الزيادة التدريجية التى حدثت في نسبة وزن اللَّحم إلى البذرة والتى استمرت حتى نضج الثمار ترجع إلى أن نسبة الزيادة في وزن اللَّحم كانت أكبر من نسبة الزيادة في وزن البذرة . كما توضح النتائج أن الزيادة أو النقص في نسبة اللَّحم إلى البذرة خلال نمو الثمرة لم تكن مؤكدة أحصائيًا . تتفق هذه النتائج إلى حد كبير مع نتائج كلٍ من Rouhani and

Bassiri (1976) ، Harhash (1986) حيث وجدوا أن نسبة وزن اللَّحم إلى البذرة تكون مرتفعة في المراحل الأولى من نمو وتطور ثمار النخيل ثم يحدث لها انخفاض تدريجي ثم تحدث لها زيادة في المراحل المتقدمة من نمو وتطور الثمار حيث تكون هناك زيادة في وزن اللَّحم بينما يكون وزن البذرة ثابت تقريبًا . كما توصل الأحمدى (١٩٩٧) إلى نفس النتائج السابقة .

النسبة المئوية للرطوبة Moisture percentage

توضح النتائج الخاصة بالتغيرات الموسمية في النسبة المئوية للرطوبة في لحَّم الثمار وجود تناقص بصفة عامة في نسبة الرطوبة كلما تقدمت الثمار في نموها في كلا من موسمي النمو وكلا الصنفين وحتى وصولها إلى مرحلة النضج (جدول ٥) ، وكانت نسبة الانخفاض في نسبة الرطوبة لصنف غُر ٣٩,٨٠ و ٣٩,٨٩ ٪ بينما كانت لصنف سكرية ينبع ٤٠,٩٧ و ٤٢,٣٤ ٪ لموسمي النمو الأول والثانى على التوالي مقارنةً بالأسبوع ١٢ بعد التلقيح .

وتوضح نتائج متوسط الموسمين أن الانخفاض في المحتوى الرطوبي للثمار لصنفي

جدول (٥) متوسطات النسبة المئوية للرطوبة لثمار صنفي نخيل البلح غُر وسكرية ينبع خلال موسمي النمو ١٩٩٦ ، ١٩٩٧[١]

أسبوع بعد التلقيح	غُـــــــــــــر				سكرية ينبع			
	موسم ٩٦	موسم ٩٧	الموسمين معًا		موسم ٩٦	موسم ٩٧	الموسمين معًا	
١٢	٨٥,٨٧	٨٣,٨٠	٨٤,٨٣	a	٨٦,١٨	٨٥,٨٧	٨٦,٠٢	a
١٤	٨٥,٥٥	٨٥,٧٧	٨٥,٦٦	a	٨٤,٨٩	٨٥,٣٧	٨٥,١٣	ab
١٦	٨٣,٣٣	٨٦,٦٣	٨٤,٩٨	a	٨٠,٧٣	٨٣,٢٨	٨٢,٠١	b
١٨	٧٣,٢٤	٨٠,٤٧	٧٦,٨٦	b	٦٦,٢٣	٦٤,٣٥	٦٥,٢٩	c
١٩	٦٢,٨٧	٧١,٠٦	٦٦,٩٦	c	٥٠,٨٧	٤٩,٥١	٥٠,١٩	d
٢٠	٥١,٦٩	٥٠,٣٧	٥١,٠٣	d				

[١] المتوسطات التى تحتوي على حروف متشابهة لايوجد بينهما فروق معنوية (P ‡ 0.05) بالنسبة لكل صنف .

غُر وسكرية ينبع في الفترة من ١٢ إلى ١٦ أسبوع بعد التلقيح كان مؤكداً إحصائيًا في صنف سكرية ينبع فقط ، ثم حدث تناقص مؤكد إحصائيًا أيضًا في كلا الصنفين في الفترة من ١٦ إلى ١٨ أسبوع بعد التلقيح ، ثم حدث تناقص كبير مؤكد إحصائيًا في الفترة من ١٨ إلى ٢٠ ، ١٨ إلى ١٩ أسبوع بعد التلقيح في صنف غُر وسكرية ينبع على التوالى ، حيث بلغت نسبة هذا النقص ٦٠ , ٣٣ ، ١٣ , ٢٣ ٪ على التوالى للصنفين . وهذا يوضح مدى الانخفاض الكبير في المحتوى الرطوبي للثمار في الفترة الأخيرة من مراحل نموها . وتتفق هذه النتائج مع النتائج التي حصل عليها كلٍ من : Rygg (1946) ، Ashmawi (1952)، Al-Dawody *et al.* (1967) ، El-Azzouni *et al.* (1975) ، Minessy *et al.* (1975) ، Hussein *et al.* (1976) ، Abou Aziz *et al.* (1977) ، Jarrah (1983) ، Harhash (1986) ، حيث أوضحوا حدوث نقص في المحتوى الرطوبي للثمار في بعض أصناف نخيل البلح خلال نموها ويزداد معدل هذا النقص بدرجة كبيرة في المراحل المتأخرة من نمو وتطور الثمار . كما أوضح Harhash (1986) أن زيادة تراكم المواد الكربوهيدراتية في المراحل المتأخرة من نمو الثمار تؤدى إلى زيادة المادة الجافة وانخفاض المحتوى الرطوبي بالثمار ، ويؤيد ذلك ماتوصل إليه الأحمدى (١٩٩٧) بالمملكة العربية السعودية ، حيث سجل زيادة مضطردة في المواد الصلبة الذائبة الكلية في المراحل الأخيرة من نمو الثمار ، وانعكس ذلك على نقص كبير في نسبة الرطوبة بالثمار كلما اقتربت من مرحلة النضج .

النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية Total soluble solids percentage (TSS %)

توضح النتائج أن التغيرات الموسمية في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS % للثمار (جدول ٦) بصفة عامة كانت طفيفة في الفترة من ١٢-١٦ أسبوع بعد التلقيح في كلا الصنفين والموسمين . ثم حدثت زيادة كبيرة في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية إبتداءً من الأسبوع ١٨ بعد التلقيح وحتى بلوغ الثمار مرحلة النضج في كلا الصنفين والموسمين .

ولقد لوحظ من نتائج متوسط الموسمين أن التغيرات في نسبة المواد الصلبة الذائبة

جدول (٦) متوسطات النسبة المئوية للمواد الصلبة ا لذائبة الكلية لثمار صنفي نخيل البلح غُر وسكرية ينبع خلال موسمي النمو ١٩٩٦ ، ١٩٩٧[١]

أسبوع بعد التلقيح	غُـــــــــــــــر				سـكرية ينـبـع			
	موسم ٩٦	موسم ٩٧	الموسمين معًا		موسم ٩٦	موسم ٩٧	الموسمين معًا	
١٢	٨,٠٦	٧,٥٣	٧,٨٠	cd	٤,٧٢	٨,٠٦	٦,٣٩	d
١٤	٤,٨٠	٧,٥٣	٦,١٦	d	٥,٥١	٨,٤٠	٦,٩٥	d
١٦	٥,٨٨	٧,٥٣	٦,٧١	d	١٠,٩٥	١٠,٥٣	١٠,٧٤	c
١٨	١٦,٦٥	١١,٨٦	١٤,٢٥	c	٢٣,٧٠	٢٧,١٣	٢٥,٤١	b
١٩	٢٦,٠٧	١٨,٠٠	٢٢,٠٣	b	٣٦,٧٥	٣٦,٨٦	٣٦,٨٠	a
٢٠	٣٨,٠٠	٣٦,٤٦	٣٧,٢٣	a				

[١] المتوسطات التى تحتوي على حروف متشابهة لايوجد بينهما فروق معنوية (P ‡ 0.05) بالنسبة لكل صنف .

الكلية ((%TSS في الفترة من ١٢ إلى ١٦ أسبوع ، ١٢ إلى ١٤ أسبوع بعد التلقيح في صنف غُر وسكرية ينبع على التوالى ، كانت طفيفة وغير معنوية . وبعد ذلك كانت الزيادة في الـ % TSS معنوية من فترة إلى أخرى وحتى وصول الثمار إلى مرحلة النضج ، حيث بلغت الـ % TSS أعلى قيمة لها في كلا الصنفين .

وقد لوحظ وجود علاقة عكسية بين نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية والنسبة المئوية للرطوبة أو بمعنى آخر علاقة طردية بين الـ % TSS والنسبة المئوية للمادة الجافة ، فعندما كانت نسبة الرطوبة مرتفعة بعد ١٢ أسبوع من التلقيح ٨٣ , ٨٤ و ٠٢ , ٨٦٪ (متوسط الموسمين) في صنفي غُر وسكرية ينبع على التوالي (جدول ٥) أي عندما كانت النسبة المئوية للمادة الجافة منخفضة ١٧ , ١٥ و ٩٨ , ١٣٪ ، كانت النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية منخفضة أيضًا وبلغت ٨٠ , ٧ و ٣٩ , ٦٪ لصنفي غُر وسكرية ينبع على التوالى . وعندما وصلت الثمار إلى مرحلة النضج كانت نسبة المادة الجافة مرتفعة ٩٧ , ٤٨ و ٨١ , ٤٩٪ ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية مرتفعة أيضًا وبلغت ٢٣ , ٣٧ و٨٠ , ٣٦٪ في صنفي غُر وسكرية ينبع على التوالي . تتفق هذه النتائج مع نتائج أبحاث

كل من : Ragab (1953) ، Ashmawi *et al.* (1955) ، Hussein *et al.* (1976) ، Rouhani and Bassiri (1976) ، Abou Aziz *et al.* (1977) ، Jarrah (1983) ، Harhash (1986) الذين أوضحوا أن نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في ثمار بعض أصناف نخيل البلح تبدأ نسبيًا منخفضة القيمة ، ثم يتبع ذلك زيادة تدريجية وكبيرة مع تطور ونمو الثمرة حتى وصولها إلى أقصى قيمة لها عند نضج الثمار . كما وجد الأحمدى (١٩٩٧) وجود علاقة عكسية بين نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية ونسبة الرطوبة في ثمار نخيل البلح روثانة وربيعة .

النسبة المئوية للحموضة Acid percentage

توضح نتائج (جدول ٧) أن التغيرات الموسمية في النسبة المئوية للحموضة في الثمار لم تأخذ اتجاهًا محددًا بل تغيرت بالزيادة أو النقص من فترة إلى أخرى خلال مراحل نمو ونضج الثمار وذلك للصنفين والموسمين .

كما توضح نتائج متوسط الموسمين أن التغيرات في نسبة الحموضة تذبذبت بين الزيادة والنقص من فترة إلى أخرى ولم تكن هناك فروق مؤكدة إحصائيًا . وقد بلغت

جدول (٧) متوسطات النسبة المئوية للحموضة لثمار صنفي نخيل البلح غُر وسكرية ينبع خلال موسمي النمو ١٩٩٦ ، ١٩٩٧[(١)]

أسبوع بعد التلقيح	غُـــــــــــــر				سكرية ينبع			
	موسم ٩٦	موسم ٩٧	الموسمين معًا		موسم ٩٦	موسم ٩٧	الموسمين معًا	
١٢	٠,١٥٠	٠,١٥١	٠,١٥٠	a	٠,٣٤٣	٠,١٥٠	٠,٢٤٦	a
١٤	٠,٢٧١	٠,١٣٩	٠,٢٠٥	a	٠,٢٤٧	٠,١٤٩	٠,١٩٨	a
١٦	٠,٢١٦	٠,١٢١	٠,١٦٨	a	٠,٣٢٦	٠,١٠٨	٠,٢١٧	a
١٨	٠,٢٨٦	٠,١٢٥	٠,٢٠٦	a	٠,٣٧٦	٠,١٤٥	٠,٢٦٠	a
١٩	٠,٣١٩	٠,١٣٢	٠,٢٢٥	a	٠,١٦٠	٠,١٦٠	٠,١٦٠	a
٢٠	٠,١٢٨	٠,١٤٩	٠,١٣٨	a				

(١) المتوسطات التى تحتوي على حروف متشابهة لايوجد بينهما فروق معنوية (P ‡ 0.05) بالنسبة لكل صنف .

الحموضة أعلى قيمة لها بعد ١٩ ، ١٨ أسبوع من التلقيح لصنفى غُر وسكرية ينبع على التوالى ، بينما بلغت أقل قيمة لها عند نضج الثمار . وتتفق هذه النتائج مع Abou Aziz *et al.* (1977) ، حيث وجد أن الحموضة الكلية تبدأ منخفضة في مراحل النمو المبكرة لثمار بعض أصناف نخيل البلح ، ثم يتبع ذلك تزايد مستمر حتى تصل الحموضة الكلية إلى أقصى قيمة لها عند بداية تلوين الثمار ، ثم يحدث تناقص سريع بحيث تصل الحموضة الكلية إلى أقل قيمة لها عند اكتمال تلوين الثمار . كما أوضح Harhash (1986) أن الحموضة تكون مرتفعة في المراحل الأولى من نمو وتطور ثمار نخيل البلح الزغلول ثم يحدث لها انخفاض حاد عند تلوين الثمار حيث تبلغ أقل قيمة لها ثم يتبع ذلك ارتفاع طفيف عند نضج الثمار . وذكر باشة وآخرون (١٩٩٧) أن نسبة الحموضة تختلف في سلوكها من صنف إلى آخر وكذلك باختلاف موسم النمو . كما أوضح الأحمدى (١٩٩٧) أن نسبة الحموضة لثمار صنفي نخيل البلح روثانة وربيعة لم تأخذ اتجاهًا محددًا خلال موسم نمو الثمار وبلغت أقل قيمة لها عند نضج الثمار .

المـــراجـــــع

أولاً : المراجـع العربيـة

باشة ، محمد علي ؛ نصر ، طه عبدالله ؛ شاهين ، محمد عبدالرحيم (١٩٨٨) . التلقيح وعلاقته بإنتاجية نخيل البلح في المنطقة الوسطى بالمملكة العربية السعودية . الناشر إدارة البحث العلمي – مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية – الرياض – المملكة العربية السعودية .

الكتاب الإحصائي الزراعي السنوي (١٩٩٦) : إدارة الدراسات الإقتصادية والإحصاء ، وزارة الزراعة والمياه ، الرياض ، المملكة العربية السعودية ، العدد التاسع ١٤١٦هـ/ ١٩٩٦م .

الأحمدي ، جميل أحمد (١٩٩٧) . نمو الثمار وتأثير تركيز حبوب اللقاح على عقد وجودة الثمار لصنفي نخيل البلح روثانة وربيعة . رسالة ماجستير ، كلية الأرصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة ، جامعة الملك عبدالعزيز ، جدة ، المملكة العربية السعودية .

ثانيًا : المراجـع الأجنبيـة

Abou Aziz, A.G., Wali, Y.A. and **Khalifa A.S.** (1977) Some physical and chemical changes during growth and development of five varieties of Egyptian date fruits. *Proc. 1st. Agric. Conf. Muslium Scient.* **3:** 421-444.

AL-Dawody, A., AL-Ani, M. and **AL-Jawad, L.** (1967) Water content of some Iraqi dates at different stages of maturity. *Iraqi J. Agric. Sci.* **2**(1): 3-7.

Ashmawi, H. (1952) *Studies on compositiom, respiration and pigmentation of fresh dates*

throughout maturation. M. Sc. Thesis, Cairo Univ. Cairo, Egypt.

Ashmawi, H.; Hussein, A.A. and **Aref, H.** (1955) Chemical changes in Samani dates during growth and ripening. *Bull. Fac. Agric. Cairo Univ.* **60:** 3-13.

Association of Official Agricultural Chemists, (1980) *Official Methods of Analysis.* 13th (ed.). The A.O.A.C. Washington, D.C., U.S.A.

EL-Azzouni, M.M., Kabell, M.T., Bakr, E.L. and **Abd EL-Rahman, N.H.** (1975) Development changes in fruit characters and maturity determination of two date palm varieties. *Annals Agric. Sci., Moshtohor, Egypt,* **4:** 221-234.

Harhash, M.M. (1986) *Seasonal changes in Zaghloul dates as influenced by bunch / mature leaves ratio.* M. Sc. Thesis, Fac. Agric., Assiut Univ., Assiut, Egypt.

Hussein, F. (1970) Fruit growth and composition of two dry date cultivars grown at Asswan. *Trop. Agric.* **47**(1): 157-162 . (*Hort. Abst.* **40**(4): 93041).

Hussein, F., Moustafa, S. and **EL-Zeid, A.** (1976) Preliminary investigation on compositional changes during fruit growth and ripening of Barhi and Sukkari dates grown in Saudi Arabia. *Egypt. J. Hort.* **3**(1): 45-53.

Jarrah, A.Z. (1983) Some physico-chemical changes in khadrawi date fruits and determination of the depressed period. *Date Palm J.* **2**(2): 20-35.

Minessy, F.A., Bacha, M.A.A. and **EL-Azab, E.M.** (1975) Changes in sugars and nutrient elements content in fruits of four date varieties in Egypt. *Alex. J. Agric. Res.* **23**(2): 301-306.

Ragab, M.H.H. (1953) *Chemical and technological studies on certain varieties of Egyptian dates.* M.Sc. Thesis, Univ . Alex., Alexandria; Egypt.

Rouhani, I. and **Bassiri, A.** (1976). Changes in the physical and chemical characteristics of "Shahani" dates during development and maturity. *J. Hort. Sci.* **51**(4): 489-494.

Rygg, G.L. (1946) Compositional changes in the date fruit during growth and ripening. *U.S. Dept. Agr. Tech. Bul.* **910,** 51 p.

SAS (1987) *SAS/STAT. User's Guides.* SAS Institute Inc., SAS Circle, CARY, U.S.A.

Sawaya, W.N., Safi, W.M., AL-Shalhat, A. and **AL-Mohammad, H.** (1982) Fruit growth and composition of Khudari, Sillaj and Sifri date cultivars grown in Saudi Arabia. *Proc. 1st Symposium on Date Palm in Saudi Arabia, College of Agricultural Sciences and Food, King Faisal University, AL-Hassa, Saudi Arabia,* March 23-25, pp. 202-210.

Shabana, H.R., Benjamcn, N.D. and **Mohammed, S.** (1981) Pattern of growth and development in date palm fruit. *Date Palm J.* **1**(1): 31-42.

Steel, A.G.D. and **Torrie, J.H.** (1981) *Principles and Procedures of Statistics.* 2nd ed. McGraw hill, N.Y. U.S.A.

Seasonal Changes in Physical and Chemical Fruit Properties of Ghur and Sukariat Yunbo Date Palm Cultivars during Fruit Growth

M.A. SHAHEEN, A.M.A. EL-SESE and M.O. DAMMAS
Faculty of Meteorology, Environment and Arid Land Agricultre
King Abdulaziz University
Jeddah - Saudi Arabia

ABSTRACT. This research was conducted on two date palm cultivars namely Ghur and Sukariat Yunbo at the Agriculturral Research Station of king Abdulaziz University in Hada Al-Sham for two years (1996 and 1997).The seasonal changes in physical and chemical properties of fruits was studied during different growth stages, in order to determine the fruit ripening and the appropriate time for picking.

Fruit growth of both cultivars was characterized by a rapid increase in fruit weight , flesh and seed weight. The maximum fruit and flesh weight was obtained after 19 weeks from pollination in both cultivars. Meanwhile, the seed gained its maximum weight after 18, 16 weeks from pollination for Ghur and Sukariat Yunbo cultivars, respectively. There was a decrease in flesh/seed ratio during the periods 14th through 16th and 12th through 14th weeks from pollination in Ghur and Sukariat Yunbo cultivars, respectively. This may be attributed to that the increase in percentae of seed weight was more than the increase in percentae of flesh weight. After this period, a gradual increase was noticed in the flesh/seed ratio till fruit ripening.

There was a negative correlation between total soluble solids (TSS%) and moisture percentages in fruit . The TSS% reached its maximum value at the stage of fruit ripening, while the moisture percentage was at its minimum value. Acidity percentage showed up and down fluctuations during the process of fruit growth till it reached its minimum value at ripening stage in both cultivars.