تأثير الرش بسماد FetrilonCombi 2 ومواعيد الإضافة في الصفات الكيميائية وفعالية أنزيم الانفرتيز في ثمار نخيل التمر *Phoenixdactylifera* L. صنف الحلاوي

ابتهاج حنظل التميمي — **قسم البستنة وهندسة الحدائق** — **كلية الزراعة\جامعة البصرة**

مؤيد فاضل عباس — **قسم البستنة وهندسة الحدائق** — **كلية الزراعة\جامعة البصرة**

علي شاكر مهدي السرداح — **مركز ابحاث النخيل** — **جامعة البصرة**

الخلاصــة

نفذت التجربة خلال موسم النمو 2013 في احد البساتين الأهلية في قضاء شط العرب لدراسة تأثير الرش بالمحلول المغذي Fetrilon Combi 2 في الصفات الفيزيائية والإنتاجية لنخيل التمر صنف الحلاوي. وقد شملت التجربة عشر معاملات هي عبارة عن التداخلات بين موعدين للرش الأول (قبل التلقيح) والثاني (بعد التلقيح بأربعة أسابيع) وخمسة تراكيز للرش من المحلول المغذي Fetrilon Combi 2 (0 % ، 0.025 %، 0.050 %، 0.075 % ، 0.100 %) على المجموع الخضري والزهري. ويمكن تلخيص النتائج بما يلي:-

تفوق التركيز (0.100%) معنوياً في كلا موعدي الرش مقارنةٍ بمعاملتي المقارنة (الرش بالماء المقطر) في إعطاء اعلى زيادة في الصفات الكيميائية (نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية ، السكريات المختزلة ، السكريات الكلية ، المادة الجافة ، انخفاض فعالية إنزيم الانفرتيز) ، كما تفوق في الصفات الإنتاجية (نسبة النضج ، وزن العذق ، الحاصل الكلي) . وأظهرت النتائج أيضا إن للتركيز (0.075%) الذي لم يختلف معنوياً عن التركيز(0.100%) تأثيراً معنوياً مقارنة بمعاملة المقارنة في نسبة النضج و انخفاض فعالية إنزيم الانفرتيز) . تفوق الموعد الثاني للرش (أربعة أسابيع بعد التلقيح) معنوياً في إعطاء اعلى زيادة في الصفات الكيميائية (المواد الصلبة الذائبة الكلية ، السكريات المختزلة ، السكريات الكلية ، المادة الجافة) كما تفوق أيضا في الصفات الإنتاجية (نسبة النضج ، معدل وزن العذق ، الحاصل الكلي) ، في حين تفوق الموعد الأول على الموعد الثاني في إعطاء اعلى زيادة في (المحتوى المائي للثمار ، فعالية إنزيم الانفرتيز ، نسبة السكروز). كان للتداخلات تأثيراً واضحاً في الصفات المدروسة فقد تفوق التداخل (0.100% + الموعد الثاني للرش) في إعطاء اعلى زيادة في (المواد الصلبة الذائبة الكلية ، السكريات المختزلة ، المادة الجافة ، نسبة النضج ، معدل وزن العذق) واقل محتوى مائي واقل نسبة سكروز واقل فعالية أنزيم الانفرتيز وفي كلا مرحلتي النمو الخلال والرطب . أما التداخلين بين التركيز وموعد الرش (0.100% + موعد الرش الأول) و (0.075% + موعد الرش الثاني) والذين لم يختلفا معنوياً مع التداخل (0.100% + موعد الرش الثاني) فقد كان لهما تأثير في إعطاء زيادة معنوية مقارنة بمعاملة المقارنة في كل من (السكريات الكلية ، المواد الصلبة الذائبة الكلية ، نسبة النضج) كما أعطى اقل فعالية لإنزيم الانفرتيز في كلا مرحلتي النمو الخلال والرطب. كما كان لجميع معاملات التداخل تأثيراً معنوياً في زيادة (المواد الصلبة الذائبة الكلية ، السكريات المختزلة) خلال مرحلة الخلال دون الرطب.

البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثالث

المقدمة

ينتمي نخيل التمر *Phoenix dactylifera* **L.** إلى الرتبة النخيلية Palma والعائلة Arecaseae ، تضم العائلة النخيلية حوالي 220 جنساً و2600 نوعاً وتعتبر من اهم العوائل النباتية التي عرفها الإنسان. تمثل زراعة النخيل ركناً أساسياً في البيئة الزراعية للعراق وتستعمل أراضي وبساتين النخيل لزراعة مختلف أنواع أشجار الفاكهة والخضار . ويعتبر العراق من اقدم مواطن زراعة النخيل في العالم وبمساحة مقدارها 76400 هكتار ويبلغ عدد الأشجار المؤنثة فيه حوالي 12,692,793 نخلة والأشجار المثمرة منها حوالي نخلة 8394063.يُعتبر صنف الحلاوي من الأصناف التجارية ويأتي في مقدمة الأصناف التي يصدّرها العراق إلى العديد من دول العالم ، يبلغ عدد أشجار النخيل من هذا الصنف حوالي 517,026 نخلة وعدد الأشجار المثمرة منه 359,585 نخلة (الجهاز المركزي للإحصاء ،2010) .

بالرغم من إن إضافة الأسمدة عن طريق التربة يعمل على تجهيز النبات بكميات كافية من المغذيات إلا إن هناك قلق عالمي من التلوث البيئي الذي تحدثه الإضافة الأرضية بسبب احتمالية غسل هذه الأسمدة إلى الماء الأرضي . إن الإضافة الورقية لها بعض الفوائد منها أن الكميات المضافة هي قليلة مقارنة بالتسميد الأرضي إضافة إلى التوزيع المنظم للأسمدة وكذلك الاستجابة السريعة من قبل النبات يزيد من كفاءة التسميد فضلاً عن تقليل كمية الفقد و التثبيت للعناصر المعدنية المضافة .أوضحت الدراسات على نخيل التمر أن افضل وسيلة لتحسين نوعية الثمار هي الإضافة المباشرة على الثمار والنورات الزهرية وقد اتضح إن إضافة تلك العناصر رشاً على ثمار نخيل التمر أدى إلى تحسين نوعية الثمار وزيادة وزنها وكذلك كمية الحاصل الكلي للنخلة (Khayyat *et al* , 2007).

لقد أجريت دراسات عديدة لبيان تأثير الرش بالعناصر المعدنية في ثمار نخيل التمر ومنها الدراسات التي قام بها كلا من Saleh(2008) و(2010) Abdi and Hedayat و Sebaiey (2010) والرمضان (2011) حيث أوضحوا أن رش أشجار نخيل التمر بعنصر الحديد أعطى زيادة معنوية في كمية الحاصل ونوعية الثمار للأصناف الزراعية البايروم والجبجاب و الحلاوي على التتابع. وفي دراسة أخرى لعثمان وآخرون (2007) أشاروا بها إلى أن رش الشماريخ الزهرية بالبورون بتركيز (0.2 و0.4)% مع المعاملة الأرضية بالعناصر النزرة (200 غم حديد + 100 غم منغنيز + 100 غم زنك) أعطى زيادة معنوية في معدل وزن وحجم الثمرة وكمية الحاصل كما حصلت زيادة معنوية في تركيز النتروجين والفسفور والبوتاسيوم في الأوراق ويوافقهم بالرأي دسوقي وآخرون (2007) في دراستهم على رش أشجار نخيل التمر صنف

البرحي بسلفات البوتاسيوم بتراكيز(0 ، 1 ، 2 ،4)% وحامض البوريك بتركيز (0 ،20 ،40 ، 60) ملغم / لتر أعطى زيادة معنوية في الصفات الإنتاجية والنوعية للثمار ، كما أوضح بدوي وآخرون (2007) إن تسميد أشجار نخيل التمر بسماد النوايع المتكون من 55% مادة عضوية و 3% نيتروجين و 3% فسفور و 4% بوتاسيوم بالإضافة إلى 1% عناصر نزرة (حديد ، نحاس ، خارصين ، منغنيز ، بورون) أعطى زيادة معنوية في كمية الحاصل وجودة الثمار وتركيز العناصر المعدنية في ثمار صنف النحال، أما مقيمي (2007) فقد بين أثر المعاملة بالعناصر النزرة التالية (100 غم حديد + 400 غم سلفات الزنك + 400 غم سلفات المنغنيز + 400 غم سلفات النحاس) في تحسين الصفات الكمية والنوعية والإنتاجية لنخيل التمر صنف البرحي معنوياً عند مستوى معنوية 5 %.

نظرا لقلة الدراسات المتعلقة بتأثير الرش بالعناصر المعدنية النزرة في نخيل التمر تحت الظروف المحلية واختبار مدى استجابته لها فقد أجريت هذه الدراسة بهدف :

1. تحديد التركيز الأمثل لسماد الـ Fetrilon Combi 2 (خليط من العناصر المعدنية) في إعطاء أفضل النتائج المعنوية في تحسين الصفات والإنتاجية لنخيل التمر.

2. تحديد الموعد الأمثل للتسميد في إعطاء أفضل النتائج المعنوية في الصفات الكيميائية والإنتاجية لنخيل التمر.

3. تحديد التأثير المتداخل بين تراكيز سماد Fetrilon Combi 2ومواعيد الرش في الصفات الكيميائية والإنتاجية لنخيل التمر.

المواد وطرائق العمل

أجريت هذه الدراسة في احد بساتين قضاء شط العرب في محافظة البصرة خلال موسم النمو 2013 للفترة من 2013/3/25 ولغاية 2013/9/25 حيث تم انتخاب 30 شجرة نخيل تمر صنف حلاوي بحيث كانت الأشجار متجانسة قدر الإمكان من حيث النمو الخضري و العمر حوالي (18) سنة ، وأجريت لها كافة عمليات الخدمة الزراعية المعتادة من ري وتدلية وتفريد وتسميد عضوي حيث سمدت الأشجار بواقع 5 كغم\نخلة خلال شهر كانون الأول من عام 2012 لقحت الأشجار بلقاح الغنامي الأخضر بتاريخ 2013/3/27 ، علمت أشجار النخيل بواسطة الطلاء وتم ترك خمسة عذوق على كل شجرة.

رشت أشجار النخيل بسماد Fetrilon Combi 2 المبينة النسبة المئوية للعناصر فيه في جدول (1) ، بواقع خمسة تراكيز هي (0، 0.025 ، 0.050 ، 0.075 ، 0.100) % وفي موعدين، الموعد الأول قبل يومين من موعد التلقيح (2013/3/25)أما الموعد الثاني فبعد أربعة أسابيع من موعد التلقيح (2013/4/24). تمت إضافة المعاملات أعلاه رشاً على المجموع الخضري والثمري لنخيل التمر صنف الحلاوي قيد الدراسة حتى البلل التام واستخدمت المادة الناشرة Tween 20 بتركيز 0.01% لتقليل الشد السطحي للماء لضمان البلل التام . أما معاملة المقارنة فقد رشت الأشجار بالماء المقطر والمادة الناشرة فقط ، وعند الرش غطي سطح التربة تحت كل نخلة بغطاء بلاستيكي لضمان عدم سقوط السماد على سطح التربة وامتصاصه من بواسطة الجذور .

جدول 1 : نسب العناصر في السماد Fetrilon Combi 2

العنصر	زنك	حديد	منغنيز	نحاس	بورون	موليبدنيوم	مغنيسيوم	كبريت
التركيز %	4	4	3	0.5	1.5	0.05	1.3	2.8

أولاً: تحضير المحاليل السمادية

حضرت المحاليل السمادية المستخدمة في الدراسة بإذابة السماد بالماء المقطر وبواقع (0.25، 0.50، 0.75، 1.00)غم\لتر لتحضير التراكيز التالية (0.025،050.، 0.075 ، 0.100)% على التتابع . أذيبت الأوزان المذكورة بالماء ثم أكملت إلى اللتر. في حين استخدم الماء المقطر لمعاملة المقارنة . تم تحضير خمسة لتر لرش كل وحدة تجريبية.

ثانياً: تحضير وتهيئة العينات النباتية

جمعت العينات الثمرية بأخذ 25 ثمرة بصورة عشوائية من كل نخلة (مكرر) خلال مرحلتي النمو الخلال (16أسبوع بعد التلقيح) والرطب (22 أسبوع بعد التلقيح) اعتماداً على خلف (2003). تم قياس المحتوى المائي ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية لها ثم جففت على درجة حرارة 65 م وطحنت وحفظت في عبوات بلاستيكية لحين إجراء التحليلات الكيميائية لها وتم جمع الحاصل لكل نخلة بعد 26 أسبوع من عملية التلقيح خلال مرحلة التمر .

ثالثاً: الصفات الكيميائية لثمار نخيل التمر :

1: المواد الصلبة الذائبة الكلية :-

تم وزن 10 غم من الثمار التي تم تقطيعها وأضيف لها 30 مل ماء مقطر وهرست جيداً باستعمال هاون خزفي ثم رشحت وقدرت نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية فيها باستعمال جهاز المكسار اليدوي Hand Refractometer وذلك بأخذ قطرة من العصير ووضعها على موشور الجهاز . وعدلت النتائج على أساس درجة الحرارة المثلى (20 مº) ، تم قياسها حسب طريقة (1975) Howrtiz .

2: السكريـات

قدرت السكريات الكلية والمختزلة والسكروز في لحم الثمار في مختبرات مركز أبحاث النخيل ، وذلك باستعمال طريقة Lane & Eynon المذكورة في (1975) Howrtizوذلك بأخذ 0.5غم من لحم الثمار المجففة على درجة حرارة (65 مº) وأضيف لها 50 مل ماء مقطر ثم وضعت في حمام مائي على درجة حرارة (70 مº) ولمدة 45 دقيقة لأجل استخلاص السكريات من لحم الثمار ثم وضعت بجهاز الطرد المركزي لمدة 10 دقائق وذلك للتخلص من الراسب ثم اخذ الراشح واجري له عملية الترويق Clearing بإضافة 3 مل من خلات الرصاص المتعادلة ثم التخلص من الراسب باستعمال جهاز الطرد المركزي ، ثم أضيف للراشح 3 مل من أوكزالات البوتاسيوم وثم التخلص من الراسب بالطريقة نفسها، ثم اكمل الحجم 100 مل بالماء المقطر . قدرت السكريات المختزلة في المحلول الراشح بالتسحيح مع مزيج من محلول فهلنك (أ + ب) ولتقدير السكريات الكلية أجريت عملية التحليل الحامضي (Acid Hydrolysis) لتحليل السكروز ،

حسبت النسبة المئوية للسكريات الكلية والمختزلة والسكروز وفقاً لما ذكره (1975) Howrtiz . والمعادلات التالية توضح ذلك :-

$$\text{السكريات المختزلة (\%)} = \frac{\text{ملغم من السكر(من الجدول مأيعادل قراءة السحاحة)}}{\text{وزن أو حجم العينة} \times 1000} \times \text{التخفيفات} \times 100$$

$$\text{النسبة المئوية للسكروز} = \text{السكريات المحولة الكلية \%} - \text{السكريات المختزلة \%} \times 0.95$$

$$\text{السكريات الكلية} = \text{النسبة المئوية للسكريات المختزلة} + \text{النسبة المئوية للسكروز}$$

3: المحتوى المائي والمادة الجافة

تم تقدير المحتوى المائي والمادة الجافة للحم 25 ثمرة التي تم قياس وزنها وحجمها وأبعادها وجففت في فرن مفرغ من الهواء Vacuum Oven على درجة حرارة 65 مº ولمدة 48 ساعة وعند ثبات الوزن تم حساب النسبة المئوية للمحتوى المائي والمادة الجافة للثمار وكما يلي :-

$$\text{النسبة المئوية للمحتوى المائي} = \frac{\text{وزن العينة الطري} _ \text{وزن العينة الجاف}}{\text{وزن العينة الطري}} \times 100$$

$$\text{النسبة المئوية للمادة الجافة} = \frac{\text{وزن العينة الجاف}}{\text{وزن العينة الطري}} \times 100$$

رابعاً :فعالية أنزيم الانفرتيز

قدرت الفعالية الأنزيمية لثمار نخيل التمر صنف الحلاوي في مرحلتي النمو الخلال والرطب أسبوعيا مرة كل أسبوع ابتداءً من الأسبوع 16 ولغاية الأسبوع ولغاية 22 بعد التلقيح ثم استخرج المعدل الكلي للفعالية الأنزيمية بحاصل جمع الفعالية الأنزيمية وقسمتها على عدد الأسابيع. تم تقدير الفعالية الأنزيمية في مختبرات مركز أبحاث النخيل- جامعة البصرة وحسب الخطوات أدناه:

1 : تحضير محاليل الاستخلاص

محلول الاستخلاص رقم (1) 0.06 مولاري حامض الأسكوربيك (pH=7.5) حضر بإذابة10.5678غم من حامض الأسكوربيك في حجم معين من الماء المقطر واكمل الحجم إلى لتر بعد تعديل قيمة الرقم الهيدروجيني إلى 7.5 .

محلول الاستخلاص رقم (2) منظم الفوسفات : 0.25 مولاري فوسفات البوتاسيوم + 0.06 مولاري حامض الأسكوربيك (pH=7.5).

حضر المحلول بإذابة 34.0225 غم من فوسفات البوتاسيوم ثنائية الهيدروجين (KH2PO4) مع 10.5678غم من حامض الأسكوربيك في حجم معين من الماء المقطر وأكمل الحجم إلى لتر بعد تعديل قيمة الرقم الهيدروجيني إلى 7.5 .

2 : تحضير محاليل اختبار الفعالية الأنزيمية :-

محلول الاختبار رقم (1) محلول 2 مولاري منظم الفوسفات (pH=4.7)

حضر المحلول وفقاً للطريقة الموضحة من قبل Christian (1980) وذلك باذابة 11.66 غم من فوسفات البوتاسيوم ثنائية الهيدروجين(KH2PO4) مع 2.58 غم من فوسفات الصوديوم (Na2 HPO4 .2H2O) في حجم معين من الماء المقطر وأكمل الحجم إلى لتر بالماء المقطر بعد تعديل قيمة الرقم الهيدروجيني إلى 4.7 باستعمال HCl (0.01 عياري) .

محلول الاختبار رقم (2) محلول السكروز(Sucrose 0.1 M)

حضر المحلول بإذابة 34.2 غم من السكروز في لتر من محلول منظم الفوسفات محلول الاختبار رقم (1) واستخدم هذا المحلول في قياس فعالية أنزيم الإنفرتيز بعد تعديل قيمة الرقم الهيدروجيني إلى 4.0 .

محلول الاختبار رقم (3) محلول 3.5 Dinitro Silicylicacid (DNSA)

حضر المحلول وفقاً للطريقة الموضحة من قبل Taya *et al.* , (1985)وكالاتي :-

1- حضر 150 مل من هيدروكسيد الصوديوم (Na OH) بتركيز 4.5 % وذلك بإذابة6.75 غم من هيدروكسيد الصوديوم في 150 مل ماء مقطر .
2- حضر 400 مل من DNSA بتركيز 1% بإذابة 4 غم من DNSA في 400 مل ماء مقطر، وبعد الإذابة الجيدة أضيف له محلول هيدروكسيد الصوديوم.
3- أضيف للخليط أعلاه1.275 غم ملح روشل Rochelle Salt

استخدم محلول DNSA ككاشف Reagent في تقدير السكريات المختزلة الناتجة من تحلل السكروز بفعل أنزيم الإنفرتيز .

3 : طريقة الاستخلاص

تم وزن 10 غم بصورة عشوائية من الثمار المجمدة المنزوعة النوى وقطعت إلى قطع صغيرة و سحقت في هاون خزفي مبرد على درجة 4 مº موضوع داخل حوض ثلجي بعد ان أضيف لها 25 مل من محلول الاستخلاص رقم (1) (محلول 0.06 مولاري حامض الأسكوربيك بدرجة حموضة 7.5) ولغاية التجانس . رشح الخليط خلال ورق الترشيح وغسل الراسب المتبقي مرة أخرى بـ 25 مل من نفس محلول الاستخلاص (1) ورشح خلال ورق ترشيح . ثم مزج الراسب المغسول مع محلول الاستخلاص رقم (2) (محلول 0.25 مولاري فوسفات البوتاسيوم + 0.06 مولاري حامض الأسكوربيك) بنسبة الاستخلاص ذاتها . رشح المزيج بنفس الطريقة أعلاه واستخدم الراشح (المحلول الأنزيمي) في تقدير فعالية أنزيم الإنفرتيز. أجريت عملية الاستخلاص حسب الطريقة المذكورة في(Al-Bakir and Whitaker, 1978) .

4 : تقدير فعالية أنزيم الإنفرتيز

تم اختيار فعالية أنزيم الإنفرتيز بأخذ 5 مل من محلول الاختبار رقم (2) (السكروز) وهي المادة الخاضعة للأنزيم في أنبوبة الاختبار وحضن لمدة 5 دقائق عند درجة حرارة 35 م . بعد ذلك أضيف لكل أنبوبة 0.5 مل من المحلول الأنزيمي (هذا بداية التفاعل) وبعد رج الأنابيب جيداً وضعت في حمام مائي على درجة 35 مº مدة20 دقيقة .بعدها أضيف لكل أنبوبة 0.5 مل من محلول الاختبار رقم (3) ، بردت الأنابيب بالماء البارد ثم حسب امتصاص الطيف لكل عينة في جهاز المطياف Spectrophotometer نوع UV بطول موجي 540 نانوميتر . بالطريقة نفسها تم تحضير محلول الضبط أو المحلول الصفري Blankإذ أضيف 0.5 مل من محلول الاختبار رقم (1) (محلول منظم الفوسفات) بدل المحلول الأنزيمي .

خامساً: التصميم الإحصائي والمعاملات المستعملة

استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Complete Randomized Blocks Designوحللت النتائج باستخدام تحليل التباين المستعملة في دراسة الصفات الفيزيائية والإنتاجية لثمار نخلة التمر صنف الحلاوي إحصائيا وتم اختبار المتوسطات باستعمال طريقة اقل فرق معنوي المعدل Revised Least Significant Differences Test (R.L.S.D) . نفذت التجربة باستعمال التجربة العاملية Factorial Experiment بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة للتجارب العاملية Factorial Experiment in Randomized complete Block Design وبواقع ثلاث قطاعات حيث مثلت النخلة الواحدة وحدة تجريبية واحدة اعتماداً على الراوي وخلف الله (2000).

النتائج والمناقشة

أولاً : تأثير الرش بسماد Fetrilon Combi 2 ومواعيد الإضافة والتداخل بينهما في بعض الصفات الفيزيائية لثمار نخيل الحلاوي

1 : المواد الصلبة الذائبة الكلية

أوضحت النتائج المبينة في جدول (2) بأن للتسميد بسماد Fetrilon Combi 2 تأثيرا معنوياً في زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في ثمار نخيل التمر صنف الحلاوي وقد بلغ اعلى معدل للمواد الصلبة الذائبة الكلية (48.83 و 61.08)% تحقق مع المستوى السمادي (0.10 %) قياساً بالمعاملات الأخرى قيد الدراسة خلال مرحلتي النمو الثمري (الخلال والرطب) على التتابع ، وقد يعزى السبب في ذلك إلى إن معاملة أشجار نخيل التمر صنف الحلاوي Fetrilon Combi 2 هيء حالة غذائية جيدة للنبات وأدى إلى حصول حالة من التوازن في العناصر المعدنية التي لها دور أساسي في معظم العمليات الأيضية كعملية البناء الضوئي والتنفس وبناء الكربوهيدرات والبروتينات واللبيدات ، وإن إضافة العناصر(Zn, Fe, Mn, Cu, B, Mo, S, Mg) المكونة لسماد Fetrilon Combi 2 ساعد على تنشيط عمليات البناء في أشجار نخيل الحلاوي خاصة عملية البناء الضوئي مما أدى إلى زيادة الكربوهيدرات التي تشكل الجزء الأكبر من المواد التي تخزن في النبات وإن المصدر الأساسي لها هو السكريات المفسفرة التي تنتج من عمليات البناء الضوئي (المريقي ،2005). تتفق هذه النتائج مع ما توصل له كل من السيد والدجناوي (2003) على صنف بنت عيشة و Attalla *et al* (2007) على صنف زغلول وكذلك Abdi and Hedayat (2010) على صنف جبجاب وكذلك التميمي وآخرون (2011) والرمضان ،(2011) في دراستيهم على نخيل التمر صنف الحلاوي حيث توصلوا جميعاً إلى ان رش أشجار نخيل التمر بالمغذيات أعطى زيادة معنوية في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية عند مستوى معنوية (0.05).لقد كان لموعد الإضافة السمادية تأثيراً معنوياً في زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية جدول (2)، فقد بلغ محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية لمرحلتي الخلال والرطب (45.47 و 58.25) % خلال موعد الرش الثاني (بعد أربعة أسابيع من التلقيح) و(44.34 و 56.95) % خلال الموعد الأول (قبل التلقيح) على التتابع ، وقد يعزى السبب في ذلك إلى إن رش أشجار نخيل الحلاوي بسماد Fetrilon Combi 2 بعد أربعة من التلقيح أدى إلى تسريع نضج أدى إلى تسريع نضج الثمار الأمر الذي أدى إلى تقليل نسبة الرطوبة في خلايا الثمار، كما سنلاحظ لاحقاً ، و بالتالي زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في الثمار نتيجة عملية تحويل المواد غير الذائبة إلى مواد ذائبة بسيطة (العاني،1985). تتفق هذه النتائج مع ما توصل له كل من Harhash and Abdel –Nasser (2010) على صنف خلاص والتميمي وآخرون (2011)

وعباس وآخرون (2012) في دراستيهم على صنف الحلاوي حيث توصلوا جميعاً إلى إن رش أشجار نخيل التمر بالعناصر المغذية بعد عملية التلقيح أدى إلى زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة في الثمار ويخالفه بالرأي عثمان وآخرون (2007) في دراستهم على نخيل التمر صنف زغلول حيث توصلوا إلى إن رش أزهار نخيل التمر قبل التلقيح بعنصر البورون بتركيز 0.4% بمفرده أو مع المعاملة الأرضية بالعناصر النزرة (200غم حديد +100غم منغنيز+100 غم خارصين) أعطى زيادة معنوية في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية قياساً بمعاملة المقارنة .

جدول (2) : تأثير الرش بسماد Fetrilon Combi 2 ومواعيد الرش وتداخلاتهما في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (%) في مرحلتي الخلال والرطب

مرحلة الخلال			
المستويات السمادية %	مواعيد الرش		متوسط تأثير السماد
	الموعدالأول	الموعد الثاني	
صفر	38.63	38.60	38.610
0.025	42.67	45.10	43.880
0.050	44.97	46.37	45.670
0.075	46.73	48.27	47.500
0.100	48.70	48.97	48.830
متوسط تأثير الرش	44.34	45.46	RLSD لتأثير السماد = 0.844
RLSD لتأثير مواعيد الرش = 0.534	RLSD لتأثير التداخل بين المستويات السمادية و مواعيد الرش = 1.194		
مرحلة الرطب			
المستويات السمادية %	مواعيد الرش		متوسط تأثير السماد
	الموعدالأول	الموعدالأول	
صفر	51.33	51.10	51.210
0.025	56.33	57.50	56.920
0.050	57.60	59.53	58.570
0.075	59.13	61.03	60.080
0.100	60.33	61.83	61.080
متوسط تأثير الرش	56.94	58.19	RLSD لتأثير السماد = 1.452
RLSD لتأثير مواعيد الرش = 0.918	RLSD لتأثير التداخل بين المستويات السمادية و مواعيد الرش = 2.053		

أما بالنسبة لتأثير التداخل بين التراكيز السمادية ومواعيد رشها فقد أوضحت النتائج المبينة في جدول (2) تفوق المعاملة (0.10% + الرش بعد أربعة أسابيع من التلقيح) في إعطاء اعلى معدل لنسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (48.97 و 61.83) % لمرحلتي الخلال والرطب على التتابع، ولابد من الإشارة إلى إن هذه المعاملة لم تختلف معنوياً مع المعاملتين (0.10 % + موعد الرش قبل التلقيح) و(0.075 % + موعد الرش بعد أربعة أسابيع بعد التلقيح) في زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية . كما لوحظ إن جميع معاملات التداخل تفوقت معنوياً في زياد نسبة المواد

الصلبة الذائبة الكلية قياساً بمعاملة المقارنة . يتضح مما سبق ضرورة رش أشجار نخيل الحلاوي Fetrilon Combi 2 بعد أربعة أسابيع من التلقيح لزيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في الثمار بسبب العلاقة التلازمية الجيدة بين التسميد والعمليات الحيوية داخل النبات (حداد و بايرلي ،2010).

2 : السكريات المختزلة والسكروز والسكريات الكلية

تبين النتائج الموضحة في جدول (3) إن لرش أشجار نخيل التمر صنف الحلاوي بسماد Fetrilon Combi 2تأثيراً معنوياً في زيادة نسبة السكريات المختزلة فقد بلغ معدل اعلى زيادة (51.20 و 63.09)% تحقق مع المستوى السمادي (0.10 %) خلال مرحلتي الخلال والرطب على التتابع قياساً بالمعاملات قياساً بالمعاملات الأخرى قيد الدراسة ولا بد من الإشارة إلى إن جميع التراكيز السمادية المضافة أدت إلى زيادة نسبة السكريات المختزلة في الثمار قياساً بمعاملة المقارنة .

جدول (3) :تأثير الرش بسماد Fetrilon Combi 2 ومواعيد الرش وتداخلاتهما في نسبة السكريات المختزلة (%) في مرحلتي الخلال والرطب

مرحلة الخلال			
المستويات السمادية %	مواعيد الرش		متوسط تأثير السماد
	الموعدالأول	الموعد الثاني	
صفر	43.16	43.10	43.130
0.025	45.17	47.64	46.400
0.050	43.57	48.97	46.270
0.075	49.03	50.06	49.540
0.100	50.01	52.40	51.200
متوسط تأثير الرش	46.18	48.43	RLSD لتأثير السماد = 2.517
RLSD لتأثير مواعيد الرش = 1.592	RLSD لتأثير التداخل بين المستويات السمادية و مواعيد الرش = 3.559		
مرحلة الرطب			
المستويات السمادية %	مواعيد الرش		متوسط تأثير السماد
	الموعدالأول	الموعدالأول	
صفر	52.98	52.91	52.940
0.025	57.91	60.63	59.270
0.050	58.86	61.95	60.400
0.075	60.68	63.28	61.980
0.100	61.73	64.45	63.090
متوسط تأثير الرش	58.43	60.64	RLSD لتأثير السماد = 0.772
RLSD لتأثير مواعيد الرش = 0.488	RLSD لتأثير التداخل بين المستويات السمادية و مواعيد الرش = 1.092		

جدول (4) : تأثير الرش بسماد Fetrilon Combi 2 ومواعيد الرش وتداخلاتهما في نسبة السكروز (%) في مرحلتي الخلال والرطب

مرحلة الخلال			
المستويات السمادية %	مواعيد الرش		متوسط تأثير السماد
	الموعدالأول	الموعد الثاني	
صفر	23.677	23.669	23.673
0.025	22.103	21.897	22.000
0.050	21.500	21.170	21.335
0.075	20.810	19.867	20.338
0.100	19.940	18.560	19.250
متوسط تأثير الرش	21.606	21.032	RLSD لتأثير السماد = 0.5618
RLSD لتأثير مواعيد الرش = 0.3553	RLSD لتأثير التداخل بين المستويات السمادية و مواعيد الرش = 0.7945		
مرحلة الرطب			
المستويات السمادية %	مواعيد الرش		متوسط تأثير السماد
	الموعدالأول		
صفر	16.150	16.148	16.149
0.025	15.153	14.497	14.825
0.050	14.940	14.327	14.633
0.075	14.223	14.000	14.112
0.100	13.983	13.670	13.827
متوسط تأثير الرش	14.889	14.528	RLSD لتأثير السماد = 0.4896
RLSD لتأثير مواعيد الرش = 0.3097	RLSD لتأثير التداخل بين المستويات السمادية و مواعيد الرش = 0.6924		

أما بالنسبة إلى السكروز فتبين نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (4) إن نسبة السكروز انخفضت بصورة معنوية بزيادة تركيز السماد Fetrilon Combi 2 المضاف . وقد بلغت اعلى نسبة للسكروز في معاملة المقارنة (23.677 و 16.150) % في مرحلتي الخلال والرطب على التتابع . أما اقل نسبة للسكروز (19.250 و 13.827) % تحققت مع المعاملة (0.10 %) من سماد Fetrilon Combi 2 خلال مرحلتي تطور نمو الثمرة (الخلال والرطب) على التتابع .فقد ذكر إبراهيم (2008) بان خلال مرحلتي نمو الثمرة تحصل تحولات في مظهر وقوام ولون الثمرة و تأخذ مرحلة الخلال بالانتقال إلى مرحلة الرطب ويبدأ الانقلاب عند طرف الثمرة و يبدأ بالانتشار نحو القاعدة عن القمع حتى تصبح الثمرة رطباً كاملا ولا يبقى إلا نسبة قليلة من السكروز وتشير جداول التحليلات الكيميائية لمراحل نضج ثمار الأصناف التجارية الرئيسية في العراق في منطقة البصرة إلى ان نسبة السكروز تختلف مع اختلاف الأصناف وإن هذه النسبة تصل إلى قمتها في مرحلة الخلال وتقل في مرحلتي الرطب والتمر. أما السكريات الكلية فقد اتخذت سلوكاً مغايرا لسلوك السكروز ومشابها لسلوك السكريات المختزلة في الزيادة المعنوية مع زيادة المستويات السمادية المضافة وقد أعطت المعاملة السمادية (0.10%) من سماد Fetrilon

Combi 2 اعلى زيادة معنوية في معدل نسبة السكريات الكلية خلال مرحلة الخلال (70.45 %) والرطب (76.92%) قياساً بالمعاملات السمادية الأخرى ومعاملة المقارنة، كما موضح في جدول (5) ، وإن نسبة السكريات الكلية قد ازدادت بصورة عامة مع زيادة نمو الثمرة من الخلال حتى الرطب . تتفق هذه النتائج مع ما توصل له فيصل وآخرون (1991) في دراستهم على نخيل التمر صنف بنت عيشة عند استعمالهم لمستويات سمادية مختلفة من المنغنيز (0 ،0.5 ،1 ، 1,5 ، 2)% رشاً على الأشجار . كما وجد السيد والدجناوي (2003) بدراستهما على نخيل التمر صنف الحياني وذلك برش أشجار النخيل بتراكيز مختلفة من الكالسيوم والمغنسيوم كل منهما على حدة أو مجتمعين ، ويوافقهم بالرأي Khayyat *et al*(2007) و Harhash and Abdel-Nasser, (2010) في دراستيهم على نخيل التمر صنف شاهاني وخلاص على التتابع .

توضح النتائج المبينة في جدول (3) بأن لمواعيد الإضافة السمادية تأثير معنوي في محتوى السكريات المختزلة حيث تفوق موعد الإضافة الثاني (بعد اربع أسابيع من التلقيح) في إعطاء اعلى محتوى من السكريات المختزلة (48.44 و 60.66)% وبفروقات معنوية مع محتوى الثمار من السكريات المختزلة (46.44 و 58.43) % لموعد الإضافة الأول (قبل التلقيح) لمرحلتي الخلال والرطب على التتابع ، في حين أعطى موعد الإضافة الثاني تأثير معنوي في خفض محتوى الثمار من السكروز (21.034 و 14.52)% قياساً بموعد الإضافة الأول (21.606 و 14.890) % لمرحلتي الخلال والرطب على التتابع جدول (4) . أما بالنسبة للسكريات الكلية فقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي جدول (5) تفوق موعد الرش الثاني في إعطاء اعلى محتوى للسكريات للكلية في الثمار (69.48 و 75.19) قياساً بموعد الرش الأول (67.79 و 73.32) % لمرحلتي الخلال والرطب على التتابع . قد يعزى السبب في ذلك لتقدم الثمار في النضج عند معاملتها بسماد Fetrilon Combi 2 بعد أربعة أسابيع من التلقيح قياساً بالثمار الناتجة من معاملة الأزهار قبل التلقيح بسماد Fetrilon Combi 2 والتي تأخرت بالنضج كما سنلاحظ لاحقاً. وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه السيد والدجناوي (2003) و Khayyat *et al.*(2007) و Harhash and Abdel- Naasser (2010) والرمضان (2011) في دراساتهم على نخيل التمر صنف الحياني ، خلاص ، شاهاني والحلاوي على التتابع . ويخالفهم بالرأي عثمان وآخرون (2007) و Kassem (2012) في دراستيهم على نخيل التمر صنف زغلول حيث توصلوا إلى أن معاملة أشجار نخيل التمر بالمغذيات قبل التلقيح أعطى زيادة معنوية في المحتوى السكري للثمار .

جدول (5) :تأثير الرش بسماد Fetrilon Combi 2 ومواعيد الرش وتداخلاتهما في نسبة السكريات الكلية (%) في مرحلتي الخلال والرطب

مرحلة الخلال			
المستويات السمادية %	مواعيد الرش		متوسط تأثير السماد
	الموعدالأول	الموعد الثاني	
صفر	66.83	66.80	66.810
0.025	67.27	69.54	68.410
0.050	65.07	70.14	67.610
0.075	69.84	69.93	69.880
0.100	69.95	70.96	70.450
متوسط تأثير الرش	67.79	69.47	RLSD لتأثير السماد = 2.557
RLSD لتأثير مواعيد الرش = 1.617	RLSD لتأثير التداخل بين المستويات السمادية و مواعيد الرش = 3.617		
مرحلة الرطب			
المستويات السمادية %	مواعيد الرش		متوسط تأثير السماد
	الموعدالأول		
صفر	69.13	69.11	69.120
0.025	73.06	75.13	74.090
0.050	73.80	76.28	75.040
0.075	74.91	77.28	76.090
0.100	75.71	78.12	76.920
متوسط تأثير الرش	73.32	75.18	RLSD لتأثير السماد = 0.861
RLSD لتأثير مواعيد الرش = 0.545	RLSD لتأثير التداخل بين المستويات السمادية و مواعيد الرش = 1.218		

لقد كان لطبيعة التداخل بين التراكيز السمادية ومواعيد رشها على أشجار نخيل الحلاوي تأثير معنوي في محتوى الثمار من السكريات المختزلة والسكروز والسكريات الكلية ، وقد أعطت معاملات التداخل تأثيراً معنوياً في زيادة نسبة السكريات المختزلة خلال مرحلة الخلال قياسا بمعاملة المقارنة أما في مرحلة الرطب فقد تفوقت المعاملة (0.10 % + موعد الرش بعد أربعة أسابيع من التلقيح) في إعطاء اعلى محتوى للسكريات المختزلة (64.45 %) قياساً بالمعاملات الأخرى قيد الدراسة جدول (3) مما يؤكد بأن مرحلة الخلال هي مرحلة غير مستقرة نسبياً وتحصل فيها العديد من التحولات الفسيولوجية لمكوناتها العضوية والمعدنية (Farag *et al*(2012 ، أما السكروز فقد أوضحت النتائج في جدول (4) إن التداخل بين التراكيز السمادية ومواعيد رشها كان معنوياً في خفض نسبة السكروز في الثمار حيث إن اقل نسبة للانخفاض تحققت مع المعاملة السمادية (0.10 % + الرش بعد أربعة أسابيع من التلقيح) بواقع (18.560%) خلال مرحلة الخلال قياساً بمعاملات التداخل ومعاملة المقارنة قيد الدراسة. أما في مرحلة الرطب فقد لوحظ إن معاملات التداخل أثرت معنوياً في خفض النسبة المئوية للسكروز في الثمار قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت اعلى نسبة للسكروز في الثمار (16.150%) ولم تلاحظ فروق معنوية في التأثير

لمعاملات التداخل في ما بينها. أما السكريات الكلية فقد لوحظ من نتائج التحليل الإحصائي جدول (5)إن معاملات التداخل بين التراكيز السمادية ومواعيد الرش قد أثرت معنوياً في زيادة نسبة السكريات الكلية قياساً بمعاملة المقارنة وإن افضل المعاملات تأثيراً كانت المعاملتان (0.075 % + موعد الرش بعد أربعة أسابيع من التلقيح) في إعطاء اعلى محتوى للسكريات الكلية (69.93 و 70.96)% لمرحلة الخلال و (77.28 و 78.12)% لمرحلة الرطب على التتابع ، وقد يعزى ذلك لموافقة موعد الرش للتراكيز السمادية المضافة في مرحلة الانقسام السريع لخلايا الثمار في نهاية مرحلة الحبابوك وبداية مرحلة الجمري مما أدى إلى زيادة نمو ونضج الثمار لوفرة العناصر المعدنية مما جعل الثمار تنضج بشكل اسرع من الثمار غير المعاملة (البكر ، 1972) .

3: المحتوى المائي والمادة والجافة

تبين النتائج الموضحة في جدول (6) انخفاض المحتوى المائي معنوياً (عند مستوى معنوية P=0.05) مع زيادة المستويات السمادية المضافة رشاً على المجموعين الثمري والخضري لأشجار نخيل التمر صنف الحلاوي ، وقد بلغت اعلى نسبة للمحتوى المائي في معاملة المقارنة مرحلة الخلال (44.04 %) أما اقل نسبة فكانت في مرحلة الرطب (28.73 %) تحققت مع المعاملة السمادية (0.10%) من سماد Fetrilon Combi 2كما أظهرت النتائج إن جميع المعاملات السمادية أدت إلى انخفاض المحتوى المائي لثمار الحلاوي قياساً بمعاملات المقارنة ، فقد ذكر مطر (1991) خلال مراحل نمو ثمرة نخلة التمر تحصل تحولات في مظهر ولون وقوام الثمار وتأخر مرحلة الخلال بالانتقال إلى مرحلة الرطب ويبدأ الانقلاب عند طرف الثمرة ويستمر بالانتشار نحو القاعدة حتى تصبح الثمرة رطباً كاملاً ومع هذه التحولات يحصل انخفاض في المحتوى المائي للثمرة يستمر مع زيادة تطور نمو الثمرة من الخلال إلى الرطب إلى التمر .

أما بالنسبة إلى المادة الجافة جدول (7) فقد اتخذت سلوكاً مغايرا للمحتوى المائي حيث ازدادت المادة الجافة بزيادة المستويات السمادية وقد أعطت المعاملة السمادية (0.10%) من سماد Fetrilon Combi 2اعلى زيادة معنوية في نسبة المادة الجافة (62.63 و 71.27) % قياساً بمعاملتي المقارنة (54.54 و 63.015)% لمرحلتي الخلال والرطب على التتابع . وقد يعزى السبب في ذلك نتيجة لانخفاض المحتوى المائي في الثمار مما أدى إلى زيادة المادة الجافة في الثمار نتيجة لزيادة سرعة نضج الثمار Faiz and Zeiger (2002) مما يؤكد استجابة أشجار نخيل الحلاوي للرش بسماد Fetrilon Combi 2 ومن نتائج الجدول نفسه يتبين تأثير موعد الرش في المحتوى المائي لثمار نخيل التمر صنف الحلاوي حيث تفوق الموعد الأول للرش في زيادة المحتوى المائي للثمار (40.77 و 32.92)% قياساً بالموعد الثاني للرش (439.34 و

31.534)% لمرحلتي الخلال والرطب بالتتابع . كما أظهرت نتائج التحليل الإحصائي جدول (7) تأثير مواعيد الرش في النسبة المئوية للمادة الجافة فقد كان لموعد الرش الثاني تأثير معنوي في متوسط النسبة المئوية للمادة الجافة حيث بلغ (60.26 و68.29)% في حين انخفضت نسبة المادة الجافة عند الرش بالموعد الأول (59.06 و 66.92) % لمرحلتي الخلال والرطب على التتابع .

جدول (6): تأثير سماد Fetrilon Combi 2 ومواعيد الرش وتداخلاتهما في المحتوى المائي للثمار (%)

مرحلة الخلال			
المستويات السمادية %	**مواعيد الرش**		**متوسط تأثير السماد**
	الموعد الأول	**الموعد الثاني**	
صفر	**45.03**	**43.05**	**44.040**
0.025	**41.73**	**40.17**	**40.950**
0.050	**40.03**	**38.77**	**39.400**
0.075	**39.23**	**37.83**	**38.530**
0.100	**37.83**	**36.90**	**37.365**
متوسط تأثير الرش	**40.77**	**39.344**	**RLSD لتأثير السماد = 1.256**
RLSD لتأثير مواعيد الرش = 0.794	**RLSD لتأثير التداخل بين المستويات السمادية و مواعيد الرش = 1.776**		
مرحلة الرطب			
المستويات السمادية %	**مواعيد الرش**		**متوسط تأثير السماد**
	الموعد الأول		
صفر	**36.60**	**35.80**	**36.200**
0.025	**34.17**	**32.63**	**33.400**
0.050	**32.33**	**30.63**	**31.480**
0.075	**32.03**	**30.61**	**31.320**
0.100	**29.47**	**28.00**	**28.735**
متوسط تأثير الرش	**32.92**	**31.534**	**RLSD لتأثير السماد = 1.056**
RLSD لتأثير مواعيد الرش = 0.668	**RLSD لتأثير التداخل بين المستويات السمادية و مواعيد الرش = 1.494**		

يمكن أن يعزى سبب زيادة المادة الجافة في الثمار التي رشت في الموعد الثاني الذي تم بعد التلقيح بأربعة أسابيع إلى احتمال موافقة موعد الرش لسماد Fetrilon Combi 2 لمرحلة الانقسام السريع لخلايا الثمار في نهاية مرحلة الحبابوك وبداية مرحلة الجمري فضلاً عن زيادة عدد الخلايا وحجمها في الثمرة (البكر ، 1972) .

أما بالنسبة لتأثير التداخل بين المعاملات السمادية وموعد الرش جدول (23 و 24) في المحتوى المائي للثمار فقد بينت نتائج التحليل الإحصائي عن ظهور فروقات معنوية تحت مستوى احتمال (P=0.05) في المحتوى المائي للثمار وقد انخفض هذا المحتوى مع زيادة تقدم عمر الثمرة حيث أعطت مرحلة الرطب اقل معدل للمحتوى المائي للثمار ولجميع المعاملات السمادة خلال موعد

الرش ، وقد أعطت المعاملة (0.10 سماد Fetrilon Combi 2+ موعد الرش الثاني) اقل معدل للمحتوى المائي خلال مرحلة الخلال (36.90 %) والرطب (28.00%) وبفارق معنوي مع بقية المعاملات وقد يعزى السبب في انخفاض المحتوى المائي لثمار الحلاوي إلى إن معاملة أشجار النخيل بسماد Fetrilon Combi 2 بعد أربعة أسابيع من التلقيح أدى إلى تسريع نضج الثمار الأمر الذي أدى إلى تقليل المحتوى المائي في خلايا الثمار (عبد اللطيف ،1988) .

جدول (7): تأثير سماد Fetrilon Combi 2 ومواعيد الرش وتداخلاتهما في المادة الجافة للثمار (%)

مرحلة الخلال			
المستويات السمادية %	مواعيد الرش		متوسط تأثير السماد
	الموعد الأول	الموعد الثاني	
صفر	54.12	54.97	54.545
0.025	58.27	59.83	59.050
0.050	59.97	61.23	60.600
0.075	60.77	62.17	61.470
0.100	62.17	63.10	62.635
متوسط تأثير الرش	59.06	60.26	RLSD لتأثير السماد = 1.256
RLSD لتأثير مواعيد الرش = 0.794	RLSD لتأثير التداخل بين المستويات السمادية و مواعيد الرش = 1.776		
مرحلة الرطب			
المستويات السمادية %	مواعيد الرش		متوسط تأثير السماد
	الموعد الأول		
صفر	62.63	63.40	63.015
0.025	65.83	67.37	66.600
0.050	67.67	69.37	68.520
0.075	67.97	69.33	68.650
0.100	70.53	72.00	71.265
متوسط تأثير الرش	66.926	68.294	RLSD لتأثير السماد = 1.056
RLSD لتأثير مواعيد الرش = 0.668	RLSD لتأثير التداخل بين المستويات السمادية و مواعيد الرش = 1.494		

ثانياً : فعالية أنزيم الإنفرتيز

يوضح الجدول (8) تأثير رش أشجار نخيل الحلاوي بتراكيز مختلفة من سماد Fetrilon Combi 2حيث أخذت فعالية أنزيم الإنفرتيز بالانخفاض المعنوي وقد أعطت المعاملة السمادية (0.10 % سماد Fetrilon Combi 2) اعلى انخفاض في فعالية الأنزيم (1654.20 وحدة\كغم) وزن طازج من الثمار قياساً بمعاملة المقارنة (1735.89 وحدة\كغم) وزن طازج من الثمار ولا بد من الإشارة إلى إن المعاملة (0.10% سماد) لم تختلف معنوياً عن المعاملة السمادية (0.075 %

سماد) . ومن هذه النتائج يتضح إن الفعالية الكمية لأنزيم الإنفرتيز تتبع سرعة تراكم السكروز وهذا ما بينه محمد (1977) وخلف (2003) في دراستيهما على نخيل التمر صنفي الحلاوي والبرحي على التتابع .كما قد يعود السبب في ذلك لزيادة نسبة نضج الثمار عند المعاملة بتراكيز مختلفة من سماد Fetrilon Combi 2 لاحتوائه على مجموعة من العناصر الضرورية في تنشيط النمو ودفع الثمار نحو النضج مما جعل الثمار تنضج اسرع من الثمار غير المعاملة (الصحاف ،1989) مما انعكس ذلك على فعالية أنزيم الإنفرتيز.

جدول (8): تأثير سماد Fetrilon Combi 2 ومواعيد الرش وتداخلاتهما في فعالية أنزيم الإنفرتيز (وحدة\كغم)

المستويات السمادية %	مواعيد الرش		متوسط تأثير السماد
	الموعد الأول	الموعد الثاني	
صفر	1761.300	1710.480	1735.89
0.025	1726.300	1715.800	1721.05
0.050	1714.000	1699.000	1706.50
0.075	1686.800	1672.000	1679.40
0.100	1671.100	1637.300	1654.20
متوسط تأثير الرش	1711.900	1686.916	RLSD لتأثير السماد = 38.16
RLSD لتأثير مواعيد الرش = 24.52	RLSD لتأثير التداخل بين المستويات السمادية و مواعيد الرش = 54.82		

لقد كان لمواعيد رش أشجار نخيل الحلاوي بسماد Fetrilon Combi 2 تأثيراً معنوياً في فعالية أنزيم الإنفرتيز جدول (8) فقد بلغ معدل فعالية الأنزيم (1711.900) وحدة\كغم وزن طازج من الثمار مع موعد الرش الأول (قبل التلقيح) أما مع موعد الرش الثاني فقد بلغ معدل فعالية الأنزيم (1686.916) وحدة\كغم وزن طازج من الثمار ، وقد يعزى السبب في ذلك إلى إن رش أشجار نخيل التمر صنف الحلاوي بالمعاملات السمادية أدى إلى تسريع نضج الثمار كما سنلاحظ لاحقاً من خلال زيادة نسبة النضج للثمار في موعد الرش الثاني مما أدى إلى انخفاض فعالية أنزيم الإنفرتيز (عاتي ، 2009) . كما إن فعالية أنزيم الإنفرتيز ترتبط بعلاقة طردية مع المحتوى المائي للثمار ونتيجة لانخفاض المحتوى المائي في الثمار التي رشت بالمعاملات السمادية بعد اربع أسابيع من عملية التلقيح (الموعد الثاني) انخفضت فعالية أنزيم الإنفرتيز(خلف ،2003).

بينت نتائج الدراسة بأن لطبيعة التداخل بين المستويات السمادية وموعد رشها على نخيل الحلاوي تأثيراً معنوياً في فعالية أنزيم الإنفرتيز جدول(8) فقد أعطت المعاملة السمادية (0.10% سماد + موعد الرش الثاني) اعلى انخفاض معنوي في فعالية الأنزيم (1637.300) وحدة\كغم وزن طازج من الثمار والتي لم تختلف معنوياً عن معاملات التداخل (0.10% سماد + موعد الرش الأول) و (0.075% سماد + موعد الرش الأول) و(0.075% + موعد الرشد الثاني) حيث بلغ معدل فعالية

الأنزيم معها (1671.100 و 1686.800 و1672.300) وحدة\كغم وزن طازج من الثمار على التتابع. في حين أنها تفوقت معنوياً على باقي المعاملات السمادية الأخرى ومعاملتي المقارنة للموعدين الأول والثاني (1761.300 و 1710.480) وحدة\كغم وزن طازج من الثمار بالتتابع . وقد أشار محمد (1977) و Yamaki (1995) إلى إن فعالية أنزيم الإنفرتيز في أثناء مراحل النمو والتطور والنضج تتبع سرعة تراكم السكروز وأن اقصى فعالية لها تزامنت مع اعلى مستوى للسكروز وذلك في مرحلة الخلال أعقبها انخفاض بلغ حده الأدنى في مرحلة التمر، وذلك لأن السكروز هي المادة الأساس التي يعمل عليها الأنزيم ومن جهة أخرى فإن انخفاض المحتوى المائي للثمر والذي يعد وسطاً للتفاعلات الحيوية (تفاعلات التحلل المائي الأنزيمية) أدى إلى انخفاض فعالية أنزيم الإنفرتيز (الجابري،2002).

المصادر

- **إبراهيم، عبد الباسط عودة(2008).** نخلة التمر شجرة الحياة . المركز العربي لدراسات المناطق الجافة و الأراضي القاحلة. دمشق – سوريا ، 390 صفحة.
- **البكر ، عبد الجبار (1972).** نخلة التمر ماضيها وحاضرها والجديد في زراعتها وصناعتها و تجارتها. مطبعة العاني – بغداد – العراق.
- **التميمي، ابتهاج حنظل ، رواء هاشم حسون ، منذر خطاب (2011).** تأثير الحديد المخلبي والصنف الزراعي في الصفات الإنتاجية لنخيل التمر *Phoenix dactylifera L.* . المؤتمر العلمي الخامس لجامعة واسط . 13-14\12\2011.
- **الجابري، خير الله موسى عواد (2002).** تأثير تكييس العذوق في صفات الثمار لأربعة أصناف من نخيل التمر *Phoenix dactylifera* L. رسالة ماجستير ، كلية الزراعة – جامعة البصرة .
- **الجهاز المركزي للإحصاء (2010)** ، المجموعة الإحصائية السنوية ، بغداد – العراق.
- **حداد، سهيل ورولا بايرلي (2010)** . فسيولوجيا الفاكهة (النظري والعملي). مطبعة الروضة – دمشق –سوريا.
- **خلف، عبد الحسين ناصر (2003)** . دراسة فسيولوجية وتشريحية انمو ونضج ثمار النخيل *Phoenix dactylifera* L. البذرية والبكرية صنف البرحي. أطروحة - دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة البصرة – العراق.
- **دسوقي، إبراهيم ، عبد العظيم الحمادي ، علي حسن واحمد عبد الحميد (2007).** تأثير رش ازهار نخيل البلح البارحي بسلفات البوتاسيوم وحمض البوريك على عقد الازهار والمحصول وخصائص الثمار ، إصدارات ندوة النخيل الرابعة ، مركز أبحاث النخيل والتمور، جامعة الملك فيصل ، الإحساء – المملكة العربية السعودية.
- **الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (2000).** تصميم وتحليل التجارب الزراعة، الطبعة الثانية ، جامعة الموصل – العراق ،588 صفحة.
- **الرمضان، عبد الصمد عبود (2011).** تأثير الرش بالحديد المخلبي والبنزل ادنين في الصفات الفيزيائية والكيميائية والإنتاجية لنخلة التمر *Phoenix dactylifera* L. صنف الحلاوي – رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة البصرة - العراق.
- **السيد، البدوي طه الباز وفاضل احمد الدجناوي (2003).** تأثير المعاملة بالرش بالكالسيوم والزنك على طبيعة تساقط الثمار في صنف بلح الحياني والمحصول وجودة الثمار . مجلة الزقازيق للبحوث الزراعية ، 3(4):1477-1489.
- **الصحاف، فاضل حسين (1989).** تغذية النبات التطبيقي. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - مطبعة التعليم العالي في الموصل.
- **عاتي، منتهى عبد الزهرة (2009).** دراسة بعض تغيرات نمو وتطور ثمار نخيل التمر *Phoenix dactylifera* L. البذرية والبكرية في صنف الحلاوي . رسالة ماجستير، جامعة البصرة – العراق .
- **العاني، عبد الإله مخلف عبد الهادي (1985).** فسلجة الحاصلات البستانية بعد الحصاد . مطبعة جامعة الموصل – العراق.
- **عباس، كاظم إبراهيم ، ابتهاج حنظل حميد وعبد الصمد عبود (2012).** تأثير الرش بالحديد المخلبي والبنزل ادنين في الصفات الفيزيائية والكيميائية والإنتاجية لنخيل التمر *Phoenix dactylifera* L. . مجلة جامعة الملك عبد العزيز ، (علوم الارصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة)23(1):123-156.

- **عبد اللطيف، سوسن عبد اللطيف (1988).** فسلجة ونضج ثمار النخيل *Phoenix dactylifera* L. . رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة بغداد – العراق.
- **عثمان، عبد الفتاح ، أبو زيد عطا الله (2007)** . تأثير رش الأزهار بالبورون والمعاملة الأرضية ببعض العناصر الصغرى في الأرض الجيرية في النمو الخضري والمحتوى المعدني لأوراق نخيل البلح صنف الزغلول في مصر . إصدارات ندوة النخيل الرابعة ، مركز أبحاث النخيل والتمور ، جامعة الملك فيصل - الإحساء - المملكة العربية السعودية.
- **فيصل، فاضل احمد ، كامل جبر عاصي وأسامة حافظ درويش (1991).** استجابة صنف البلح بنت عيشة النامي في الأراضي الرملية للرش الورقي بالمغنيسيوم . مجلة البحوث و التنمية الزراعية بالمنيا ، 13(2):707-723.
- **محمد، نوال عبد الله (1977)**. بعض التغيرات الكيميائية والفيزيائية والنسيجية ونشاط بعض الانزيمات ودراسة ظاهرة أبي خشيم في تمور الحلاوي . رسالة ماجستير – كلية العلوم – جامعة بغداد – العراق.
- **المريقي، امجد جابر موسى (2005).** كيمياء نباتات البساتين. مطبعة جامعة الإسكندرية ، جمهورية مصر العربية.
- **مقيمي، أبو الحسن (2007).** اثر العناصر الصغرى على نوعية وكمية محصول تمر النخيل صنف برحي في منطقة هرمزغان. إصدارات ندوة النخيل الرابعة ، مركز أبحاث النخيل والتمور – جامعة الملك فيصل – الإحساء – المملكة العربية السعودية.
- **فيصل، سعد الله نجم عبد الله (2000) .** مبادئ تغذية النبات ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل – العراق .

- **Abdi, G. and Hedayat, M.** (2010). Yield and fruit physiochemical characteristic of Kabkab date palm as affected by methods of iron fertilization
- **Attalla, A. M. ; Eiman, A. A.; EL-Kobbia, A. M. and EL-Nawam, S. M.(2007)**. Influence of Flower Boron spray and soil application with some micro nutrients in Calcareous on: Yield, quality, and mineral content of Zaghloul date in Egypt. The fourth symposium on date palm in Saudi Arabia (challenges of Processing marketing and pests control, date palm research center, King Faisal University, Al- hassa. Saudi Araia.
- **Christian, G. D. (1980). A**nalytical chemistry. 3rd ed. John Wiley and sons, New York, Chrichester, Brisbane Toronto, Univ. of Washington, 186 P.
- **Farag, K. M.; Elsabagh, A. S. and EL-Ashry, H. A. (2012)**. Phytomonal change in fruit of Zaghloul date palm in relation to metaxenie. Amer. Eura. J. Agric. Envi. Sci. ,12(1):862-871.
- **Harhash, M. M. and Abdel-Nasser, G. (2010)** . Improving of fruit set, yield and fruit quality of Khalas tissue culture derived date palm through bunches spraying with Potassium and Boron. Austra. J. APP. Sci. 4(4):4164-4172.
- **Howrtiz, W. (1975).** Official method of analysis association of official analytical chemists. Washington, D.C.

- **Jackson, M. L. (1958).** Soil Chemical Analysis Prentice. Hall. Inc. Englewood, cliffs, N. J.
- **Kassem, H. A. (2012).** The response of date palm to calcareous fertilization. Soil Sci. J. Plant nutr. , 12(1):1-10.
- **Khayyat, M. ;Toffazoli, E. ; Eshagni, S. and Rajace, S. (2007).** Effect of Nitrogen , Boron , Potassium and Zink sprays on yield and fruit quality of date palm. Amer. Eura. J. Agric. Sci. , 2(3):289-296.
- **Saleh, J. (2008) .**Yield and chemical composition of Piarom date palm as affected by levels and methods fertilization. International, J. 2(3):207-213.
- **Sebaiey, M. M. (2010).** Effect of foliar sprays of fruit retention quality and yield of coststa persimmon trees. Emir. J. Food Agric. 22(4):259-274.
- **Taya, M.; Hinok, H.; Suzuki, Y.; Yagi, T.; Yap, M. G. and Kobayashi, T. (1985).** New thermophilic anaerobes that decompose crystalline cellulose. J. Ferment. Tech. 63:383-387.
- **Yamaki, S. (1995).** Physiology and metabolism of fruit development-biochemistry of sugar metabolism and compartmentation in fruit Postharvest Physiology of fruit ISHS Acta Horticulture 398:109-120.

The Effects of fertilizer (Fetrilon Combi2) spraying and dates of application on chemical characteristics and yield of the date palm*Phoenix dactylifera* L. cv. Hillawi

Ebtihaj H. H. AL-Temimi **Muayed F. Abbas**

Dep. Of Horticulture –Agriculture College

Basra University

Ali S. M. Al-Sirdah

Date palm Research Center

Basra University

Summary

The present experiment was carried out during the growing season of 2013 in a private orchard in Shatt- Al-Arab to study the effect of spraying with nutritive solution Fetrilon Combi 2 on certain chemical characteristics of the fruit and invertase activity in the fruit of the date palm (Phoenix dactylifera L. cv. Hillawi) as well as the productivity of the trees. The experiment included 10 treatment which was the interaction of tow spraying dates was to days before pollination, and the second date of spraying was four weak after pollination. The nutritive solution was used at 5 concentration (0, 0.025, 0.050 , 0.075 and 0.100)%. The nutritive was sprayed on the whole tree. Once on each occasion. A completely was used with three replicates. Mean values were compared using revised least significant test at 5% probability level. The results may be summarized on follows:-

The nutritive solution at (0.100 %) on both spraying dates and both growth (Khalal + Rutab) caused significant increase:- fruit chemical characteristics (TSS , Total reducing sugar , dray matter , , as well as invertase activity). The results also showed that the nutritive solution at 0.075% did not significantly from the treatment 0.100% although it caused significant

increase in invertase activity as compared with control. Spraying that nutritive solution at 4 week from pollination caused significant increase in the chemical characteristics of the fruit (TSS , total and reducing sugar, dray matter) as compared with first spraying date at both stage of fruit growth (Khalal + Rutab). However the first date of spraying caused a significant increase in water content and invertase activity of the fruit and sucrose content but significantly decreased fruit dray matter. As for interactions, their effects were significant on studied parameters, where the treatment 0.100% nutritive solution + second spraying date caused a significant increase in fruit chemical characteristics (TSS, reducing sugar, dry matter). However this treatment decreased significantly fruit water content, sucrose and invertase activity at both Khalal and Rutab stage. As for the treatment (0.100% nutritive solution + first spraying date) and (0.075% + second spraying date) had a significant increase in total sugar and TSS, Both treatment caused significant decrease in invertase activity as compared with control. However both treatments did not differ significantly from the treatment; 0,100% + second spraying date. All interactive treatments had significant effect in increasing TSS, reducing sugar during Khalal stages.