مجلة جامعة الملك عبدالعزيز : علوم الأرصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة ، م١٢ ، ص ص ١٩-٣٦ (١٤٢١هـ/ ٢٠٠١م)

التغيرات الموسمية في ثمار بعض أصناف نخيل البلح تحت ظروف المناطق الجافة

أحمد مخلص عبده السيسي و محمد عبد الرحيم شاهين و أحمد ياسين معجمي
قسم زراعة المناطق الجافة ، كلية الأرصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة
جامعة الملك عبد العزيز ، جدة – المملكة العربية السعودية

المستخلص . أجري هذا البحث على ثلاثة أصناف من نخيل البلح بمحطة الأبحاث الزراعية بمنطقة هدى الشام (التابعة لجامعة الملك عبدالعزيز – جدة) لمدة عامين متتالين (١٩٩٧و١٩٩٨م) . وذلك لدراسة التغيرات التى تحدث في بعض الصفات الطبيعية والكيميائية لثمار أصناف نخيل البلح : سكرية القصيم ونبوت سيف ومدجول ، خلال نموها تحت ظروف المناطق الجافة ، وذلك لتحديد ميعاد نضج الثمار والوقت المناسب لجمعها .

تميز نمو ثمار نخيل البلح بحدوث زيادة سريعة في وزن الثمرة ووزن اللَّحم ، وبلغت هاتين الصنفين أقصى قيمة لها عند بلوغ الثمار مرحلة النضج بعد ١٩، ٢٠ و ٢١ أسبوع من التلقيح للأصناف مدجول ونبوت سيف وسكرية القصيم على التوالي . بينما بلغ وزن البذرة أكبر قيمة له بعد ١٤ إلى ١٦ أسبوع من التلقيح للأصناف الثلاثة . وجدت علاقة عكسية بين نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية ونسبة الرطوبة ، حيث كانت أعلى نسبة للمواد الصلبة الذائبة الكلية عند نضج الثمار ، وذلك عندما بلغت نسبة الرطوبة أقل قيمة لها . بلغت الحموضة أقل قيمة لها بعد ١٦

أسبوع من التلقيح في صنفي سكرية القصيم ونبوت سيف ، وعند نضج الثمار في صنف مدجول .

المقـــدمـــــة

واكب التطور في زراعة محاصيل الفاكهة والاهتمام بها في المملكة العربية السعودية زيادة المساحة المنزرعة من نخيل البلح ، بصفة خاصة ، حيث تقدر المساحة الإجمالية المزروعة بأشجار نخيل البلح في عام ١٩٩٧ ب ١٠٦١٣٧ هكتار ، وبلغ إجمالي المنتج منها من التمور ٦٤٩ ألف طن ، وبذلك يحتل محصول التمر (نخيل البلح) المرتبة الأولى بين محاصيل الفاكهة المنتجة في المملكة العربية السعودية (وزارة الزراعة والمياه ، ١٩٩٨) ، وتحتل المملكة العربية السعودية المرتبة الثانية في إنتاج التمور بعد إيران على مستوى قارة أسيا ، والمرتبة الثالثة على مستوى العالم ، بينما تأتي جمهورية مصر العربية في المرتبة الأولى ، ويمثل إنتاج المملكة حوالي ١٣,٣٪ من الإنتاج العالمي (FAO, 1996) .

يحدث لثمار نخيل البلح خلال مراحل نموها وتطورها وحتى بلوغها مرحلة النضج عدة تغيرات في الصفات الطبيعية والكيميائية ، وتتأثر هذه التغيرات بالظروف البيئية السائدة في المنطقة والعمليات الزراعية المختلفة ونسبة عقد الثمار والأصناف (Harhash 1986). كما أوضح كل من (Mougheith *et al.,* 1976 ، Harhash, 1986 و Ahmed, 1992) أن ثمار نخيل البلح بصفة عامة تسلك خلال نموها وحتى وصولها إلى مرحلة النضج شكل منحنى النمو السيجمويد الأحادي (Single sigmoid curve) .

يختلف طور النمو الذى تصل عنده ثمار نخيل البلح إلى مرحلة النضج (القطف البستاني) باختلاف الأصناف ، فقد أوضح ، كل من ((EL-Kassas, 1983(a,b) ، Sayed, 1991 و Mostafa, 1994) أن ثمار نخيل البلح الزغلول والسماني تصل إلى مرحلة النضج عند اكتمال تلوين الثمار (طور الخلال) . كما أوضح حسين وآخرون (Hussein *et al.,* 1976) أن مرحلة النضج لصنف البرحي تكون عند اكتمال تلوين الثمار (طور الخلال) . بينما صنف السكري يمر بمرحلتي الخلال والرطب إلى طور التمر . أوصى الأحمدى (١٩٩٧) بقطف ثمار صنفي ربيعة وروثانة عند بلوغ الثمار مرحلة النصف رطب . وكذلك دماس (١٩٩٨) أوصى بقطف ثمار صنفي غُر وسكرية ينبع

أيضًا عند مرحلة النصف رطب ، وإن كان يفضل جمع ثمار صنف غُر بعد بلوغ الثمار مرحلة الرطب .

إن دراسة التغيرات التى تحدث في الصفات الطبيعية والكيميائية لثمار نخيل البلح خلال نموها وحتى وصولها إلى مرحلة النضج لم تنل قدرًا كافيا من البحث في المنطقة الغربية من المملكة العربية السعودية ، وهذا يعطي هذه الدراسة أهمية كبيرة لما لها من علاقة بتحديد الميعاد المناسب لجمع الثمار . ولذلك هدفت هذه الدراسة إلى توضيح التغيرات الموسمية في الصفات الطبيعية والكيميائية للثمار خلال نموها وحتى بلوغها مرحلة النضج تحت ظروف المناطق الجافة وذلك لتحديد درجة نضج الثمار والميعاد المناسب لجمع ثمار أصناف نخيل البلح : سكرية القصيم ونبوت سيف ومدجول .

مـــواد وطـرق البحـث

أجريت هذه الدراسة في محطة الأبحاث الزراعية بهدى الشام (التابعة لكلية الأرصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة – جامعة الملك عبد العزيز – جدة) ، على ثلاثة أصناف من نخيل البلح هي : سكرية القصيم ونبوت سيف ومدجول ، خلال موسمين متتاليين ١٩٩٧ و١٩٩٨م . وكان عمر الأشجار ١١ سنة عند بدء الدراسة ومزروعة على مسافات غرس ١٠م بالطريقة الرباعية العادية . وقد أُتبع على أشجار البحث نفس برنامج عمليات الخدمة الزراعة (ري ، وتسميد ، ومقاومة آفات) المتبع في المزرعة ، عدا عملية التلقيح التى خضعت لخطة البحث .

تمت دراسة التغيرات الموسمية في الصفات الطبيعية والكيمائية للثمار من بعد التلقيح بحوالي ٦ أسابيع وحتى وصول الثمار إلى مرحلة النضج . حيث تم انتخاب ثلاث أشجار نخيل بلح مؤنثة من كل صنف متماثلة بقدر الإمكان في قوة نموها وحجمها . وترك على كل نخلة ٦ أغاريض متماثلة في الحجم بقدر الإمكان ، بحيث كانت نسبة الأوراق إلى الأغاريض ١:٩ . تم إختيار شجرة مذكرة واحدة لكل صنف لتلافي ظاهرة الميتازينيا (Metaxinia) . 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 من الشماريخ المذكرة لتلقيح كل أغريض .

بعد خمسة أسابيع من التلقيح تم تثبيت عدد الشماريخ الثمرية ، بحيث ترك على كل أغريض مؤنث ٦٠ شمراخ فقط ، وبعد ٦ أسابيع من التلقيح أخذت عينات دورية كل أسبوعين وعند بداية مرحلة النضج اسبوعيًا وحتى تمام نضج الثمار ، حيث أخذ من كل نخلة ثلاث عينات حجم كل منها حوالي ٥٠ ثمرة بطريقة عشوائية من جميع العذوق ، ثم يؤخذ من كل منها عشوائيًا عينة بواقع ١٠ ثمرات لإجراء القياسات عليها ، وهذا يعنى أنه أخذ من كل صنف ٩ عينات كمكررات لكل فترة قياس ، وأجريت التجربة في تصميم كامل العشوائية (randomized complete design) لتقدير مايلي :

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

قدرت الصفات السابقة الذكر في العينات الدورية ، مع ملاحظة أن وزن الثمرة قدر ابتداء من الأسبوع السادس بعد التلقيح . بينما الصفات الخاصة بوزن اللَّحم ، ووزن البذرة ، ونسبة اللَّحم إلى البذرة ، وكذلك النسبة المئوية للرطوبة تم تقديرها ابتداء الأسبوع العاشر بعد التلقيح . أما نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية والحموضة ، فتم تقديرها ابتداءً من الأسبوع الثاني عشر بعد التلقيح . قدر وزن الثمرة واللُّحم والبذرة بالطريقة التقليدية للوزن ، أما النسبة المئوية للرطوبة ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية والحموضة (مقدرة على أساس حمض الستريك) فقد تم تقديرها حسب الطرق العلمية (A.O.A.C., 1975) .

التحليل الإحصائي Statistical analysis

تم تحليل البيانات المتحصل عليها إحصائيًا باستخدام الحاسب الآلي وبرنامج SAS (SAS, 1987) . حيث تم تحليل بيانات كل موسم لكل صنف على حده ، ثم حللت بيانات الموسمين معًا لكل صنف ، وذلك باستخدام نموذج خطي عام (general linear model procedure) (Steel and Torrie,1981) . استخدم اختبار أقل فرق معنوي (L.S.D.) لتقدير الفروق الإحصائية بين المتوسطات .

النتـــائـج والمنـاقشـات

١ – وزن الثمـــــرة *fruit weight*

توضح النتائج (جدول ١) بصفة عامة وجود زيادة تدريجية في وزن الثمرة مع نموها في الأصناف الثلاثة : سكرية القصيم ونبوت سيف ومدجول ، خلال موسمي النمو . ولقد بلغت الثمرة أقصى وزن لها بعد ١٩و٢٠ و ٢١ أسبوع من التلقيح للأصناف مدجول ونبوت سيف وسكرية القصيم ، على التوالي .

ومما تجدر الأشارة إلية أن الزيادة التي حدثت في وزن الثمرة (متوسط الموسمين) كانت متوسطة في الفترة من ٦ إلى ٨ أسابيع بعد التلقيح ، حيث بلغت ٥٥ , ١، ٩١ , ٠ و ٠٧ , ٢ جم للأصناف سكرية القصيم ونبوت سيف ومدجول على التوالي وكانت

جدول (١) متوسطات وزن الثمرة (جم) لأصناف نخيل البلح سكرية القصيم ونبوت سيف ومدجول خلال موسمي النمو ١٩٩٧ و١٩٩٨م[١].

الصنف	سكرية القصيم			نبوت سيف			مدجول			
أسبوع بعد التلقيح	١٩٩٧	١٩٩٨	متوسط الموسمين	١٩٩٧	١٩٩٨	متوسط الموسمين	١٩٩٧	١٩٩٨	متوسط الموسمين	
٦	٠,٨١	٠,٩٢	٠,٨٧ g	٠,٦٧	٠,٥٩	٠,٦٣ f	٠,٨٥	٠,٨٥	٠,٨٥	e
٨	١,٨٩	٢,٩٥	٢,٤٢ f	١,٧٠	١,٣٧	١,٥٤ e	٢,٨١	٣,٠٤	٢,٩٢	d
١٠	٤,٥٧	٧,٤٨	٦,٠٣ e	٣,٦٣	٤,٢٣	٣,٩٣ d	٥,٧٢	٦,٥٧	٦,١٤	c
١٢	٨,٩١	١٠,٦١	٩,٧٦ d	٦,٣٤	٧,٤٩	٦,٩١ c	٨,٧٤	٩,٧٠	٩,٢٢	b
١٤	١٣,٣٢	١٣,٨٩	١٣,٦١ c	٨,٩١	٩,٧٧	٩,٣٤ b	١٢,٢٢	٩,٦٤	١٠,٩٣	a
١٦	١٥,٠٣	١٥,٦٩	١٥,٣٦ b	١٠,٦٦	١١,٦٣	١١,١٥ a	١٢,٩٨	٩,٧٧	١١,٣٨	a
١٨	١٦,٥٩	١٥,٩٣	١٦,٢٦ a	١٠,١٢	١١,٠٤	١٠,٥٨ a	١٢,٤٤	١٠,٣٨	١١,٤١	a
١٩	١٦,٩٤	١٥,٧٩	١٦,٣٧ a	١٠,٢٠	١١,٦٩	١٠,٩٥ a	١٢,٩٤	١١,٦٨	١٢,٣١	a
٢٠	١٧,١٤	١٦,١٧	١٦,٦٦ a	١٠,٥٨	١١,٩٣	١١,٢٥ a				
٢١	١٧,٦٧	١٦,٠٨	١٦,٨٨ a							

[١] المتوسطات التي تأخذ نفس الحرف لاتختلف عن بعضها معنويًا ($P > 0.05$) داخل كل صنف .

هذه الزيادة مؤكدة أحصائيًا في الأصناف الثلاثة . بينما في الفترة من ٨ إلى ١٠ أسابيع بعد التلقيح حدثت زيادة كبيرة ومؤكدة إحصائيًا في الأصناف الثلاثة ، حيث بلغت ٣,٦١، ٢,٣٩ و ٣,٣٢ جم لصنف سكرية القصيم وصنف نبوت سيف وصنف مدجول على التوالي . استمرت الزيادة كبيرة ومؤكدة إحصائيًا في الأصناف الثلاثة في الفترة من ١٠ إلى ١٢ أسبوع ، وكذلك في الفترة من ١٢ إلى ١٤ أسبوع بعد التلقيح . تلى ذلك تناقص في مقدار الزيادة في الفترة من ١٤ إلى ١٦ أسبوع بعد التلقيح ، حيث بلغت الزيادة في وزن الثمرة ١,٧٥، ١,٨١ و ٠,٤٥ جم على التوالي للأصناف السابقة الذكر . وكانت هذه الزيادة مؤكدة إحصائيًا في صنفي سكرية القصيم ونبوت سيف .

الزيادة التي حدثت في وزن الثمرة بعد ١٨ أسبوع في صنف سكرية القصيم وبعد ١٦ أسبوع من التلقيح في صنفي نبوت سيف ومدجول ، وحتى بلوغ الثمار مرحلة النضج ، كانت طفيفة وغير مؤكدة إحصائيًا . يتضح من العرض السابق للنتائج أن ثمار أصناف نخيل البلح سكرية القصيم ونبوت سيف ومدجول قد سلكت في نموها شكل منحنى النمو السيجمويد الأحادي . تتفق النتائج التي تم الحصول عليها مع كل من :

Ragab (1953), Hussein (1970), Minessy *et al.* (1975), Abou Aziz *et al.* (1977), Shabana *et al.* (1981), Sawaya *et al.* (1982), Harhash (1986) and Ahmed (1992).

وباشه وآخرون (١٩٨٨) ، الأحمدي (١٩٩٧) ودماس (١٩٩٨) ، حيث أوضحوا أن التغيرات الموسمية في وزن الثمرة لبعض أصناف نخيل البلح تسلك شكل منحنى النمو السيجمويد الأحادي .

٢ – وزن اللَّحم والبـــذرة (جم) *flesh and seed weight (gm)*

تتشابة النتائج الخاصة بالتغيرات الموسمية في وزن لحَّم الثمار خلال مراحل نموها (جدول ٢) مع النتائج الخاصة بالتغيرات الموسمية في وزن الثمرة (جدول ١) في الأصناف الثلاثة وكلاَ موسمي النمو . وتوضح النتائج بصفة عامة وجود زيادة تدريجية في وزن اللَّحم مع تقدم الثمرة في نموها ، إذ بلغ وزن اللحم أقصى قيمة له عند نضج الثمار بعد ١٩، ٢٠ و ٢١ أسبوع بعد التلقيح للأصناف مدجول ونبوت سيف وسكرية القصيم على التوالي .

جدول (٢) متوسطات وزن لحَّم الثمرة (جم) لأصناف نخيل البلح سكرية القصيم ونبوت سيف ومدجول خلال موسمي النمو ١٩٩٧ و١٩٩٨م[١].

الصنف	سكرية القصيم			نبوت سيف			مدجول		
أسبوع بعد التلقيح	١٩٩٧	١٩٩٨	متوسط الموسمين	١٩٩٧	١٩٩٨	متوسط الموسمين	١٩٩٧	١٩٩٨	متوسط الموسمين
١٠	٤,١٩	٦,٨٤	f ٥,٥٢	٣,٣٤	٣,٩٢	d ٣,٦٣	٥,٢٠	٦,٠١	c ٥,٦٠
١٢	٨,٠٥	٩,٣٠	e ٨,٦٧	٥,٦٥	٦,٧١	c ٦,١٨	٧,٨٩	٨,٨٠	b ٨,٣٤
١٤	١١,٩٠	١٢,٠٧	d ١١,٩٨	٧,٨٠	٨,٦٣	b ٨,٢١	١٠,٨٩	٨,٣٣	ab ٩,٦١
١٦	١٣,٣١	١٣,٨٠	c ١٣,٥٥	٩,٣٨	١٠,٣٤	a ٩,٨٦	١١,٦٠	٨,٥٣	a ١٠,٠٧
١٨	١٤,٩٢	١٤,٠٧	b ١٤,٤٩	٨,٩٥	٩,٨١	a ٩,٣٨	١١,١٧	٩,١٣	a ١٠,١٥
١٩	١٥,٢٧	١٣,٩٧	ab ١٤,٦٢	٩,٠٦	١٠,٤٧	a ٩,٧٧	١١,٧٠	١٠,٤٧	a ١١,٠٨
٢٠	١٥,٦٤	١٤,٤٤	ab ١٥,٠٤	٩,٤٤	١٠,٧٦	a ١٠,١٠			
٢١	١٦,١٩	١٤,٣٩	a ١٥,٢٩						

[١] المتوسطات التي تأخذ نفس الحرف لاتختلف عن بعضها معنويًا ($P > 0.05$) داخل كل صنف .

كما توضح نتائج متوسط الموسمين أن الزيادة في وزن اللَّحم في الفترة من ١٠ إلى ١٨ أسبوع بعد التلقيح في صنف سكرية القصيم ، وفي الفترة من ١٠ إلى ١٦ أسبوع في صنف نبوت سيف ، وكذلك في الفترة من ١٠ إلى ١٤ أسبوع في صنف مدجول كانت زيادة كبيرة ومؤكدة إحصائيًا من فترة قياس إلى أخرى . بينما الزيادة التي حدثت بعد ذلك وحتي بلوغ الثمار مرحلة النضج كانت طفيفة وغير مؤكدة إحصائيًا بصفة عامة في الأصناف الثلاثة .

توضح نتائج (جدول ٣) بصفة عامة وجود زيادة كبيرة وتدريجية في وزن البذرة في الأصناف الثلاثة وكل من موسمي النمو في الفترة من ١٠ إلى ١٦ أسبوع بعد التلقيح (في صنف مدجول إلى ١٤ أسبوع بعد التلقيح في موسم النمو الثاني) . تلي ذلك تناقص تدريجي في وزن البذرة في كل من موسمي النمو وحتى بلوغ الثمار مرحلة النضج بعد ١٩ ، ٢٠ و ٢١ أسبوع بعدً التلقيح في أصناف مدجول وسكرية القصيم ونبوت سيف على التوالي .

جدول (٣) متوسطات وزن البذرة (جم) لأصناف نخيل البلح سكرية القصيم ونبوت سيف ومدجول خلال موسمي النمو ١٩٩٧ و١٩٩٨م[(١)].

الصنف	سكرية القصيم				نبوت سيف				مدجول			
أسبوع بعد التلقيح	١٩٩٧	١٩٩٨	متوسط الموسمين		١٩٩٧	١٩٩٨	متوسط الموسمين		١٩٩٧	١٩٩٨	متوسط الموسمين	
١٠	٠,٣٨	٠,٦٤	٠,٥١	d	٠,٢٩	٠,٣١	٠,٣٠	d	٠,٥٢	٠,٥٦	٠,٥٤	c
١٢	٠,٨٧	١,٣١	١,٠٩	c	٠,٦٩	٠,٧٨	٠,٧٣	c	٠,٨٥	٠,٩٠	٠,٨٨	b
١٤	١,٤٢	١,٨٣	١,٦٣	b	١,١١	١,١٤	١,١٣	b	١,٣٣	١,٣١	١,٣٢	a
١٦	١,٧٣	١,٨٩	١,٨١	a	١,٢٩	١,٢٩	١,٢٩	a	١,٣٨	١,٢٤	١,٣١	a
١٨	١,٦٨	١,٨٢	١,٧٧	a	١,١٧	١,٢٣	١,٢٠	b	١,٢٧	١,٢٥	١,٢٦	a
١٩	١,٦٨	١,٨٢	١,٧٥	a	١,١٤	١,٢١	١,١٨	b	١,٢٤	١,٢١	١,٢٣	a
٢٠	١,٥٠	١,٧٤	١,٦٢	b	١,١٤	١,١٧	١,١٥	b				
٢١	١,٤٨	١,٦٩	١,٥٩	b								

(١) المتوسطات التي تأخذ نفس الحرف لاتختلف عن بعضها معنويًا ($P > 0.05$) داخل كل صنف .

كما توضح نتائج متوسط الموسمين وجود زيادة كبيرة ومؤكدة إحصائيًا من فترة قياس إلى أخرى في الفترة من ١٠ إلى ١٦ أسبوع بعد التلقيح ، إذ بلغ وزن البذرة أكبر قيمة له في صنفي سكرية القصيم ونبوت سيف ، ثم تلي ذلك تناقص تدريجي ومؤكد إحصائي بصفة عامة حتى بلوغ ثمار كلاَ الصنفين مرحلة النضج . بينما في صنف مدجول كانت الزيادة الكبيرة والمؤكدة إحصائيًا في الفترة من ١٠ إلى ١٤ أسبوع بعد التلقيح ، إذ بلغ وزن البذرة أكبر قيمة له ، ثم تلى ذلك تناقص غير مؤكد إحصائي في وزن البذرة ، حتى بلوغ الثمار مرحلة النضج . تتشابة النتائج المتحصل عليها مع النتائج التي حصل عليها كلٍ من :

Minessy *et al.* (1975), Rouhani and Bassiri (1976) and Harhash (1986) والأحمدي (١٩٩٧) ودماس (١٩٩٨) ، حيث أوضحوا أن التغيرات الموسمية في وزن اللَّحم والبذرة تشابه إلى حدٍ كبير التغيرات الموسمية في وزن الثمرة .

٣ – نسبة وزن اللَّحم إلى البذرة *flesh/Seed ratio*

توضح نتائج التغيرات الموسمية في نسبة وزن اللَّحم إلى البذرة ، أن هذه النسبة بلغت أكبر قيمة لها بعد ١٠ أسابيع من التلقيح في الأصناف الثلاثة وكلاَ موسمي النمو(جدول ٤) ، ثم حدث لها انخفاض تدريجي في صنف سكرية القصيم حتى الأسبوع ١٦ و ١٤ بعد التلقيح لموسم النمو الأول والثاني على التوالي . ثم تلي ذلك زيادة تدريجية في نسبة وزن اللَّحم إلى البذرة وحتى بلوغ الثمار مرحلة النضج . نفس اتجاه النتائج حدث في صنف نبوت سيف ومدجول ، إذ حدث تناقص تدريجي في نسبة وزن اللَّحم إلى البذرة في الفترة من ١٠ إلى ١٤ أسبوع بعد التلقيح ، تلي ذلك زيادة تدريجية في هذه النسبة وحتى بلوغ الثمار مرحلة النضج .

كما توضح نتائج متوسط الموسمين أن أكبر قيمة لنسبة وزن اللَّحم إلى البذرة كانت بعد ١٠ أسابيع من التلقيح ، ثم حدث انخفاض مؤكد إحصائيًا في هذه النسبة بعد ١٢ أسبوع من التلقيح في الأصناف الثلاثة . هذا الانخفاض يرجع إلى أن نسبة الزيادة في وزن البذرة في الفترة من ١٠ إلى ١٢ أسبوع بعد التلقيح كانت أكبر من نسبة الزيادة في

جدول (٤) متوسطات نسبة اللَّحم إلى البذرة لثمار أصناف نخيل البلح سكرية القصيم ونبوت سيف ومدجول خلال موسمي النمو ١٩٩٧ و١٩٩٨م[(١)] .

الصنف	سكرية القصيم			نبوت سيف			مدجول		
أسبوع بعد التلقيح	١٩٩٧	١٩٩٨	متوسط الموسمين	١٩٩٧	١٩٩٨	متوسط الموسمين	١٩٩٧	١٩٩٨	متوسط الموسمين
١٠	١١,٢٥	١٠,٧٢	a ١٠,٩٨	١١,٧٢	١٢,٨٥	a ١٢,٢٨	١٠,٥٠	١٠,٨١	a ١٠,٦٦
١٢	٩,٣٦	٧,٠٨	cd ٨,٢٢	٨,٣٦	٨,٥٩	bc ٨,٤٧	٩,٠٤	٩,٨٣	b ٩,٤٣
١٤	٨,٩١	٦,٦٤	cd ٧,٧٨	٧,٠٩	٧,٦٠	e ٧,٣٤	٧,٧٩	٦,٣٧	c ٧,٠٨
١٦	٧,٧٢	٧,٣٣	d ٧,٥٣	٧,٣٠	٧,٩٩	de ٧,٦٤	٨,١٥	٦,٩١	c ٧,٥٣
١٨	٨,٩٨	٧,٦٠	cd ٨,٢٩	٧,٧١	٧,٩٢	de ٧,٨٢	٨,٦٢	٧,٢٩	c ٧,٩٦
١٩	٩,١٥	٧,٦٩	c ٨,٤٢	٧,٧٩	٨,٨١	bcd ٨,٣٩	٩,٢٠	٨,٦٥	b ٨,٩٣
٢٠	١٠,٤٧	٨,٣٢	b ٩,٣٩	٨,٣٢	٩,١١	b ٨,٧١			
٢١	١٠,٩٨	٨,٥٦	b ٩,٧٧						

(١) المتوسطات التي تأخذ نفس الحرف لاتختلف عن بعضها معنويًا ($P > 0.05$) داخل كل صنف .

وزن اللَّحم . ولتوضيح ذلك ، فإن نتائج جدول (٢) توضح أن نسبة الزيادة في وزن اللَّحم خلال الفترة من ١٠ إلى ١٢ أسبوع بعد التلقيح كانت ١ ,٥٧، ٢ ,٧٠ و ٩ ,٤٨٪ للأصناف سكرية القصيم ونبوت سيف ومدجول على التوالي ، بينما توضح نتائج جدول (٣) أن نسبة الزيادة في وزن البذرة خلال الفترة السابقة الذكر كانت ٧ ,١١٣، ٣ ,١٤٣ و ٠ ,٦٣٪ على التوالي للأصناف السابقة الذكر ، وهذا يوضح أن نسبة الزيادة في وزن البذرة كانت حوالي ضعف نسبة الزيادة في وزن اللَّحم في صنفي سكرية القصيم ونبوت سيف، وانعكس تأثير ذلك في حدوث انخفاض في نسبة وزن اللَّحم إلى البذرة . استمر الانخفاض التدريجي في نسبة وزن اللَّحم إلى البذرة لصنف سكرية القصيم حتى الأسبوع ١٦ بعد التلقيح ، وكان هذا الانخفاض غير مؤكد إحصائيًا ، بينما الانخفاض الذي حدث في صنف نبوت سيف ومدجول في الفترة من ١٢ إلى ١٤ أسبوع بعد التلقيح كان مؤكدًا إحصائيًا .

كما توضح نتائج متوسط الموسمين وجود زيادة تدريجية في نسبة وزن اللَّحم إلى البذرة بعد ١٨ أسبوع من التلقيح في صنف سكرية القصيم وبعد ١٦ أسبوع في صنفي نبوت سيف ومدجول ، وحتى بلوغ الثمار مرحلة النضج في الأصناف الثلاثة ، إذ أصبحت هذه الزيادة مؤكدة إحصائيًا . هذه الزيادة التي حدثت في نسبة وزن اللَّحم إلى البذرة ترجع إلى وجود زيادة طفيفة في وزن اللَّحم (جدول ٢) ، في الوقت الذي حدث فيه انخفاض في وزن البذرة (جدول ٣) خلال الفترة السابقة الذكر في الأصناف الثلاثة ، انعكس تأثير ذلك بطبيعة الحال على زيادة نسبة وزن اللَّحم إلى البذرة .

تتفق هذه النتائج التي تم الحصول عليها إلى حد كبير مع النتائج التي حصل عليها Rouhani and Bassiri (1976) and Harhash (1986) ، حيث أوضحوا أن نسبة وزن اللَّحم إلى البذرة تكون مرتفعة في المراحل الأولى من نمو وتطور ثمار بعض أصناف نخيل البلح ، ثم يحدث لها انخفاض تدريجي لبضعة أسابيع ، ثم تحدث لها زيادة في الفترة السابقة لنضج الثمار ، إذ تكون هناك زيادة في وزن اللَّحم بينما يكون وزن البذور ثابت تقريبًا . كما أوضح الأحمدي (١٩٩٧) ودماس (١٩٩٨) أن الانخفاض الذي يحدث في نسبة وزن اللَّحم إلى البذرة في بعض فترات نمو ثمار بعض أصناف نخيل البلح يرجع إلى أنه خلال هذه الفترات يكون نسبة الزيادة في وزن البذرة أكبر من نسبة الزيادة في وزن اللَّحم ، بينما الزيادة التي تحدث في نسبة اللَّحم إلى البذرة في الفترة السابقة لنضج الثمار ترجع أساسًا إلى نقص وزن البذرة في الوقت الذي يظل وزن

اللَّحم ثابت تقريبًا .

٤ – النسبة المئوية للرطوبة *moisture percentage*

توضح النتائج بصفة عامة وجود تناقص تدريجي في نسبة الرطوبة كلما تقدمت الثمار في نموها ، وحتى وصولها إلى مرحلة النضج في الأصناف الثلاثة خلال موسمي النمو (جدول ٥) . كانت نسبة الرطوبة لصنف سكرية القصيم بعد ١٠ أسابيع من التلقيح ٩٩ , ٨٥ و ٧٦ , ٨٤ ٪ لموسمي النمو الأول والثاني على التوالي ، بينما بعد ٢١ أسبوع من التلقيح (عند نضج الثمار) كانت نسبة الرطوبة بالثمار ٤٧ , ٥١ و ٠٨ , ٤٧ ٪ لموسم النمو الأول والثاني على التوالي ، وهذا يوضح حدوث نقص كبير في نسبة الرطوبة عند وصول الثمار إلى مرحلة النضج ، بلغت نسبة هذا النقص١ , ٤٠ و ٥ , ٤٤ ٪ لموسمي النمو الأول والثاني على التوالي . التغيرات الموسمية في نسبة الرطوبة لثمار صنفي نبوت سيف ومدجول تطابقت في سلوكها إلى حدٍ كبير مع صنف سكرية القصيم .

جدول (٥) متوسطات نسبة المئوية للرطوبة لثمار أصناف نخيل البلح سكرية القصيم ونبوت سيف ومدجول خلال موسمي النمو ١٩٩٧ و١٩٩٨م[(١)] .

الصنف	سكرية القصيم			نبوت سيف			مدجول		
أسبوع بعد التلقيح	١٩٩٧	١٩٩٨	متوسط الموسمين	١٩٩٧	١٩٩٨	متوسط الموسمين	١٩٩٧	١٩٩٨	متوسط الموسمين
١٠	٨٥,٩٩	٨٤,٧٦	a ٨٥,٣٨	٨٣,٦٧	٨٧,٠٦	ab ٨٥,٣٧	٨٥,٣٦	٨٨,٢٢	a ٨٦,٧٩
١٢	٨٤,٩٤	٨٤,٣٣	a ٨٤,٦٤	٨٦,١١	٨٦,٦٩	a ٨٦,٤٠	٨٥,٥٠	٨٤,٢٢	b ٨٤,٨٦
١٤	٨٥,٨٥	٨٤,٧١	a ٨٥,٢٨	٨٦,٦٧	٨٦,٠٦	a ٨٦,٣٧	٨٠,١١	٧٩,٠٣	c ٧٩,٥٧
١٦	٨٤,٥٩	٧٨,١٩	b ٨١,٣٩	٨٣,٩٨	٨٤,٣٦	b ٨٤,١٧	٧٠,٣٩	٧٥,٨٩	d ٧٣,١٤
١٨	٧٦,٤٥	٧٣,٣٩	c ٧٤,٩٢	٧٠,٤٧	٧٥,٠٥	c ٧٢,٧٦	٦٠,٧٩	٥٨,٨٩	e ٥٩,٨٤
١٩	٦٨,٦١	٦٥,٤٩	d ٦٧,٠٥	٦٥,٩٩	٦٨,٤٨	d ٦٧,٢٤	٤٤,٧٧	٤٢,٢٥	f ٤٣,٥١
٢٠	٥٩,٩٨	٥٥,٥٠	e ٥٧,٧٤	٥٥,٠٠	٥٦,٥٨	e ٥٥,٧٩			
٢١	٥١,٤٧	٤٧,٠٨	f ٤٩,٢٧						

(١) المتوسطات التي تأخذ نفس الحرف لاتختلف عن بعضها معنويًا ($P > 0.05$) داخل كل صنف .

كما توضح نتائج متوسط الموسمين أن الانخفاض في المحتوى الرطوبي للثمار في صنف سكرية القصيم في الفترة من ١٠ إلى ١٤ أسبوع بعد التلقيح كان طفيفًا وغير مؤكد إحصائيًا ، ثم حدث تناقص متوسط ومؤكد إحصائيًا في الفترة من ١٤ إلى ١٦ و ١٨ أسبوع بعد التلقيح ، تلي ذلك تناقص كبير ومؤكد إحصائيًا في الفترة من ١٨ إلى ٢١ أسبوع بعد التلقيح (نضج الثمار) ، إذ بلغت نسبة هذا النقص في المحتوى الرطوبي ٢ , ٣٤٪ ، وهذا يوضح مدى الانخفاض الكبير في المحتوى الرطوبي للثمار في الفترة الأخيرة من نموها . كما توضح نتائج صنف نبوت سيف أن الانخفاض في نسبة الرطوبة في الفترة من ١٠ إلى ١٦ أسبوع بعد التلقيح كان طفيفًا جدًا وغير مؤكد إحصائيًا ، ثم حدث تناقص كبير ومؤكد إحصائيًا من فترة قياس إلى أخرى خلال الفترة من ١٦ إلى ٢٠ أسبوع بعد التلقيح (نضج الثمار) ، إذ بلغت نسبة هذا النقص في المحتوى الرطوبي ٧ , ٣٣٪ . بينما في صنف مدجول كان الانخفاض تدريجيًا ومؤكد إحصائيًا في الفترة من ١٠ أسابيع وحتى نضج الثمار بعد ١٩ أسبوع من التلقيح ، وكان الانخفاض في نسبة الرطوبة في الفترة من ١٦ إلى ١٩ أسبوع بعد التلقيح كبيراً جداً ، حيث بلغ ٥ , ٤٠٪ . تتفق هذه النتائج مع النتائج التي حصل عليها كل 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) and Jarrah (1983).

حيث سجلوا تناقصًا تدريجيًا في المحتوى الرطوبي لثمار بعض أصناف نخيل البلح خلال نموها ، وحتى وصولها إلى مرحلة النضج ، إذ كان هذا الانخفاض قليلاً في الفترة الأولى من نمو الثمار ، بينما كان الانخفاض في المحتوى الرطوبي كبيراً في الفترة السابقة لنضج الثمار . كما أوضح (Harhash, 1986) أن النقص في المحتوى الرطوبي لثمار صنف نخيل البلح الزغلول في المراحل المتأخرة من نمو وتطور الثمار ربما يرجع إلى زيادة تراكم الكربوهيدرات ، وبالتالي زيادة المادة الجافة في الثمار وانخفاض المحتوى الرطوبي .

٥ – النسبة المئوية للمواد الصلبة الكلية *total soluble solids percentage (TSS%)*

توضح نتائج التغيرات الموسمية في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS%) للثمار (جدول ٦) ، وجود تغيرات طفيفة في كلاَ موسمي النمو خلال نمو ثمار صنفي سكرية القصيم ونبوت سيف خلال الفترة من ١٢ إلى ١٦ أسبوع بعد التلقيح ،

جدول (٦) متوسطات نسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية لثمار أصناف نخيل البلح سكرية القصيم ونبوت سيف ومدجول خلال موسمي النمو ١٩٩٧ و١٩٩٨م[١].

الصنف	سكرية القصيم				نبوت سيف				مدجول			
أسبوع بعد التلقيح	١٩٩٧	١٩٩٨	متوسط الموسمين		١٩٩٧	١٩٩٨	متوسط الموسمين		١٩٩٧	١٩٩٨	متوسط الموسمين	
١٢	٨,٦٧	٩,٦٠	٩,١٣	e	٧,٢٠	٧,٦٧	٧,٤٣	e	٨,٨٧	٨,٥٣	٨,٧٠	e
١٤	٧,٤٠	٩,٨٧	٨,٦٣	e	٦,٨٠	٨,٩٣	٧,٨٧	de	١١,٢٧	١٠,٨٧	١١,٠٧	d
١٦	٧,٤٠	١١,٨٠	٩,٦٠	e	٨,٩٣	٩,٦٠	٩,٢٧	d	٢٠,٤٧	١٨,٠٧	١٩,٢٧	c
١٨	١٥,٢٢	١٩,٨٧	١٧,٥٤	d	١٥,٨٠	١٦,٥٣	١٦,١٧	c	٣٣,٤٨	٣٥,٢٧	٣٤,٣٧	b
١٩	٢٥,١٣	٣٠,١١	٢٧,٦٢	c	٢٤,٥٣	٢٣,٨٠	٢٤,١٧	b	٤٥,١٣	٤٣,٢٢	٤٤,١٨	a
٢٠	٣٣,١٣	٣٦,٧٣	٣٤,٩٣	b	٣٦,٧٣	٣٥,٧٨	٣٦,٢٧	a				
٢١	٤٣,٩٣	٤٥,٠٠	٤٤,٤٧	a								

[١] المتوسطات التي تأخذ نفس الحرف لاتختلف عن بعضها معنويًا ($P > 0.05$) داخل كل صنف .

وفي صنف مدجول خلال الفترة من ١٢ إلى ١٤ أسبوع بعد التلقيح ، تلى ذلك زيادة تدريجية كبيرة كلما تقدمت الثمار في نموها حتى بلوغها مرحلة النضج في الأصناف الثلاثة .

كما توضح نتائج متوسط الموسمين وجود زيادة طفيفة في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية وغير مؤكدة إحصائيًا في صنف سكرية القصيم في الفترة من ١٢ إلى ١٦ أسبوع بعد التلقيح ، بينما كانت الزيادة مؤكدة إحصائيًا في صنف نبوت سيف في نفس الفترة السابقة الذكر . تلى ذلك زيادة تدريجية كبيرة في ال TSS% ومؤكدة إحصائيًا من فترة قياس إلى أخرى ، وحتى بلوغ الثمار مرحلة النضج في كلاَ الصنفين ، حيث بلغت نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية أقصى قيمة لها . بينما في صنف مدجول كانت الزيادة في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية تدريجية ومؤكدة إحصائيًا من فترة قياس إلى أخرى حتى بلوغ الثمار مرحلة النضج حيث بلغت نسبة الـ TSS% أكبر قيمة لها .

ومن الملاحظات التي تجب الإشارة إليها وجود علاقة عكسية بين نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية والنسبة المئوية للرطوبة ، أو بمعنى آخر علاقة طردية بين الـ TSS% والنسبة المئوية للمادة الجافة . حيث توضح نتائج متوسط الموسمين أن نسبة الرطوبة بعد ١٢

أسبوع من التلقيح (جدول ٥) كانت ٣٥,٨٥، ٣٧,٨٥ و ٧٩,٨٦ ٪ للأصناف سكرية القصيم ونبوت سيف ومدجول على التوالي، أو بمعنى آخر كانت نسبة المادة الجافة ٦٥,١٤، ٦٣,١٤ و ٢١,١٣٪ وكـــانت الـ TSS% ١٣,٩، ٤٣,٧ و ٧٠,٨ ٪ على التوالي لنفس الأصناف سابقة الذكر . وعندما بلغت الثمار مرحلة النضج كانت نسبة المادة الجافة ٧٣,٥٠، ٢١,٤٤ و ٤٩,٥٦٪ ، وكانت نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية ٤٧,٤٤، ٢٧,٣٦ و ١٨,٤٤٪ للأصناف سكرية القصيم ونبوت سيف ومدجول على التوالي . تتطابق هذه النتائج المتحصل عليها مع نتائج أبحاث كلٍ من :

Ragab (1953), Ashmawi *et al.* (1955), Hussein *et al.* (1976), Rouhani and Bassiri (1976), Abou Aziz *et al.* (1977), Jarrah (1983) and Harhash (1986).

حيث أوضحوا أن نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في ثمار بعض أصناف نخيل البلح تبدأ نسبيًا منخفضة القيمة ، ثم يتبع ذلك زيادة تدريجية وكبيرة مع نمو الثمرة وتصل الـ TSS % أقصى قيمة لها عند نضج الثمار . كما أوضح الأحمدي (١٩٩٧) ودماس (١٩٩٨) وجود علاقة عكسية بين نسبة الرطوبة ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في ثمار بعض أصناف نخيل البلح .

٦ – *النسبة المئوية للحموضة acid percentage*

توضح نتائج التغيرات الموسمية في النسبة المئوية للحموضة خلال نمو الثمار (جدول ٧) أنها اختلفت في سلوكها من صنف إلى آخر ، إذ كانت مرتفعة بعد ١٢ أسبوع من التلقيح في الأصناف الثلاثة (متوسط لموسمين) ، ثم حدث لها انخفاض مؤكد إحصائيًا في الفترة من ١٢ إلى ١٦ أسبوع في صنفي سكرية القصيم ونبوت سيف ، وفي الفترة من ١٢ – ١٤ أسبوع بعد التلقيح في صنف مدجول . تلي ذلك ارتفاع في نسبة الحموضة مؤكد إحصائيًا في الفترة من ١٦ إلى ١٩ أسبوع بعد التلقيح في صنف سكرية القصيم ، بينما عند دخول الثمار في مرحلة النضج (في الفترة من ١٩ إلى ٢١ أسبوع بعد التلقيح) حدث لها انخفاض مؤكد إحصائيًا . بينما في صنف نبوت سيف حدثت زيادة تدريجية ومؤكدة إحصائيًا في نسبة الحموضة بعد ١٦ أسبوع من التلقيح حتى بلوغ الثمار مرحلة النضج بعد ٢٠ أسبوع من التلقيح . أما في صنف مدجول استمر الانخفاض في نسبة الحموضة مؤكد إحصائيًا حتى بلوغ الثمار مرحلة النضج بعد ١٩ أسبوع من التلقيح .

جدول (٧) متوسطات نسبة المئوية للحموضة لثمار أصناف نخيل البلح سكرية القصيم ونبوت سيف ومدجول خلال موسمي النمو ١٩٩٧ و١٩٩٨م[١].

الصنف	سكرية القصيم			نبوت سيف			مدجول			
أسبوع بعد التلقيح	١٩٩٧	١٩٩٨	متوسط الموسمين	١٩٩٧	١٩٩٨	متوسط الموسمين	١٩٩٧	١٩٩٨	متوسط الموسمين	
١٢	٠,٢٢٤	٠,٢٠٠	٠,٢١٢ ab	٠,١٤١	١,١٢٤	٠,١٣٢ a	٠,٢٣٠	٠,٢٢٢	٠,٢٢٦	a
١٤	٠,٢٠٩	٠,١٩٤	٠,٢٠٢ bc	٠,١١٣	٠,٠٩٦	٠,١٠٤ c	٠,٢٠١	٠,١٩٢	٠,١٩٦	b
١٦	٠,١٧٣	٠,١٩٢	٠,١٨٣ c	٠,٠٩٦	٠,٠٨٥	٠,٠٩١ d	٠,٢١٣	٠,٢٠٧	٠,٢١٠	ab
١٨	٠,١٨٦	٠,٢٣٨	٠,٢١٢ ab	٠,١٠٤	٠,١٢٨	٠,١١٦ b	٠,٢١١	٠,١٧٣	٠,١٩٢	b
١٩	٠,٢٣٩	٠,٢٢٤	٠,٢٣٢ a	٠,١١٧	٠,١٢٣	٠,١٢١ b	٠,١٥٢	٠,١٦٨	٠,١٦٠	c
٢٠	٠,٢٠٣	٠,٢٠٤	٠,٢٠٤ bc	٠,١٣٨	٠,١٤٤	٠,١٤١ a				
٢١	٠,١٨٨	٠,١٩٦	٠,١٩٢ bc							

[١] المتوسطات التي تأخذ نفس الحرف لاتختلف عن بعضها معنويًا ($P > 0.05$) داخل كل صنف .

تتفق هذه النتائج المتحصل عليها بصفة عامة مع نتائج أبحاث كل من باشه وآخرون (١٩٨٨) ، الأحمدي (١٩٩٧) ودماس (١٩٩٨) ، حيث أوضحوا أن نسبة الحموضة تختلف في سلوكها (اتجاهها) من صنف إلى آخر ومن موسم نمو إلى آخر .

المراجع

أولاً : المراجع العربية

الأحمدى ، 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 .

باشه ، محمد على ، و نصر ، طه عبدالله ، و شاهين ، محمد عبدالرحيم (١٩٨٨) *التلقيح وعلاقته بإنتاجية نخيل البلح في المنطقة الوسطى بالمملكة العربية السعودية* ، إدارة البحث العلمي ، مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية ، الرياض ، المملكة العربية السعودية .

دماس ، محمد عمر (١٩٩٨) نمو الثمار وقابلية الأزهار المؤنثة للتلقيح والإخصاب لصنفين من نخيل البلح (*Phoenix dactylifera* L.) ، *رسالة ماجستير* ، كلية الأرصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة ، جامعة الملك عبدالعزيز ، جدة ، المملكة العربية السعودية .

وزارة الزراعة والمياه (١٩٩٨) *الكتاب الإحصائي الزراعي السنوي* ، إدارة الدراسات الاقتصادية والإحصاء ، الرياض ، المملكة العربية السعودية .

ثانيًا : المراجع الأجنبية

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. lst. Agric. Conf. Muslium scient,* **3:** 421-444.

Ahmed, A.M. (1992) Physiologicol studies on Zaghloul dates, *Ph. D. Thesis,* Fac. Agric. Assiut Univ., Assiut, Egypt.

AL-Dawody, A.; Al-Alni, 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 composition, respiration and pigmentation of fresh dates throughout maturation, *M. Sc. Thesis,* Cario 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 (A.O.A.C.) (1975) *Official Methods of Analysis,* 12th.Ed., Published by A.O.A.C. Washington, D.C. (U.S.A.).

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

EL-Kassas, Sh. E. (1983 a) The effect of some growth regulators on the yield and fruit quality of Zaghloul date palm, *Assiut J. Agric. Sci.,* **14** (2): 181-191.

EL-Kassas, Sh. E. (1983 b) Manual bunch and chemical thinning of Zaghloul dates, *Assiut J. Agric. Sci.,* **14** (2): 221-233.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (F.A.O.) (1996) *Production Year Book,* **50:** 152-153

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, C. A. *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 physical and chemical changes in Khadrawi date fruits and determination of the depressed period, *Date Palm Journal,* **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.,* **23** (2): 301-306.

Mostafa, R.A.A. (1994) Effect of different pollination methods on improving productivity of certain date palm (*Phoenix dactylifera* L.) cultivars under Assiut conditions, *Ph. D. Thesis,* Fac. Agric., Assiut Univ., Assiut, Egypt.

Mougheith, M.G.; Hassaballa, I.A. and **El-Ashrum, EL-H.** (1976) Comparative studies on fruit development, and bunch characteristics at harvest of Egyptian date cultivars, *Annals Agric. Sci., Moshtohor,* **5:** 179-193.

Ragab, M.H.H. (1953) Chemical and techinological studies on certain varieties of Egyptian dates, *M.Sc. Theses,* 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. Sc.,* **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.

SAS (1987) *SAS / STAT. User's Guides,* SAS Institute Inc., SAS Circle, P. O. Box 8000, CARY, NC 27512 - 8000., 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.

Sayed, S.G.M. (1991) The effect of some fertilization and fruit thinning on the yield and fruit quality of Zaghloul and Samany date palm, *Ph. D. Thesis,* Fac. Agric. Assiut Univ. Assiut; Egypt.

Shabana, H.R.; Benjamin, 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.

Seasonal Changes in Physical and Chemical Fruit Properties of Some Date Palm Cultivars during Fruit Growth

A. M. E. EL-SESE, M. A. SHAHEEN and A. Y. MAJJAMI
Faculty of Meteorology, Environment and Arid Land Agriculture
King Abdulaziz University, Jeddah, Saudi Arabia

ABSTRACT. This research was conducted on some date palm cultivars; Sukariat EL-Qassim, Nabot Seif and Madjool at the Agricultural Research Station of King Abdulaziz University in Hada AL-Sham region during two successive seasons (1997, 1998). The objective of the study was to evaluate the seasonal changes in some physical and chemical fruit properties during the growth under arid land conditions , in order to determine the fruit ripening and the appropiate time for harvesting.

Growth of date fruits was characterized by a rapid increase in fruit and flesh weight. Such properties reached their maximum value at fruit ripening after 19,20 and 21 weeks from pollination for Sukariat EL-Qassim, Nabot Sit and Madjool cultivars, respectively. Meanwhile, seed weight reached its maximum value 14 to 16 weeks after pollination. The maximum values of fruit length and diameter were noticed after 16 weeks after pollination for Sukariat EL-Qassim and Nabot Seif cultivars, and at fruit ripening for Madjool cultivar. There was a negative correlation between moisture percentage and total soluble solids (TSS.) percentage, i.e the TSS.% reached its maximum value at fruit ripening, when the moisture percentage reached its lowest value. Fruit acidity reached its lowest value 16 weeks after pollination for Sukarit EL-Qassim and Nabot Seif cultivars, and at fruit ripening for Madjool cultivar.