مجلة جامعة الملك عبدالعزيز : علوم الأرصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة ، م١١ ، ص ص ٣-١٩ (١٤٢٠هـ/ ٢٠٠٠م)

التغيرات الموسمية في الصفات الطبيعية والكيميائية لثمار صنفي نخيل البلح روثـانـة وربيعـة

أحمد مخلص عبده السيسي ، محمد عبد الرحيم شاهين و جميل أحمد الأحمدي

قسم زراعة المناطق الجافة ، كلية الأرصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافـة

جامعة الملك عبد العزيز ، جـــــدة - المملكة العربية السعودية

المستخلص . أجري هذا البحث على صنفي نخيل البلح روثانة وربيعة بمحطة الأبحاث الزراعية (بمنطقة هدى الشام) التابعة لجامعة الملك عبدالعزيز ، جدة لمدة عامين متتاليين (١٩٩٥ ، ١٩٩٦م) . وذلك لدراسة التغيرات الموسمية لبعض الصفات الطبيعية والكيميائية للثمار خلال مراحل نموها تحت ظروف المناطق الجافة لتحديد ميعاد نضج الثمار والوقت المناسب لجمعها .

تميز نمو ثمار نخيل البلح بحدوث زيادة سريعة في وزن الثمرة ، وزن اللَّحم والبذرة ، وبلغت هذه الصفات أقصى قيمة لها بعد ١٦-١٨ أسبوعًا من التلقيح في صنفي ربيعة وروثانة على التوالي ، ثم حدث انخفاض طفيف في صفات الثمار السابقة الذكر عند بلوغ الثمار مرحلة الرطب (النضج) بعد ١٩-٢٠ أسبوعًا من التلقيح في صنفي ربيعة وروثانة على التوالي . وجدت علاقة عكسية بين نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية ونسبة الرطوبة في لحم الثمار ، حيث كانت أعلى نسبة للمواد الصلبة الذائبة الكلية عند نضج الثمار ، وذلك عندما بلغت نسبة الرطوبة في الثمار أقل قيمة لها . تذبذبت نسبة الحموضة بين النقص والزيادة خلال نمو الثمار حتى بلغت أقل قيمة لها عند النضج وذلك في كلاَ الصنفين .

المقـــدمـــــة

يحتل محصول التمر(نخيل البلح) المرتبة الأولى بين محاصيل الفاكهة المنتجة في المملكة العربية السعودية ، وتولي حكومة المملكة الرشيدة اهتمامًا كبيرًا بأشجاره وتحث جاهدة لزراعته على أسس تجمع بين القواعد العلمية والأساليب العصرية . بلغ إجمالي أعداد النخيل في المملكة العربية السعودية عام ١٩٩٠م نحو ١٣ مليون نخلة منها ١٢,٦ مليون نخلة تقريبًا مجمعة (مزارع) ، يشكل عدد المثمر منها نحو ٧٧٪ - ٩,٧ مليون نخلة تقريبًا مقارنة بعام ١٩٨٦م حيث كان عدد النخيل المثمر ٧,٨ مليون نخلة - (وزارة الزراعة والمياه ، ١٩٩٦) . ويمثل إنتاج المملكة العربية السعودية نحو ١٣,٣٪ من الإنتاج العالمي للتمور (FAO, 1990) .

تحدث عدة تغيرات في صفات ثمار نخيل البلح أثناء مراحل نموها وحتى وصولها إلى مرحلة النضج . وتعتبر الظروف البيئية التي تنمو فيها الثمار وعمليات الخدمة البستانية المختلفة وقوة نمو الأشجار ونسبة عقد الثمار من أهم العوامل التي تؤثر في معدل نمو الثمار وتطورها حتى وصولها إلى النضج . Harhash (1986) ، Minessy *et al.* (1975) ، Rouhani and Bassiri (1976) ، شاهين وآخرون (١٩٩٩) أوضحوا أن التغيرات الموسمية في وزن الثمرة وطولها وقطرها وكذلك وزن اللَّحم والبذرة لبعض أصناف نخيل البلح تسلك منحنى النمو السيجماني الأحادي Single sigmoid curve . كما سجل كلٍ من Ashmawi *et al.* (1952) ، El-Azzouni *et al.* (1975) ، Abou Aziz *et al.* (1977) ، Harhash (1986) ، شاهين وآخرون (١٩٩٩) وجود علاقة عكسية بين نسبة الرطوبة ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية والتي تصل إلى أقصي قيمة لها عند نضج الثمار في الوقت الذي تبلغ فيه نسبة الرطوبة أقل قيمه لها .

دراسة التغيرات التي تحدث في الصفات الطبيعية والكيميائية لثمار نخيل البلح خلال مراحل نموها وحتى وصولها إلى مرحلة النضج لم تنل قدراً كافيًا من البحث في المنطقة الغربية من المملكة العربية السعودية ، حيث إن هذه الدراسة لها علاقة كبيرة بتحديد الميعاد المناسب لجمع الثمار ، ولذلك تَركَّز هدف هذه الدراسة في معرفة

التغيرات الموسمية التي تحدث في صفات الثمار الطبيعية والكيميائية خلال مراحل نمو ثمار صنفي نخيل البلح روثانة وربيعة وحتى وصولها إلى مرحلة النضج (طور الرطب) .

مواد وطرق 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 ، على أشجار صنفي نخيل البلح روثانة وربيعة (مصدرهما منطقة المدينة المنورة) خلال موسمين متتاليين ١٩٩٥ و ١٩٩٦م . تم انتخاب ثلاث أشجار من كل صنف وكان عمرها تسع سنوات عند بدء الدراسة ومنزرعة على مسافات غرس ١٠م بالطريقة الرباعية العادية . وقد اتبع على أشجار البحث نفس برنامج عمليات الخدمة الزراعية (ري ، تسميد ومقاومة آفات) المتبع في المزرعة عدا عملية التلقيح التي خضعت لخطة الدراسة .

تمت دراسة التغيرات الموسمية في الصفات الطبيعية والكيميائية للثمار من بعد التلقيح بنحو ٦ أسابيع وحتى وصول الثمار إلى مرحلة النضج (طور الرطب) ، حيث تم انتخاب ثلاث أشجار مؤنثة من كل صنف متماثلة بقدر الإمكان في قوة نموها وحجمها . وترك على كل نخلة ٧ أغاريض متماثلة في الحجم بقدر الإمكان ، بحيث كانت نسبة الأوراق إلى الأغاريض ١:٨ .

تم اختيار 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 بكلٍّ منها ٥ شماريخ مذكرة ، تم تجفيفها طبيعيًا وبعد ٤٨-٧٢ ساعة من بداية انشقاق الأغاريض المؤنثة استخدم مجموعة من الشماريخ المذكرة لتلقيح كل إغريض Mostafa (1994) . بعد ٥ أسابيع من التلقيح تم خف الشماريخ الثمرية بحيث ترك على كل إغريض مؤنث ٦٠ شمراخًا فقط (شاهين وآخرون ، ١٩٩٩) .

بعد ٦ أسابيع من التلقيح أخذت عينات دورية كل أسبوعين وأسبوعيًا عند بداية مرحلة الترطيب وحتى تمام نضج الثمار ، حيث أُخذ من كل نخلة ثلاث عينات حجم كلٍّ منها نحو ٥٠ ثمرة بطريقة عشوائية من جميع السباطات ثم أخذ من كلٍّ منها عشوائيًا عينة بواقع ١٠ ثمرات ، وهذا يعني أنه أُخذ من كل صنف ٩ عينات كمكررات لكل فترة قياس وأجريت الدراسة في تصميم كامل العشوائية Completely Randomized Design 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 .

قُدِّرَتْ الصفات السابقة الذكر في العينات الدورية مع ملاحظة أن وزن الثمرة قدر ابتداء من الأسبوع السادس بعد التلقيح في حين قُدِّرَتْ الصفات الخاصة بوزن اللَّحم ، وزن البذرة ونسبة اللَّحم إلى البذرة وكذلك النسبة المئوية للرطوبة قدرت ابتداءً من الأسبوع العاشر بعد التلقيح ، أما نسبة المواد 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 ونسبة المواد 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 Randomized complete design ، حيث تم تحليل بيانات كل موسم لكل صنف على حدة ثم حللت بيانات الموسمين معًا لكل صنف وذلك باستخدام نموذج خطي عام General liner model procedure . كما استخدم اختبار الـ L.S.D. لتقدير الفروق

الإحصائية بين المتوسطات (Steel and Torrie, 1981) .

النتـــائـج والمنـاقشـات

وزن الثمـــرة Fruit Weight

توضح النتائج المتحصل عليها بصفة عامة (جدول١) وجود زيادة تدريجية في وزن الثمرة مع نموها خلال موسمي النمو للصنفين روثانة وربيعة . حيث بلغت الثمرة إلى أقصى وزن لها بعد ١٨ أسبوعًا من التلقيح في صنف روثانة خلال موسمي النمو وبعد ١٦ أسبوعًا في صنف ربيعة في موسم النمو الأول وبعد ١٨ أسبوعًا في الموسم الثاني ، حيث بلغ وزن الثمرة للموسمين ١٣,٤٢جم و ١٥,١٩جم لصنف روثانة ، وفي صنف ربيعة بلغ وزن الثمرة ١٤,٢١جم و ١٤,٨٧جم لموسمي النمو الأول والثاني على التوالي ، ثم حدث نقص في وزن الثمرة لكلاً الصنفين بعد بلوغها أقصى وزن لها وذلك عند دخول الثمرة في مرحلة الرطب (النضج) بعد ١٩، ٢٠ أسبوعًا من التلقيح في صنفي ربيعة وروثانة على التوالي . كما توضح النتائج أن صنف ربيعة قد نضج مبكرًا بحوالي أسبوع عن صنف روثانة .

ومما تجدر الإشارة إليه أن الزيادة في وزن الثمرة (متوسط للموسمين) كانت طفيفة في الفترة من ٦ إلى ٨ أسابيع بعد التلقيح حيث كان مقدار الزيادة ١,٠٤ و ٢,١١ جم للصنفين روثانة وربيعة على التوالي وكانت هذه الزيادة مؤكدة إحصائيًا في صنف ربيعة فقط . بينما في الفترة من ٨ إلى ١٠ أسابيع بعد التلقيح حدثت زيادة كبيرة في وزن الثمرة ومؤكدة إحصائيًا في الصنفين حيث كان مقدار الزيادة ٣,٦٠ و ٣,٨٢ جم للصنفين روثانة وربيعة على التوالي ، تلي ذلك تناقص في مقدار الزيادة مع نمو الثمرة وظلت هذه الزيادة مؤكدة إحصائيًا في الصنفين ، حيث بلغ مقدار الزيادة في صنف روثانة خلال الفترة من ١٦ إلى ١٨ أسبوعًا بعد التلقيح ١,٣٨ جم بينما في صنف ربيعة كانت الزيادة في وزن الثمرة خلال الفترة من ١٤ إلى ١٦ أسبوعًا ٢,١٦ جم .

على أي الحالات فإنه بعد بلوغ الثمار أقصى وزن لها (متوسط للموسمين) بعد ١٦ ، ١٨ أسبوعًا من التلقيح في صنف ربيعة وروثانة على التوالي . حدث نقص مؤكد

جدول (١) متوسطات وزن الثمرة (جم) لصنفي نخيل البلح روثانة وربيعة خلال موسمي النمو ١٩٩٥ ، ١٩٩٦[١]

أسبوع بعد التلقيح	روثانة			ربيعة		
	موسم ٩٥	موسم ٩٦	الموسمين معًا	موسم ٩٥	موسم ٩٦	الموسمين معًا
٦	٠,٤٧	٠,٤٢	٠,٤٥ f	٠,٩٦	٠,٥١	٠,٧٤ f
٨	١,٣٢	١,٦٥	١,٤٩ f	٣,٤٤	٢,٢٥	٢,٨٥ e
١٠	٥,٢٦	٤,٩٢	٥,٠٩ e	٦,٥٢	٦,٨٢	٦,٦٧ d
١٢	٧,٠٨	٩,٦٨	٨,٣٨ d	٩,٢٠	٩,٨١	٩,٥١ c
١٤	٩,٨٦	١١,٣٧	١٠,٦٢ c	١١,٦٧	١٢,٣٩	١٢,٠٣ b
١٦	١١,٣٧	١٤,٤٨	١٢,٩٣ b	١٤,٢١	١٤,١٦	١٤,١٩ a
١٨	١٣,٤٢	١٥,١٩	١٤,٣١ a	١٣,٠٨	١٤,٨٧	١٣,٩٨ a
١٩	١١,٤٢	١٣,٨٦	١٢,٦٤ b	١٣,٢٤	١٣,٠٧	١٣,١٦ ab
٢٠	١١,٩١	١٢,٥١	١٢,٢١ b			

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

إحصائيًا في وزن الثمرة بلغت نسبته حيث ١٤,٦٨ ٪ بعد ٢٠ أسبوعًا من التلقيح في صنف روثانة (كنسبة من أقصي وزن وصلت إليه الثمرة) ، بينما في صنف ربيعة كان النقص في وزن الثمرة طفيفًا وغير مؤكد إحصائيًا بعد ١٩ أسبوعًا من التلقيح حيث كان مقدار النقص ٧,٢٦ ٪ كنسبة من أقصى وزن وصلت إلية الثمرة .

اتضح من النتائج المتحصل عليها أن ثمار كلاً الصنفين (ربيعة وروثانة) قد سلكت في نموها شكل منحنى النمو السيجموييد الأحادي Single sigmoid curve . 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), Jarrah (1983) Harhash (1986) ، باشه وآخرون (١٩٨٨) وشاهين وآخرون (١٩٩٩) حيث أوضحوا أن التغيرات الموسمية في وزن الثمرة تسلك شكل منحنى النمو السيجموييد الأحادي .

وزن اللَّحم والبذرة Flesh and seed weight

توضح النتائج (جدول ٢ و٣) وجود زيادة تدريجية في وزن اللَّحم والبذرة لصنف روثانة خلال موسمي النمو ابتداء من الأسبوع العاشر وحتى الثامن عشر بعد التلقيح حيث بلغ وزني اللَّحم والبذرة أقصى قيمة لهما ، بينما في صنف ربيعة بلغ وزن اللَّحم أقصى قيمة له بعد ١٦ و ١٨ أسبوعًا من التلقيح لموسمي النمو الأول والثاني على التوالي ، في حين بلغ وزن البذرة أقصى قيمة له بعد ١٦ أسبوعًامن التلقيح في كلاَ موسمي النمو . على أي الحالات فإنه بعد وصول وزني اللَّحم والبذرة إلى أقصى قيمة لهما حدث نقص في وزنهما في كلٍّ من الصنفين وموسمي النمو عند دخول الثمار في مرحلة النضج (طور الرطب) . وبصفة عامة فإن التغيرات الموسمية في وزن اللَّحم والبذرة تتشابه إلى حدٍّ كبير مع التغيرات الموسمية في وزن الثمرة (جدول ١) .

توضح نتائج متوسط الموسمين(جدول ٢) وجود زيادة كبيرة وتدريجية في وزن اللَّحم ومؤكدة إحصائيًا في الفترة من ١٠-١٦ أسبوعًا بعد التلقيح في كلا الصنفين . ثم

جدول (٢) متوسطات وزن لحَّم الثمرة (جم) لصنفي نخيل البلح روثانة وربيعة خلال موسمي النمو ١٩٩٥ ، ١٩٩٦[١]

أسبوع بعد التلقيح	روثانة			ربيعة		
	موسم ٩٥	موسم ٩٦	الموسمين معًا	موسم ٩٥	موسم ٩٦	الموسمين معًا
١٠	٤,٦٧	٤,٤٩	٤,٥٨ e	٥,٨٢	٦,١٣	٥,٩٨ d
١٢	٦,٠٠	٨,٥٤	٧,٢٧ d	٨,٠٠	٨,٦٠	٨,٣٠ c
١٤	٨,٣٦	٩,٩٩	٩,١٨ c	١٠,٣٤	١١,٠٠	١٠,٦٧ b
١٦	٩,٩٢	١٢,٨٧	١١,٤٠ ab	١٢,٧٦	١٢,٧٤	١٢,٧٥ a
١٨	١١,٨٨	١٣,٥٦	١٢,٧٢ a	١١,٧٣	١٣,٥٠	١٢,٦٢ a
١٩	١٠,١٧	١٢,٤٠	١١,٢٩ b	١١,٨٥	١١,٧٣	١١,٧٩ ab
٢٠	١٠,٧١	١١,٣٢	١٠,٩٧ b			

[١] المتوسطات التى تحتوي على حروف متشابهة لايوجد بينهما فروق معنوية ($P > 0.05$) داخل كل صنف .

جدول (٣) متوسطات وزن البذرة (جم) لثمار صنفي نخيل البلح روثانة وربيعة خلال موسمي النمو ١٩٩٥ ، ١٩٩٦[١]

أسبوع بعد التلقيح	روثانة			ربيعة		
	موسم ٩٥	موسم ٩٦	الموسمين معًا	موسم ٩٥	موسم ٩٦	الموسمين معًا
١٠	٠,٥٩	٠,٤٣	f ٠,٥١	٠,٧٠	٠,٦٩	٠,٧٠ c
١٢	١,٠٨	١,١٤	e ١,١١	١,٢٠	١,٢١	١,٢١ b
١٤	١,٥٠	١,٣٨	bc ١,٤٤	١,٣٣	١,٣٩	١,٣٦ a
١٦	١,٤٥	١,٦١	ab ١,٥٣	١,٤٦	١,٤٢	١,٤٤ a
١٨	١,٥٤	١,٦٤	a ١,٥٩	١,٣٣	١,٣٧	١,٣٥ a
١٩	١,٢٥	١,٤٦	cd ١,٣٦	١,٣٩	١,٢٨	١,٣٤ a
٢٠	١,٢٠	١,٢٨	d ١,٢٤			

[١] المتوسطات التى تحتوي على حروف متشابهة لايوجد بينهما فروق معنوية ($P > 0.05$) داخل كل صنف .

حدث انخفاض طفيف وغير مؤكد إحصائيًا في صنف ربيعة حتى بلوغ الثمار مرحلة النضج (الرطب) ، بينما في صنف روثانة حدثت زيادة طفيفة وغير مؤكدة إحصائيًا من الأسبوع ١٦ إلى ١٨ بعد التلقيح ، ثم حدث بعد ذلك انخفاض مؤكد إحصائيًا في وزن اللَّحم في الفترة من ١٨-٢٠ أسبوعًا بعد التلقيح وذلك نتيجة لدخول الثمار في مرحلة الرطب .

كما توضح نتائج متوسط الموسمين (جدول ٣) أن الزيادة التي حدثت في وزن البذرة كانت كبيرة ومؤكدة إحصائيًا في الفترة من ١٠-١٤ أسبوعًا بعد التلقيح ، بينما كانت الزيادة طفيفة في الفترة من ١٤-١٦ أسبوعًا بعد التلقيح وغير مؤكدة إحصائيًا في كلاَ الصنفين كما حدث تناقص طفيف وغير مؤكد إحصائيًا في وزن البذرة في الفترة الأخيرة من نمو ثمار صنف ربيعة بينما في صنف روثانة كان النقص في وزن البذرة في الفترة من ١٨ - ٢٠ أسبوعًا (مرحلة الرطب) كبيراً ومؤكد إحصائيًا (جدول ٣) . وهذه النتائج تتفق النتائج التي حصل عليها كلٍ من :

Minessey *et al.* (1975) ، Rouhani and Bassiri (1976) ، Harhash (1986) وشاهين وآخرون (١٩٩٩) حيث أوضحوا أن التغيرات الموسمية في وزن اللَّحم والبذرة تشابه إلى حد كبير التغيرات الموسمية في وزن الثمرة .

نسبة وزن اللَّحم إلى البذرة F/S ratio

توضح النتائج (جدول ٤) أن التغيرات الموسمية في نسبة وزن اللَّحم إلى البذرة أثناء نمو الثمار كانت مرتفعة بعد ١٠ أسابيع من التلقيح في كل من موسمي النمو والصنفين ، ثم حدث انخفاض ملحوظ في النسبة بعد ١٢ أسبوعًا من التلقيح في كلاَ الصنفين وأستمر الانخفاض في صنف روثانة حتى ١٤ أسبوعًا من التلقيح . ثم حدثت زيادة طفيفة وتدريجية في نسبة وزن اللَّحم إلى البذرة بعد ١٤ أسبوعًا من التلقيح وإلى أن وصلت الثمار مرحلة النضج .

كما توضح النتائج (متوسط للموسمين) أن النقص الذي حدث في نسبة وزن اللَّحم إلى البذرة في الفترة من ١٠-١٢ أسبوعًا بعد التلقيح كان مؤكدًا إحصائيًا في كلا

جدول (٤) متوسطات نسبة اللَّحم إلى البذرة لثمار صنفي نخيل البلح روثانة وربيعة خلال موسمي النمو ١٩٩٥ ، ١٩٩٦[(١)]

أسبوع بعد التلقيح	روثانة			ربيعة		
	موسم ٩٥	موسم ٩٦	الموسمين معًا	موسم ٩٥	موسم ٩٦	الموسمين معًا
١٠	٧,٩٤	١٠,٥٠	٩,٢٢ a	٨,٢٤	٩,٧٥	٩,٠٠ a
١٢	٥,٤٧	٧,٥٦	٦,٥٢ e	٦,٦١	٧,٠٥	٦,٨٤ c
١٤	٥,٣٨	٧,١٣	٦,٢٦ e	٧,٧٧	٧,٩٥	٧,٨٦ bc
١٦	٦,٨٨	٧,٩٣	٧,٤١ d	٨,٨٠	٨,٨٧	٨,٨٤ ab
١٨	٧,٧٢	٨,٢٨	٨,٠٠ cd	٨,٩٠	٩,٨٦	٩,٣٨ a
١٩	٨,١٣	٨,٤٩	٨,٣١ bc	٨,٧٧	٩,١٧	٨,٩٧ a
٢٠	٩,١٣	٨,٨٣	٨,٩٨ ab			

(١) المتوسطات التى تحتوي على حروف متشابهة لايوجد بينهما فروق معنوية ($P > 0.05$)داخل كل صنف .

الصنفين ، بينما كان الانخفاض في الفترة من ١٢-١٤ أسبوعًا بعد التلقيح في صنف روثانة طفيفًا وغير مؤكدًا إحصائيًا . هذا الانخفاض الذي حدث في نسبة وزن اللَّحم إلى البذرة في خلال الفترات السابقة الذكر راجع إلي أن نسبة الزيادة في وزن البذرة أكبر من نسبة الزيادة في وزن اللَّحم ، حيث يوضح جدول (٢) أن نسبة الزيادة في وزن اللَّحم خلال الفترة من ١٠ إلى ١٢ أسبوعًا بعد التلقيح في صنف روثانة كانت ٥٨,٧٪ ، بينما كانت نسبة الزيادة في وزن البذرة (جدول ٣) خلال نفس الفترة حوالي الضعف حيث بلغت١١٧,٦٪ ، انعكس تأثير ذلك على حدوث نقص في نسبة وزن اللُّحم إلي البذرة . تلي ذلك حدوث زيادة تدريجية في نسبة اللَّحم إلى البذرة (وذلك راجع إلي أن نسبة الزيادة في وزن اللَّحم كانت أكبر من نسبة الزيادة في وزن البذرة) وحتى بلوغ الثمار مرحلة النضج ، وبلغت هذه النسبة أقصى قيمة لها بعد ١٨ و ٢٠ أسبوعًا من التلقيح لصنفي ربيعة وروثانة على التوالي وأصبحت نسبة وزن اللَّحم إلى البذرة متقاربة إلى حد كبير مع نفس النسبة بعد ١٠ أسابيع من التلقيح ولم تكن الفروق مؤكدة إحصائيًا في كلاَ الصنفين .

تتفق هذه النتائج التي تم الحصول عليها إلى حدٍّ كبير مع النتائج التي حصل عليها Rouhani and Bassiri (1976) ، Harhash (1986) ، شاهين وآخرون (١٩٩٩) حيث أوضحوا أن نسبة الوزن الرطب للَّحم إلى البذرة تكون مرتفعة في المراحل الأولى من نمو وتطور ثمار نخيل البلح 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 البذور ثابتًا تقريبًا .

النسبة المئوية للرطوبة Moisture percentage

توضح النتائج بصفة عامة وجود تناقص تدريجي في نسبة الرطوبة كلما تقدمت الثمار في نموها في كل من الصنفين وموسمي النمو وحتى وصولها إلى مرحلة النضج (جدول ٥) ، حيث كانت نسبة الرطوبة لصنف روثانة بعد ١٠ أسابيع من التلقيح ٨٦,٠٨ و ٨٦,٢٢ ٪ لموسمي النمو الأول والثاني على التوالي ، في حين أنه بعد ٢٠

أسبوعًا من التلقيح وعند وصول الثمار إلى مرحلة النضج النهائي كانت نسبة الرطوبة بالثمار ٤٧,٢٧ و ٤٥,٣٣ ٪ لموسم النمو الأول والثاني على التوالي وهذا يعني حدوث انخفاض كبير جدًا في رطوبة الثمار عند وصولها إلى مرحلة الرطب (النضج) حيث كان نسبة الانخفاض في نسبة الرطوبة ٤٥,٠٩ و ٤٧,٤٣ ٪ لموسمي النمو الأول والثاني على التوالي . ولقد لوحظ أن التغيرات الموسمية لرطوبة لحم الثمار في صنف ربيعة تطابقت في سلوكها إلى حدٍّ كبير مع صنف روثانة .

جدول (٥) متوسطات النسبة المئوية للرطوبة لثمار صنفي نخيل البلح روثانة وربيعة خلال موسمي النمو ١٩٩٥، ١٩٩٦[1]

أسبوع بعد التلقيح	روثانة			ربيعة		
	موسم ٩٥	موسم ٩٦	الموسمين معًا	موسم ٩٥	موسم ٩٦	الموسمين معًا
١٠	٨٦,٠٨	٨٦,٢٢	a ٨٦,١٥	٨,٥٥٤	٨٥,٩٤	a ٨٥,٧٤
١٢	٨٥,٤٧	٨٦,٤٠	a ٨٥,٩٤	٨٣,٩٤	٨٤,٦١	a ٨٤,٢٨
١٤	٨٣,٥٧	٨٥,٢٥	a ٨٤,٤١	٨١,٣٣	٨٠,٢٥	b ٨٠,٧٩
١٦	٧٤,٩١	٧٩,٩٣	b ٧٧,٤٢	٧٣,٥٩	٧٦,٧٢	c ٧٥,١٦
١٨	٦٦,١٨	٦٩,٩٧	c ٦٨,٠٨	٥٩,٣٠	٥٦,٨٣	d ٥٨,٠٧
١٩	٥١,٨٥	٥٤,٩٨	d ٥٣,٤٢	٤٥,٦٨	٤٢,١١	e ٤٣,٩٠
٢٠	٤٧,٢٧	٤٥,٣٣	e ٤٦,٣٠			

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

وتوضح النتائج (الموسمين) أن الانخفاض في المحتوى الرطوبي للثمار في صنف روثانة في الفترة من ١٠ إلى ١٤ أسبوعًا بعد التلقيح كان طفيفًا وغير مؤكد إحصائيًا ، ثم حدث تناقص متوسط ومؤكد إحصائيًا في الفترة من ١٤ إلى ١٦ و١٨ أسبوعًا بعد التلقيح ، ثم حدث تناقص كبير جدًا ومؤكد إحصائيًا في الفترة بعد ١٨ إلى ٢٠ أسبوعًا من التلقيح وحتى نضج الثمار بعد أسبوع ، حيث بلغت نسبة هذا النقص ٣١,٩٩٪ (كنسبة من النقص الكلي) ، وهذا يوضح مدى الانخفاض الكبير في المحتوى الرطوبي

للثمار في الفترة الأخيرة من نموها . نفس اتجاه النتائج حدث تقريبًا في صنف ربيعة ، وكانت نسبة النقص في رطوبة الثمار في الفترة من ١٦ أسبوعًا بعد التلقيح وحتى نضج الثمار بعد ١٩ أسبوعًا تمثل ٥٩ , ٤١٪ من إجمالي النقص الذي حدث في رطوبة الثمار ، وكانت الفروق مؤكدة إحصائيًا في نقص الرطوبة النسبية من فترة إلى أخرى بعد ١٤ أسبوعًا من التلقيح وحتى نضج الثمار . تتفق هذه النتائج مع النتائج التي حصل عليها كلٌّ من :

Rygg (1946), Ashmawi (1952), AL-Dawady *et al.* (1967), ELAzzouni *et al.* (1975), Minessy *et al.* (1975), Hussein *et al.* (1976), Abou Aziz *et al.* (1977) and Jarrah (1983), ، شاهين وآخرون (١٩٩٩) .

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 .

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

توضح النتائج (جدول ٦) وجود زيادة تدريجية في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS.%) كلما تقدمت الثمرة في نموها وحتى وصولها إلى مرحلة النضج النهائي في كل من الصنفين وموسمي النمو . كانت الزيادة في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية بعد ١٦ أسبوعًا من التلقيح كبيرة (وتكاد تكون متضاعفة في بعض الفترات) وحتى بلوغ الثمار مرحلة النضج في كلاَ الصنفين وموسمي النمو .

كما توضح النتائج (متوسط الموسمين) أن الزيادة في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS.%) كانت طفيفة في الفترة من ١٢ إلى ١٤ أسبوعًا بعد التلقيح وغير مؤكدة إحصائيًا في صنف روثانة بينما كانت كبيرة في صنف ربيعة ومؤكدة إحصائيًا . كما كانت الزيادة في ال (TSS.%) مؤكدة إحصائيًا من فترة قياس إلى أخرى وحتى وصول الثمار مرحلة النضج في كلا الصنفين .

جدول (٦) متوسطات النسبة المئوية للمواد الصلبة ا لذائبة الكلية لثمار صنفي نخيل البلح روثانة وربيعة خلال موسمي النمو ١٩٩٥ ، ١٩٩٦[١]

أسبوع بعد التلقيح	روثانة				ربيعة			
	موسم ٩٥	موسم ٩٦	الموسمين معًا		موسم ٩٥	موسم ٩٦	الموسمين معًا	
١٢	٦,٢٩	٥,١٣	٥,٧١	e	٦,١١	٥,٧٨	٥,٩٤	e
١٤	٨,٨٥	٥,٠٠	٦,٩٣	e	١١,٤٧	١٠,٠٧	١٠,٧٧	d
١٦	١٩,٥٠	١٠,٧٣	١٥,١٢	d	١٩,١١	١٣,٠٧	١٦,٠٩	c
١٨	٢٣,٨٩	٢١,٠٠	٢٢,٤٤	c	٣٤,٨٩	٣٣,٢٢	٣٤,٠٦	b
١٩	٣٤,١١	٣٤,٠٠	٣٤,٠٦	b	٤٤,٧٨	٤١,٨٩	٤٣,٣٣	a
٢٠	٣٨,٨٩	٣٩,٣٣	٣٩,١١	d				

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

ومما تجدر الإشارة إليه وجود علاقة عكسية بين نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية والنسبة المئوية للرطوبة أو بمعنى آخر علاقة طر دية بين الـ (TSS.%) والنسبة المئوية للمادة الجافة ، عندما كانت نسبة الرطوبة (متوسط الموسمين) بعد ١٢ أسبوع من التلقيح ٩٤ , ٨٥ و ٢٨ , ٨٤٪ في صنفي روثانة وربيعة على التوالي (جدول ٥) أو بمعنى آخر قد كانت النسبة المئوية للمادة الجافة ٠٦ , ١٤ و ٧٢ , ١٥ ٪ ، وكانت النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية ٧١ , ٥ و ٩٤ , ٥ ٪ وبعد ١٦ أسبوعًا من التلقيح كانت نسبة المادة الجافة ٥٨ , ٢٢ و ٨٤ , ٢٤ ٪ وكانت ال (TSS.%) ١٢ , ١٥ و ٠٩ , ١٦٪ لصنفي روثانة وربيعة على التوالي . وعندما وصلت الثمار مرحلة النضج كانت نسبة المادة الجافة ٧٠ , ٥٣ و ١٠ , ٥٦٪ ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (متوسط للموسمين) ١١ , ٣٩ و٣٣ , ٤٣٪ في صنفي روثانة وربيعة على التوالي . تتطابق هذه النتائج المتحصل عليها مع نتائج أبحاث كلٍّ من : Ragab (1953) ، Ashmawi *et al.* (1955) ، Hussein *et al.* (1976) ، Rouhani and Bassiri (1976) ، Abou-Aziz *et al.* (1977) ، Jarrah (1983) حيث أوضحوا أن نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية تبدأ نسبيًا منخفضة القيمة ، ثم يتبع ذلك

زيادة تدريجية وكبيرة مع تطور ونمو الثمرة حتى وصولها إلى أقصى قيمة لها عند نضج الثمار . كما أوضح Harhash (1986) ، شاهين وآخرون (١٩٩٩) وجود علاقة عكسية بين نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية والرطوبة في ثمار أصناف نخيل البلح .

النسبة المئوية للحموضة Acid percentage

توضح النتائج بصفة عامة (جدول ٧) أن نسبة الحموضة للثمار كانت مرتفعة بعد ١٢ أسبوعًا من التلقيح في كلا الصنفين وموسمي النمو ، ثم حدث انخفاض ملحوظ ومؤكد إحصائيًا في صنف روثانة بعد ١٤ و ١٦ أسبوعًا من التلقيح ، ثم تلي ذلك زيادة مؤكدة إحصائيًا بعد ١٨ أسبوعًا من التلقيح ، ثم حدث تناقص تدريجي ومؤكد إحصائي في نسبة الحموضة وحتى وصول الثمار إلى مرحلة النضج بعد ٢٠ أسبوعًا من التلقيح حيث بلغت النسبة المئوية للحموضة أقل قيمة لها . بينما في صنف ربيعة كانت نسبة الحموضة مرتفعة بعد ١٢ أسبوعًا من التلقيح ثم حدث لها انخفاض طفيف بعد ١٤ أسبوعًا ثم ارتفعت مرة أخرى بعد ١٦ أسبوعًا ، لم تكن هناك فروق مؤكدة إحصائيًا في انخفاض أو ارتفاع نسبة الحموضة في الفترات السابقة ، وبعد ١٨ أسبوعًا من

جدول (٧) متوسطات النسبة المئوية للحموضة لثمار صنفي نخيل البلح روثانة وربيعة خلال موسمي النمو ١٩٩٥ ، ١٩٩٦[١]

أسبوع بعد التلقيح	روثانة			ربيعة		
	موسم ٩٥	موسم ٩٦	الموسمين معًا	موسم ٩٥	موسم ٩٦	الموسمين معًا
١٢	٠,٤٦٦	٠,٣١٣	a ٠,٣٩٩	٠,٢٢٢	٠,٣٩٠	a ٠,٣٠٦
١٤	٠,٢٣٩	٠,٣٠٧	c ٠,٢٧٣	٠,٢٣٧	٠,٣٣٣	a ٠,٢٨٥
١٦	٠,٢٠٣	٠,٢٥٠	ed ٠,٢٢٧	٠,٢٧٧	٠,٣٤٦	a ٠,٣١١
١٨	٠,٤٧٦	٠,١٤٥	b ٠,٣١١	٠,٢٢٣	٠,٢٠٩	b ٠,٢١٦
١٩	٠,٣١٦	٠,١٤٨	d ٠,٢٣٢	٠,٢٢٥	٠,١٥٦	b ٠,١٩١
٢٠	٠,٢٣٨	٠,١٥٦	e ٠,١٩٧			

[١] المتوسطات التى تحتوي على حروف متشابهة لايوجد بينهما فروق معنوية ($P > 0.05$) داخل كل صنف .

التلقيح انخفضت نسبة الحموضة انخفاضًا مؤكدًا إحصائيًا وبلغت أقل قيمة لها بعد ١٩ أسبوعًا من التلقيح وذلك عند اكتمال نضج الثمار . تتفق هذه النتائج المتحصل عليها بصفة عامة مع النتائج التى حصل عليها كلٌ من : Rygg (1946), EL-Azzouni *et al.* (1975), Hussein *et al.* (1976), Rouhani and Bassiri (1976) ، حيث أوضحوا أن الحموضة الكلية في ثمار نخيل البلح تكون مرتفعة في المراحل المبكرة من نمو وتطور الثمار ثم يحدث لها تناقص تدريجي كلما تقدمت الثمار إلى مراحل اكتمال النمو والنضج . وبصفة عامة تختلف النسبة المئوية للحموضة في سلوكها (اتجاهها) من صنف إلى آخر ومن موسم نمو إلى آخر ، باشه وآخرون (١٩٨٨) و شاهين وآخرون (١٩٩٩) .

المراجع العربية

أولاً : المراجع العربية

باشة ، محمد على ؛ نصر ، طه عبد الله ؛ شاهين ، محمد عبد الرحيم (١٩٨٨) *التلقيح وعلاقته بإنتاجية نخيل البلح في المنطقة الوسطى بالمملكة العربية السعودية* . الناشر : إدارة البحث العلمي – مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية – الرياض – المملكة العربية السعودية .

شاهين ، محمد عبد الرحيم ؛ السيسي ، أحمد مخلص عبده ؛ دماس ، محمد عمر (١٩٩٩) التغيرات الموسمية في الصفات الطبيعية والكيميائية لثمار صنفي نخيل البلح غُر وسكرية ينبع خلال نموها . *مجلة جامعة الملك عبد العزيز / علوم الأرصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة* ، م ١٠ ، ٣-١٨ .

وزارة الزراعة والمياه (١٩٩٦م) *الكتاب الإحصائي 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.

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, Cairo Univ. Egypt.

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

Association of official Agricultural Chemists (1980) *Official Methods of Analysis.* A.O.A.C

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.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (F.A.O.) (1990) *Production year-book.* **44:**155-156.

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 in Asswan. *Trop. Agric.* **47**(1):157-162.

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

Ragab, M.H.H. (1953) *Chemical and technological 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 Gyuswa,* 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. *Proceedings of the First Symposium on the Date palm in Saudi Arabia Al-Hassa, Saudi Arabia, King Faisal University:* 202-209.

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

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

Seasonal Changes in Physical and Chemical Fruit Properties of Rothana and Rabia Date Palm Cultivars

A.M.A. EL-SESE, M.A. SHAHEEN and J.A. AL-AHMADI
Faculty of Meteorology, Environment and Arid Land Agriculture
King Abdulaziz University
Jeddah - Saudi Arabia

ABSTRACT. This research was conducted on two date palm cultivars; Rothana and Raiba, at Hada Al-Sham region during two successive seasons (1995, 1996). The objective of the study was studying the seasonal changes in physical and chemical fruit properties during the growth under arid land conditions, in order to determine the fruit ripening and the appropriate time for picking.

Growth of date fruits was characterized by rapid increases in fruit weight, flesh and seed weight. The maximum values were noticed after 16 and 18 weeks from pollination for Rabia and Rothana cultivars, respectively. Meanwhile, slight decrease in such properties were observed at rutab stage (ripening). There was a negative relationship between moisture and total soluble solids percentages (TSS%). The TSS% reached its maximum value at fruit ripening, where the moisture percentage was at its minimum. Acidity percentage showed fluctuations up and down during the process of growth till it reached its minimum value at ripening in both cultivars.