Effect of NAA on physiology of growth and ripening of date palm fruits (*Phoenix dactylifera* L) cv.Barhi.

تأثير نفثالين حامض الخليك في فسلجة النمو والنضج لثمار النخيل صنف البرحي (*Phoenix dactylifera* L. cv.Barhi)

ضياء أحمد طعين
قسم البستنة والنخيل / كلية الزراعة - جامعة البصرة – العراق

الخلاصة

أجريت التجربة الحالية لمعرفة تأثير المعاملة بالنفثالين حامض الخليك (0 ، 50 ، 100 جزء بالمليون) في فسلجة النمو والنضج لثمار البرحي. وقد أدت المعاملة بالنفثالين حامض الخليك (100 جزء بالمليون) الى زيادة الوزن الطري للثمرة وزيادة حجم الثمرة وسببت زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية والسكريات الكلية والمختزلة في الثمار. كما ازدادت سرعة التنفس وسرعة انتاج الأثلين وكمية فيتامين C وانخفضت نسبة الحموضة الكلية ونسبة المركبات الدهنية في الثمار المعاملة بالنفثالين حامض الخليك مقارنة مع ثمار معاملة المقارنة.

Summary

This investigation was carried out to study the effect of NAA (0,50,100) ppm in physiology of growth and ripening of Barhi date fruits . The treatment of fruits with concentration of (100 ppm) led to increase fresh weight of fruit and size, total soluble solids and total and reducing sugars. NAA also increase respiration rate , ethylene production and vit. C, reduce total acidity and fatty compounds in treated fruits as compared with control .

المقدمـــة

تعد نخلة التمر .*Phoenix dactylifera* L من أشجار الفاكهه التي تمتاز ثمارها بأنها ذات قيمة غذائية عالية لانها بلاشك منجم للكثير من المركبات والعناصر الغذائية التي يحتاجها الجسم وتمده بالطاقة اللازمة لقيامه بفعالياته الحيوية (1).

ثمرة النخيل هي عبارة عن المبيض الناضج المخصب للزهرة وهي تتكون من جزئين اساسين هما اللب والبذرة.(2).وتشير الدراسات الى أن منحنى نمو الثمرة هو من النوع الأسي المفرد single sigmoid growth curve يتضمن ثلاث مراحل للنمو الاولى هي مرحلة انقسام الخلايا والثانية مرحلة الزيادة في حجم الخلايا والثالثة مرحلة البلوغ (3؛ 4؛ 5ا) .

مما لاشك فيه ان الهرمونات النباتية تلعب دورا هاما في تطور النبات وتنظيم نموه كما ان هنالك مواد كيميائية صناعية تلعب دورا مشابها للهرمونات الطبيعية في تنظيم نمو النبات والسيطرة عليه ومن هذه المواد نفثالين حامض الخليك وهو من الاوكسينات الصناعية التي استخدمت من قبل (6) الذي قام برش العذوق للصنف زهدي بالمحاليل المائية للنفثالين حامض الخليك وبالتراكيز (صفر، 5، 10، 100، 500 و 1000 جزء بالمليون) في موعدين الأول بعد أسبوعين من التلقيح أما الثاني فكان بعد ثمانية أسابيع من التلقيح . وقد وجد إن معاملة الثمار بتراكيز مرتفعة (100، 500، 1000 جزء بالمليون) من NAA أدت إلى حصول زيادة معنوية في سرعة إنتاج الاثيلين وسرعة التنفس والنسبة المئوية للتساقط في الثمار بينما لم تسبب المعاملة بالتركيزين المنخفضين (5 و10 جزء بالمليون) من

منظم النمو NAA زيادة في سرعة إنتاج الاثيلين أو سرعة التنفس أو النسبة المئوية للتساقط في الثمار بينما سبب استخدام هذين التركيزين في المعاملات الحقلية تقليل نسبة التساقط في الثمار. كما تأخر نضج الثمار المعاملة بالأوكسين NAA بتركيز 5، 10، 100 جزء بالمليون . وأشار (7) . الى ان معاملة أشجار النخيل بالنفثالين حامض الخليك قد أدت الى زيادة الوزن الطري للثمار ووزن اللب الطري ونسبة المواد الصلبة الذائبة . كما قام (8). برش العناقيد الزهرية لأشجار النخيل صنف خنيزي بالنفثالين حامض الخليك بعد 20يوما من التلقيح . وأدت المعاملة الى تأخير نضج الثمار وزيادة الوزن الطازج للثمرة ولب الثمار ووزن العذق .

وفي دراسة أجريت من قبل (9) على ثمار النخيل صنف السكري لدراسة تأثير المعاملة بالنفثالين حامض الخليك بتركيزي (100 و 300 جزء بالمليون) على الحاصل و بعض صفات الثمار الطبيعية و الكيميائية لنخيل التمر صنف السكري. أوضحت النتائج أن وزن العذق قد انخفض معنويا عند استخدام NAA بتركيز 100 أو 300 جزء بالمليون ، و قد كان التأثير كبيرا عند رش هذين التركيزين بعد 10 أيام مقارنة بالرش بعد 30 يوما من التلقيح. كما أدى استخدام 100 و 300 جزء بالمليون NAA إلى زيادة معنوية في صفات الثمار الطبيعية (وزن، حجم، طول، قطر والنسبة المئوية للب) والمكونات الكيميائية للثمار(النسبة المئوية للرطوبة ، المواد الصلبة الذائبة الكلية و السكريات المختزلة وغير المختزلة و الكلية) و كانت أفضل النتائج عند استخدام 100 جزء بالمليون NAA بعد 30 يوما من التلقيح.

وقام (10) بدراسة تأثير نفثالين حامض الخليك على الحاصل وجودة ثمار الصنفين البرحي والشهل. اذ رشت الثمار بالتراكيز (50،100،150، 200) جزء بالمليون بعد عشرة أسابيع من التلقيح خلال فترة النمو البطيئة للثمار . وقد أوضحت النتائج ان المعاملة بالنفثالين حامض الخليك أدت الى زيادة معنوية في وزن العذق مقارنة مع العذوق غير المعاملة . وأعطت معاملة الثمار بالتركيزين 150 و200 جزء بالمليون زيادة معنوية في صفات الثمار الطبيعية (وزن ،حجم، طول، قطر والنسبة المئوية للب). وانخفض محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية والسكريات الكلية والمختزلة ،في حين لم يتأثر معنويا وزن البذرة ومحتوى الثمار من السكريات غير المختزلة ونسبة الحموضة .

يعد صنف البرحي من الأصناف التجارية التي تنتشر زراعتها في مدينة البصرة وتمتاز ثماره بنكهتها الممتازة وقيمتها الغذائية العالية ،اضافة الى ارتفاع أسعار أرطابه . أجريت التجربة الحالية لمعرفة تأثير المعاملة بالنفثالين حامض الخليك في بعض الصفات الطبيعية والفسلجية والكيميائية للثمار و تأثير ذلك في فسلجة نمو ونضج الثمار.

المواد وطرائق العمل

أجريت هذه التجربة في احد البساتين التجارية في أبي الخصيب جنوب البصرة ، اذ تم اختيار تسعة أشجار نخيل لصنف البرحي نامية في تربة طينية وبأبعاد (4×4 م) وبعمر 14 سنة للموسم 2008.

لقحت الاشجار بلقاح الغنامي الأخضر وترك على النخلة الواحدة تسعة عذوق. أجري رش العذوق بأحد المحاليل المائية للأوكسين نفثالين حامض الخليك (NAA) وبالتراكيز (0 ، 50 ، 100) جزء بالمليون. حيث رشت العذوق في كل نخلة حتى الابتلال التام بأحد تلك التراكيز ولموعدين الأول بعد عشرة أيام من التلقيح والثاني بعد تسعة أسابيع من التلقيح وأستخدمت مادة ناشرة Tween 20 (0.1%) لتقليل الشد السطحي وزيادة مساحة الابتلال .

أخذت عينات عشوائية من الثمار وذلك لتقدير الصفات التالية :-

1. وزن الثمرة :-

تم حساب الوزن الطري للثمار بأخذ عشرة ثمار لكل مكرر و وزنت بأستخدام ميزان كهربائي حساس من نوع sartorius ومن ثم استخرج متوسط وزن الثمرة الطري كما يلي:-

$$\text{متوسط وزن الثمرة (غم)} = \frac{\text{وزن الثمار}}{\text{عدد الثمار}}$$

2. حجم الثمرة:-

حسب متوسط حجم عشرة ثمار لكل مكرر بأستخدام اسطوانة مدرجة سعة لتر واحد ،حيث قدر الحجم على أساس الماء المزاح (سم3) وكما يلي :-

$$\text{متوسط حجم الثمرة (سم3)} = \frac{\text{حجم الماء المزاح (سم3)}}{\text{عدد الثمار}}$$

3. سرعة التنفس في الثمار :-

تم قياس سرعة تنفس الثمار على أساس كمية CO2 الذي يطرحه وزن معلوم من الثمار خلال الساعة الواحدة وبأستخدام طريقة الحيز المغلق (11) . وذلك بأخذ وزن معين من الثمار ووضعه داخل قماش شبكي يسمح بالتبادل الغازي وتعليقه في داخل دورق زجاجي سعة 500 مل يحوي 50 مل من هيدروكسيد الباريوم Ba(OH)2 بتركيز 0.1 عياري بحيث لايتلامس مع المحلول . ثم أغلق الدورق بصورة محكمة لا تسمح بالتبادل الغازي بواسطة سداد مطاطي وتركت لمدة ساعتين بعدها سحح محلول هيدروكسيد الباريوم بأضافة قطرات من دليل الفينولفثالين مع حامض الهيدروكلوريك (0.1 عياري) وحتى اختفاء اللون وتم حساب سرعة التنفس حسب المعادلة التالية :-

$$\text{سرعة التنفس (ملغم CO2 /كغم/ساعة)} = \frac{\text{س- ص}}{\text{وزن العينه(كغم)}} \times 1.1 \times \frac{1}{\text{الزمن (ساعة)}}$$

حيث ان :-

س : حجم (مل) حامض الهيدروكلوريك الذي يعادل 50 مل من هيدروكسيد الباريوم في العينة الخالية (blank) .

ص : حجم (مل) حامض الهيدروكلوريك الذي يعادل 50 مل من هيدروكسيد الباريوم للعينة المحتوية على الثمار.

1.1 = ثابت (12).

4. انتاج الأثلين :-

قدرت سرعة انتاج الأثلين بأستخدام جهاز الفصل الكروموتوغرافي الغازي Gas Chromatography نوع (Hewlett Packard-HP 5840) واستخدمت طريقة الحيز المغلق وذلك بوضع الثمار في دورق زجاجي سعة 500 مل وأحكم غلق الدورق بواسطة غطاء مطاطي لمنع نفاذ الغازات وتركت لمدة ثلاثة ساعات بعدها تم أخذ عينة من الهواء الموجود في الدورق وحقنت في الجهاز وحسبت سرعة انتاج الأثلين (جزء بالمليون /كغم/ ساعة) حسب المعادلة التالية (13) :-

$$\text{سرعة انتاج الأثلين} = \text{تركيز العينة} \times \frac{1}{\text{وزن العينة (كغم)}} \times \frac{1}{\text{الزمن (ساعة)}}$$

5. المواد الصلبة الذائبة الكلية :-

قدرت المواد الصلبة الذائبة الكلية للثمار بأستخدام جهاز المكسار اليدوي Hand Refractometer وعدلت القراءة على درجة حرارة الغرفة(20^{o}م).

6. السكريات (%) :-

قدرت بطريقة Lane and Eynon حسب ما هو موصوف في(14).

7. الحموضة الكلية القابلة للتعادل :-

قدرت حسب ما جاء في (14).

8. فيتامين C :-

قدرت كمية فيتامين C (ملغم/100غم) في مرحلة التمر وذلك كما جاء في(14).

9. المركبات الدهنية في الثمرة (%):-

قدرت حسب الطريقة الموصوفة من قبل (15) وذلك بوزن عينة جافة من لب الثمرة في مرحلة التمر وتم طحنها في هاون خزفي ثم وضعت في داخل انبوبة الاستخلاص لجهاز السوكسليت بعد وضعها في داخل كشتبان (thump) وبعد الاستخلاص جمع المذيب وبخر باستخدام حمام مائي وقدرت المركبات الدهنية كما يلي:-

$$\text{نسبة المركبات الدهنية(\%)} = \frac{\text{وزن الدهن الذائب بالعينة}}{\text{وزن العينة}} \times 100$$

صممت تجربة عاملية بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاث مكررات للمعاملة الواحدة،اذ اعتبرت النخلة الواحدة مكرر. وجرى اختبار الفرق بين المتوسطات باستخدام اختبار أقل فر ق معنوي المعدل تحت مستوى اختبار 0.05 (16).

النتائج والمناقشة

1. وزن الثمرة :-

يشير الشكل (1) الى التغيرات في الوزن الطازج لثمارالنخيل صنف البرحي أثناء النمو والنضج، ومن خلال الشكل يمكن تقسيم مراحل نمو ثمرة النخيل صنف البرحي الى ثلاث مراحل . اذ يلاحظ حصول زيادة بطيئة في معدل النمو على أساس الزيادة في الوزن الطازج للثمرة وهذه الزيادة ناشئة بالأساس من انقسام الخلايا cell division والتي استمرت حتى نهاية الأسبوع الخامس بعد التلقيح ولجميع المعاملات .وقد بلغ متوسط الوزن الطازج لثمار معاملة المقارنة 0.919 غم للثمرة الواحدة . في حين كان متوسط أوزان الثمار المعاملة بالنفثالين حامض الخليك بتركيز 50جزء بالمليون و100جزء بالمليون هي 1.066 غم و 1.617على التوالي. تلت هذه المرحلة مرحلة نمو سريع ناتجة من الزيادة في حجم الخلايا cell enlargement استمرت هذه الزيادة حتى دخول الثمار في مرحلة النمو الثالثة والتي تعرف بمرحلة البلوغ أو اكتمال التكوين (الخلال) ولكن بمعدل نمو أبطأ . بلغت ثمار المقارنة أقصى وزن لها نهاية الأسبوع الثامن عشر بعد التلقيح (11.732غم) ، في حين بلغت الثمار المعاملة بالنفثالين حامض الخليك أعلى وزن طازج لها (11.933 غم) نهاية الأسبوع العشرين بعد التلقيح للتركيز 50جزء بالمليون و(12.281غم) نهاية الأسبوع الحادي والعشرين بعد التلقيح للتركيز 100جزء بالمليون.

عند دخول الثمار في مرحلة النضج (الرطب) يلاحظ حصول انخفاض تدريجي في وزن الثمار وقد يعزى هذا الانخفاض الى انخفاض المحتوى المائي للثمار(17). واستمر هذا الانخفاض حتى وصول الثمار الى طور التمر. يتضح من النتائج أعلاه ان ثمار النخيل صنف البرحي تسلك في نموها منحنى النمو الأسي المفرد single sigmoid growth curve على أساس الزيادة في الوزن الطازج للثمرة وهذه التغيرات مشابهه للتغيرات التي تحصل في نمو ونضج أصناف اخرى من نخيل التمر (3؛ 6؛18،19).

وبالرجوع الى الشكل (1) نجد ان المعاملات اختلفت فيما بينها معنويا في تأثيرها على الوزن الطازج للثمار، اذ تفوقت معنويا الثمار المعاملة بالنفثالين حامض الخليك 100جزء بالمليون في تحقيق أعلى وزن طازج مقارنتا ببقية المعاملات . ويلاحظ أيضا تفوق المعاملة بالنفثالين حامض الخليك 50 جزء بالمليون معنويا على معاملة المقارنة. ومن دراسة التداخل بين التراكيز وفترات النمو ، نجد تفوق المعاملة بالنفثالين حامض الخليك بتركيز 100جزء بالمليون في تحقيق أعلى وزن طازج للثمار نهاية مرحلة الخلال (نهاية الأسبوع الحادي والعشرين بعد التلقيح) (12.281غم) وبفارق معنوي عن بقية المعاملات العاملية . وقد يعزى السبب في زيادة وزن الثمار الطري المعاملة بالنفثالين حامض الخليك الى دوره في تشجيع تراكم الكربوهيدرات في الثمار (20) .وهذه النتيجة متفقة مع نتائج العديد من الباحثين لصنف البرحي ولأصناف أخرى (6؛ 7 ؛ 9؛ 10).

2.حجم الثمرة:-

يلاحظ من الشكل (2) ان نمط التغيرات في حجم الثمار مشابه للتغيرات في الوزن الطازج للثمار. اذ يلاحظ حصول زيادة بطيئة في حجم الثمرة ولغاية نهاية الأسبوع الخامس بعد التلقيح ولجميع المعاملات . وعند دخول الثمار في مرحلة النمو الثانية أصبحت الزيادة سريعة في حجم الثمرة ، اذ بلغ معدل حجم ثمار المقارنة نهاية مرحلة الكمري (نهاية الأسبوع الرابع عشر بعد التلقيح) (10.745سم3) . أما متوسط حجم الثمار المعاملة بالنفثالين حامض الخليك 50جزء بالمليون فقد كان نهاية الأسبوع السادس عشر (نهاية مرحلة الكمري) (10.952 سم3) ، في حين كان متوسط حجم الثمار المعاملة بالنفثالين حامض الخليك 100جزء بالمليون نهاية الأسبوع السابع عشر بعد التلقيح (نهاية مرحلة الكمري) (11.325سم3) .

استمرت الزيادة في متوسط حجم الثمار عند دخولها في مرحلة الخلال وقد وصلت الثمار الى أقصى حجم لها نهاية هذه المرحلة. اذ بلغ متوسط حجم ثمار معاملة المقارنة (11.735سم3) نهاية الأسبوع الثامن عشر بعد التلقيح . في حين بلغ متوسط حجم الثمار المعاملة بالنفثالين حامض الخليك تركيز50جزء بالمليون نهاية الأسبوع العشرين بعد التلقيح (11.935سم3). أما الثمار المعاملة بالنفثالين حامض الخليك تركيز 100جزء بالمليون فقد بلغ أقصى حجم لها (12.283سم)3 نهاية الأسبوع الحادي والعشرين بعد التلقيح. وعند دخول الثمار مرحلة الرطب يلاحظ حصول انخفاض في حجم الثمرة واستمر ذلك الانخفاض حتى وصول الثمار طور التمر.

ويلاحظ من الشكل (2) ايضا تفوق المعاملة بالنفثالين حامض الخليك بتركيز 100جزء بالمليون في وصول الثمار المعاملة بها الى اكبر حجم لها ، تلتها الثمار المعاملة بالنفثالين حامض الخليك 50جزء بالمليون وبفارق معنوي عن ثمار معاملة المقارنة. وقد يعود السبب في زيادة حجم الثمار المعاملة بالنفثالين حامض الخليك الى دور الأوكسين في زيادة لدونة الجدار الخلوي the elasticity of the cell wall ويمكنه من التوسع (21). ويشير التحليل الاحصائي الى معنوية التداخل بين التراكيز وفترات النمو. اذ يلاحظ تفوق الثمار المعاملة بالنفثالين حامض الخليك 100 جزء بالمليون في تحقيق أعلى حجم لها نهاية الاسبوع الحادي والعشرين بعد التلقيح (12.283 سم3) وبفارق معنوي عن بقية المعاملات العاملية.

تفق هذه النتائج مع نتائج العديد من الباحثين (4 ؛6؛ 9 : 10).

3. سرعة التنفس في الثمار :-

التنفس هو أكسدة المواد العضوية الغنية بالطاقة بالاوكسجين الجزيئي الى ثاني أوكسيد الكربون وماء مع انطلاق قدر كبير من الطاقة التي يتم استهلاك جزء منها من قبل الثمرة (22). ويختلف نمط التغيرات في سرعة التنفس حسب نوع الثمرة ومرحلة النمو . وفي ثمار النخيل وجد ان سرعة التنفس كانت أعلى مايمكن عند عقد الثمار، ثم أخذت بالانخفاض التدريجي لتبلغ أقل قيمة لها في مرحلة الخلال .بعدها حدثت زيادة مفاجئة في سرعة التنفس مع دخول الثمار مرحلة الرطب لتصل سرعة التنفس ذروتها عند هذه المرحلة. بعدها تنخفض سرعة التنفس بشكل كبير عند مرحلة التمر لدرجة يصعب قياسها (18).

يشير الشكل (3) الى التغيرات في سرعة التنفس لثمار النخيل صنف البرحي المعاملة بالنفثالين حامض الخليك . ويلاحظ ان سرعة التنفس لثمار معاملة المقارنة قد بلغت (26.66 ملغمCO2 / كغم / ساعة) وذلك عند الأسبوع الرابع عشر من التلقيح ثم أخذت بالانخفاض حتى الأسبوع الثامن عشر من التلقيح .بعدها حدثت زيادة مفاجئة في سرعة التنفس عند دخول الثمار في مرحلة الرطب (الاسبوع التاسع عشر بعد التلقيح) ، حيث بلغت سرعة التنفس (88.4 ملغمCO2 / كغم / ساعة) . ثم أخذت سرعة التنفس بالانخفاض بعد ذلك عند مرحلة التمر . وعند المقارنة مع التغيرات في سرعة التنفس للثمار المعاملة بالنفثالين حامض الخليك ، نجد أن نمط التغيرات مشابه لما ذكر أعلاه الا أن سرعة التنفس بلغت ذروتها عند الأسبوع الحادي والعشرين للثمار المعاملة بالنفثالين حامض الخليك 50جزء بالمليون (90.45 ملغمCO2 / كغم / ساعة) ، وعند الأسبوع الثاني والعشرين للثمار المعاملة بالنفثالين حامض الخليك 100جزء بالمليون (91.66 ملغمCO2 / كغم / ساعة) أي عند مرحلة النضج النهائي (الرطب) كما أن معدل سرعة التنفس كان أعلى في الثمار المعاملة بالنفثالين حامض الخليك بالمقارنة مع الثمار غير المعاملة وهذا ربما يعود الى ان الأوكسينات لها دور منشط لعملية التنفس في الثمار (23).

ان نمط التغيرات في سرعة التنفس لثمار النخيل يتطابق مع تلك التغيرات في سرعة التنفس للثمار الكلايمكترية .(24). تتفق نتائج هذه التجربة مع نتائج العديد من الباحثين لثمار أصناف أخرى من النخيل (3 ؛ 18؛ 25).

وتفق مع (6) والذي لاحظ ارتفاع في معدل سرعة التنفس لثمار النخيل صنف الزهدي عند المعاملة بالتراكيز العالية من النفثالين حامض الخليك.

4. انتاج الأثلين :-

يبين الشكل (4) التغيرات في سرعة انتاج الأثلين خلال نمو ونضج ثمار النخيل صنف البرحي وتأثير المعاملة بالنفثالين حامض الخليك في سرعة انتاج الأثلين من الثمار. ويلاحظ من الشكل انه لا وجود للأثلين في مرحلة الكمري ، حيث بدأت ثمار معاملة المقارنة بانتاج الأثلين نهاية الأسبوع الخامس عشر بعد التلقيح (11.3 جزء بالمليون / كغم/ ساعة) وأخذت سرعة انتاج الأثلين تزداد تدريجيا لتصل الذروة نهاية مرحلة الخلال (الأسبوع الثامن عشر بعد التلقيح) ، حيث وصلت الى (107.33جزء بالمليون / كغم/ ساعة) . بعدها حدث انخفاض في سرعة انتاج الأثلين لتصل الى مستويات لم يتمكن جهاز الفصل الغازي الكروموتوكرافي من تحسسها وذلك في مرحلة التمر. وعند المقارنة مع الثمار المعاملة بالنفثالين حامض الخليك نجد ان سرعة انتاج الأثلين للثمار المعاملة بالتركيز 50جزء بالمليون كانت (13.4 جزء بالمليون / كغم/ ساعة) في الاسبوع السابع عشر بعد التلقيح ووصلت الى أعلى قيمة لها (114.55 جزء بالمليون / كغم/ ساعة) عند الاسبوع العشرين. أما الثمار المعاملة بالنفثالين حامض الخليك 100جزء بالمليون فقد بلغت الذروة في انتاج الأثلين(116.75 جزء بالمليون / كغم/ ساعة) وذلك عند الاسبوع الحادي والعشرين بعد التلقيح. ويلاحظ من الشكل ان معدل سرعة انتاج الأثلين للثمار المعاملة بالنفثالين حامض الخليك كانت أعلى من سرعة انتاجه لثمار المقارنة وهذا ربما يعود الى ان المعاملة بالاوكسينات قد تحفز انتاج الأثلين في الثمار(26) .

يلاحظ ان سرعة انتاج الأثلين قد وصلت أعلى قيمة لها قبل أسبوع من الارتفاع المفاجئ في سرعة التنفس (الارتفاع الكلايمكتري) مما يشير الى دور الأثلين في فسلجة نضج ثمار النخيل صنف البرحي وانه هرمون النضج والمحفز لحدوث الارتفاع المفاجئ في سرعة التنفس. تتفق النتائج مع نتائج (18) ، ومع (6) والذي لاحظ ارتفاع في معدل انتاج الأثلين من ثمار النخيل صنف الزهدي عند المعاملة بالتراكيز العالية من النفثالين حامض الخليك .

5. المواد الصلبة الذائبة الكلية (%) :-

تشمل المواد الصلبة الذائبة الكلية السكريات والأحماض الأمينية والأحماض العضوية وغيرها وتشكل السكريات الجزء الأكبر منها في ثمار النخيل (17).ويزداد محتوى ثمار النخيل من المواد الصلبة الذائبة الكلية مع تقدم الثمرة بالنضج الى أن يصل الى أعلى مستوياته مع دخولها مرحلة النضج النهائي. (27) ويلاحظ من الشكل (5) ان النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة أخذت بالزيادة أثناء تقدم الثمار بالنمو والنضج . اذ يلاحظ ان هنالك ارتفاع كبير في كميتها في مرحلتي الرطب والتمر، حيث وصلت الى 76.30% لثمار معاملة المقارنة في مرحلة التمر والى77.13% ، 79.33% للثمار المعاملة بالنفثالين حامض الخليك بالتركيزين 50جزء بالمليون و100جزء بالمليون على الترتيب في مرحلة التمر. ويلاحظ من الشكل ذاتة وجود فروق معنوية بين المعاملات في تأثيرها على نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية لثمار النخيل صنف البرحي . اذ تفوقت المعاملة بالنفثالين حامض الخليك بالتركيز 100جزء بالمليون معنويا على بقية المعاملات في التأثير على المواد الصلبة الذائبة الكلية . كما تفوقت المعاملة بالتركيز 50جزء بالمليون معنويا على ثمار معاملة المقارنة. ومن الشكل ذاته نجد ان أعلى نسبة للمواد الصلبة الذائبة الكلية كانت في مرحلة التمر للثمار المعاملة بالنفثالين حامض الخليك بتركيز 100جزء بالمليون (79.33 %)وبفارق معنوي عن بقية المعاملات العاملية . أما أقل نسبة للمواد الصلبة الذائبة الكلية فكانت في ثمار معاملة المقارنة في مرحلة الكمري (15.2 %) وبفارق معنوي عن بقية المعاملات.

قد يعزى السب في زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة عند المعاملة بالنفثالين حامض الخليك الى تأثير الأوكسين في تشجيع تراكم نواتج البناء الضوئي في الثمار(28). تتفق هذه النتائج مع (7 و 9).

6. السكريات (%) :-

تشكل السكريات الجزء الأكبر من المواد الكاربوهيدراتية في ثمار النخيل ، حيث تشكل (70%) من الوزن الجاف للتمور منزوعة النوى (29). وتكون كمية السكريات قليلة في المراحل الأولى لنمو الثمار وتزداد بتقدم الثمرة بالنضج في مرحلتي الرطب والتمر (30) . يشير الشكل (6) الى ارتفاع محتوى الثمار من السكريات الكلية بتقدمها في النمو والنضج حتى وصلت الى أعلى مستوياتها في مرحلة التمر، حيث وصات الى (65.39 %). وتتفق هذه النتيجة مع ما وجده (19) بالنسبة لثمار النخيل صنف mozafati . حيث وجدا بأن النسبة المئوية للسكريات الكلية تزداد مع تقدم الثمار بالنضج.

وبالرجوع الى الشكل أعلاه ، نجد ان المعاملات قد اختلفت معنويا فيما بينها في تأثيرها على كمية السكريات الكلية للثمار . اذ يلاحظ تفوق الثمار المعاملة بالنفثالين حامض الخليك بتركيز 100جزء بالمليون على ثمار المقارنة وكذلك الثمار المعاملة بالنفثالين حامض الخليك بتركيز 50 جزء بالمليون . في حين تفوق التركيز (50جزء بالمليون) على معاملة المقارنة. كما يلاحظ بأن أعلى محتوى من السكريات الكلية (67.42%) كان في مرحلة التمر للثمار المعاملة بالنفثالين حامض الخليك (100جزء بالمليون) . أما أقل محتوى من السكريات الكلية (6.61%) كان في مرحلة الكمري لثمار معاملة المقارنة وبفارق غير معنوي عن الثمار المعاملة بالنفثالين حامض الخليك (50جزء بالمليون) في مرحلة الكمري.

ومن الجدول (7) يلاحظ ان السكريات المختزلة لثمار النخيل صنف البرحي ازدادت كلما تقدمت الثمار بالنضج ووصلت الى (63.66%) في مرحلة التمر.كما يلاحظ اختلاف المعاملات فيما بينها في تأثيرها على كمية السكريات المختزلة في الثمار. فقد أعطت الثمار المعاملة بالنفثالين حامض الخليك (100جزء بالمليون) أعلى محتوى من السكريات المختزلة (25.58 %) وبفارق معنوي عن ثمار معاملة المقارنة وثمار معاملة النفثالين حامض الخليك (50جزء بالمليون). كما كان أعلى محتوى من السكريات المختزلة في ثمار معاملة النفثالين حامض الخليك (100جزء بالمليون) في مرحلة التمر (65.52 %). كما يلاحظ من الشكل (8) ان الثمار المعاملة بالنفثالين حامض الخليك لم تختلف معنويا عن الثمار غير المعاملة في محتواها من السكروز كما نجد بأن كمية السكروز ازدادت من الكمري الى الخلال ، حيث وصلت الى (24.60%) في مرحلة الخلال وبفارق غير معنوي عن مرحلة الرطب. ثم أخذت بالانخفاض في مرحلة التمر لتصل الى (1.73%). أما تأثير التداخل فكان غير معنوي.

قد يعود السب في زيادة نسبة السكريات الكلية في الثمار عند المعاملة بالنفثالين حامض الخليك الى دور هذا الأوكسين في تحشيد نواتج البناء الضوئي لصالح الثمار (28,20). كما ان المعاملة بالأوكسين تشجع تحويل الأحماض العضوية الى سكريات عن طريق زيادة الفعالية لبعض الانزيمات في السايتوبلازم والتي تعزى اليها تلك التحولات (31) . تتفق النتائج مع (9) . كما تتفق مع (32) ومع (33) في حصول زيادة في محتوى ثمار العنبة من السكريات الكلية عند الرش بالنفثالين حامض الخليك .

7. الحموضة الكلية القابلة للتعادل :-

يوضح الشكل (9) تأثير المعاملة بالنفثالين حامض الخليك ومراحل النمو والنضج لثمار النخيل صنف البرحي والتداخل بينهما في النسبة المئوية للحموضة الكلية القابلة للتعادل. ويلاحظ من الشكل ان الحموضة الكلية أخذت بالتناقص بتقدم الثمار بالنمو والنضج حتى وصلت الى أقل قيمة لها في مرحلة التمر (0.11%).وربما يعود السب في ذلك الى انها قد تستهلك بعملية التنفس أو تتحول الى سكريات (34). ويلاحظ من الشكل ان الحموضة الكلية للثمار المعاملة بالنفثالين حامض الخليك قد انخفضت مقارنتا بثمار المقارنة، حيث سجلت الثمار المعاملة بالنفثالين حامض الخليك 100 جزء بالمليون أقل نسبة من الأحماض العضوية وبفارق معنوي عن بقية المعاملات (0.15 %) . أما أعلى محتوى من الأحماض العضوية فكان في ثمار معاملة المقارنة (0.21%). قد يعود السب في انخفاض نسبة الحموضة الكلية للثمار المعاملة بالنفثالين حامض الخليك الى زيادة سرعة التنفس لتلك الثمار (شكل ، 3) أو ربما يعود الى ان المعاملة بالأوكسين تشجع تحول الأحماض العضوية الى سكريات (31). ومن الشكل (7) نجد ان أعلى محتوى من الأحماض العضوية كان في ثمار معاملة المقارنة في مرحلة الكمري (0.28%) . أما أقل محتوى فكان في ثمار معاملة النفثالين حامض الخليك (100جزء بالمليون) في مرحلة التمر (0.09%)وبفارق غير معنوي عن معاملة النفثالين حامض الخليك (50جزء بالمليون) في مرحلة التمر(0.11%). لاتتفق نتائج هذه التجربة مع (10) على ثمار النخيل صنفي البرحي والشهل . وقد يعود السبب الى ان الدراسة المذكورة استخدمت رش الأشجار بالنفثالين حامض الخليك لموعد واحد هو بعد تسعة أسابيع من التلقيح اضافة الى اختلاف مواعيد الرش والعوامل البيئية بين تلك الدراسة والتجربة الحالية.

تتفق هذه النتائج مع (35) حيث لاحظا انخفاض نسبة الحموضة في ثمار السدر عند رش الأشجار بالنفثالين حامض الخليك.

8. فيتامين C :-

يعد فيتامين C (حامض الأسكوربك) من المركبات العضوية التي يتم تخليقها من السكر السداسي (الكلوكوز) وهو يحتوي على أربعة مجاميع OH مرتبطة مع حلقة furan (36). ونلاحظ من الشكل (10) ان المعاملة بالنفثالين حامض الخليك قد أثرت معنويا في زيادة محتوى الثمار من فيتامين C في مرحلة التمر . حيث كان أعلى محتوى من فيتامين C هو في الثمار المعاملة بالنفثالين حامض الخليك (100جزء بالمليون) (3.9ملغم/100غم). أما السبب في زيادة محتوى الثمار المعاملة بالنفثالين حامض الخليك من حامض الأسكوربك فقد يعود الى دوره في تنشيط العمليات الأيضية التي تزيد مستوى الكلوكوز وبالتالي زيادة حامض الأسكوربك في الثمار (36).

تتفق هذه النتائج مع (37) والذين لاحظوا زيادة محتوى ثمار الجوافة من فيتامين C عند المعاملة بالنفثالين حامض الخليك.

9. المركبات الدهنية في الثمرة :-

يوضح الشكل (11) تأثير المعاملة بالنفثالين حامض الخليك في كمية المركبات الدهنية في لب الثمرة(%). ويلاحظ من الشكل ان كمية المركبات الدهنية في الثمرة قد انخفضت في الثمار المعاملة عنها في الثمار غير العاملة . حيث يلاحظ بأن أعلى محتوى للمركبات الدهنية كان في ثمار معاملة المقارنة (0.52%). وبفارق معنوي عن بقية المعاملات.

المصـــــادر //

1.البكر ،عبد الجبار (1972). نخلة التمر ماضيها وحاضرها والجديد في زراعتها وصناعتها وتجارتها. مطبعة العاني ، بغداد ، العراق.

2.Wrigley,G.(1995).Date palm(*Phoennix dactylifera* L.) in: Smartt J.Simmmonds NW (Eds.) Evolution of crop plants , 2 nnd ed.Longman,London:P.399-403.

3.حجيري ، علي عبيد (1981). تأثير منظمي النمو GA3 و Ethrel على عقد ونضج ثمارالنخيل صنف الزهدي. رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ،جامعة بغداد.130 صفحة.

4.جراح، آمنه ذا النون (1983). بعض التغيرات الفيزوكيميائية في ثمار الخضراوي وتحديد فترة الخمول النسبي. مجلة نخلة التمر ، المجلد 2 ، العدد 2 :19-32.

5. العاني ، بدري عويد ، نوال عبد الله ونادية محمد طاهر (1994). طراز النمو ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في ثمار خمسة أصناف من تمور النخيل . المؤتمر الأول للنخيل والتمور في العراق والوطن العربي. البصرة ، العراق ، 26-28/9/1994.

6. بلاكت ، رعد طه محمد علي (1988).تأثير منظمات النمو الايثرل ، NAA،GA3 في التساقط وبعض الصفات الطبيعية والكيمياوية لثمار نخيل التمر صنف زهدي . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، العراق.127 صفحة.

7 .Moustafa, A. A., S. A. Samir; and A.I. Abou El-Azayem. (1993). Date Fruit Response to Naphthalene Acetic Acid. Proc. of the Third Symposium on the Date Palm, King Faisal Univ. , Al-Hassa ,Saudi Arabia, Vol. 1: 369-377.

8 .Aljuburi,H.J.;H. H. Al-Masry;M. Al-Bana and S.A. Al-Muhanna (2001). Efact of some growth regulators on some fruit characteristics and productivity of date palm trees (*Phoenix dactylifera* L.) 2- Khaniezy culture.Second innternationnal conference on date palm (Al-Ain ,UAE,March,25-27).

9 . العبيد ،راشد سلطان ؛ محمد محمد حرحش وناصر صالح الفايز (2005) . تأثير الخف الكيميائي على المحصول والجوده في نخيل التمر صنف السكري النامية في منطقة الرياض. مجلة جامعة الملك سعود ، المجلد (17) ، العدد (2):251-265.

10 . Harhash ,M.M. and R. S. Al-Obeed (2006). Effact of naphthalene acetic acid on yield and fruit quality of Barhee and Shahl.Date palm cultivars.Assiut j.of agric.sci.38(2):63-73.

11.Shirokov ,E.P.(1968). Practical course in storage and processing of fruit and vegetable.USDAINNF.Washington,D.C.U.S.A.161PP.

12.Baron,W.M.M. (1979). Organization in Plants.3rd ed. Edward Arnold (Puplisher) Ltd . London,389 PP.

13. Miller,A.N.and Walsh,C.S.((1990).Indol-3-acetic acid concentration and ethylene evolution during early fruit development in peach.Plant Growth Reg.9:37-46.

14.A.O.A.C.(1970).Official Method of Analysis,Association of Official Analytical Chemists,Washington,D.C.910PP.

15. إبراهيم،عاطف محمد، محمد نظيف حجاج خليف وأبراهيم درويش مصطفى (2002) . الطرق العملية لتقدير المكونات الكيميائيةة في الأنسجة النباتية. الجزء الثاني (المركبات الكيميائية غير المعدنية) . الطبعة الأولى ، منشأة المعارف بالاسكندرية. مصر.

16. الراوي،خاشع محمود وعبد العزيز محمود خلف الله (1980).تصميم وتحليل التجارب الزراعية.مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر،جامعة الموصل،الموصل،العراق.

17.Rygg,, G.L. (1977). Date Development Handling and Packing in the United States. USDA. Agric. Res .Serv. Riverside. Calif. USA .Handbok NO.482, 56p.

18.عبد اللطيف ، سوسن عبد الله (1988). فسلجة ونضج ثمار النخيل. رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد. 75 صفحة.

19.Tafti,A.Golshan and M.H.Fooladi (2005). Changes in physical and chemical characteristics of MMozafati date fruit during development.Journnal of Biological Sciences . 5 (3) : 319-322.

20.Stern,R.A;D.Stern;MM.Harpazannd S.Gazit(2000). Aplication of 2,4,5-TP,2,5,6-TPA and combinations thereof increase Lychee fruit size and yield. Hortsciennce 35:661-664.

21.Arteca,R.N.((1996). Plant Growth Substances. Principles and Applications Chapman and Hall Press,New York,USA,332PP.

22.Blank,M.M. (1991). Respiration of apple and avocado fruits-a review , postharvest ,news and information . 2:429-436.

23. شراقي ، محمد محمود ، خضر عبد الهادي وسلامة علي سعد الدين (1985). فسيولوجيا النبات . مطابع المكتب المصري الحديث . 922 صفحة.

24.Biale ,J.B. and Young,R.E. (1981).Respiration and Ripenninng of Fruits Retrospect and Prospect in: Recent Advannces in the Biochemmistery of Fruit and Vegetable (eds. Friennd ,J. and Rhodes ,M.J.C.) Academic Presss . London,PP.1-39.

25.Abbas,M.F. and Ibrahim,M.A.(1996). The role of ethylene in the regulation of fruit ripening in the Hillawi date palm (*Phoenix dactylifera* L.) J.Sci.Fod Agric. 72:306-307.

26. محمد ،عبد العظيم كاظم وعبد الهادي الريس (1982). فسلجة النبات . الجزء الثاني . دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعةة الموصل ، العراق . 405 صفحة.

27.Dowson,V.H.W. and A. Aten (1962). Dates, Handlinng , Processsing and packing . Rome ,FAO Agr. Develop. Paper.72,392P.

28.Brener,M.L. and Cheiker, N. (1995). The role of hormones on photosynthetic partitioning and seed filling. INJ.2:212-216.

29.عباس ، مؤيد فاضل (1987). عناية وخزن الفاكهة والخضر . مطبعةة دار الكتب ، جامعة الموصل .440 صفحة.

30.Coggins , C.W.Jr. and Knapp,J.C.F. (1969) .Growth,development and softening of the Deglat noor date fruits. Date Grower's Inst. Rep.46:11-14.

31.Hopkins ,W. and Hunter,W. (2004). Introduction to Plant Physiology . 3rd ed. Johan Wiley and Sons ,New York.

32.Haidry , G.A.; Jala .U.B.and Ghafor ,A. (1997). Efact of naphthalene acetic acid on the fruit drop,yield quality of mango cultivar Lanngra,Plant physiology growth and development. 10(1):13-20.

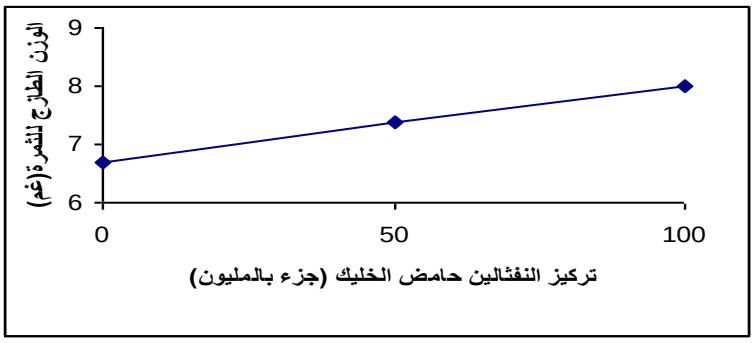
33.الشلال ، رواء هاشم حسون (2006). تأثير الرش باليوريا والنفثالين حامض الخليك على النمو الخضري والحاصل ونوعيته لأشجار العنبة .. *Mangifera indica* L . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة، جامعة البصرة.84 صفحة.

34.Burton,W.G.(1982). Postharvest Physiology of Food Crops. Longman,New York.310PP

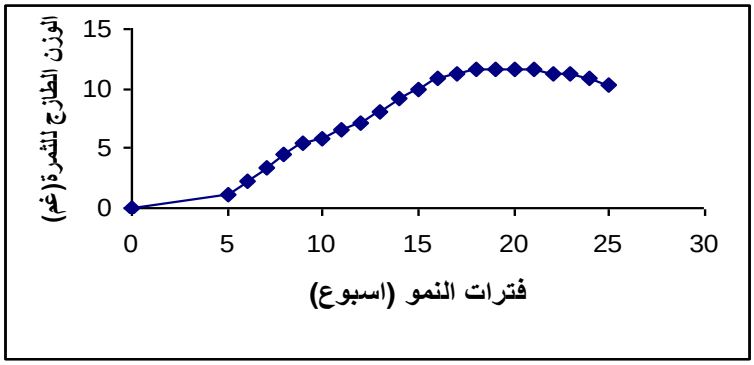
35.Kanwarjit,S. and Ranndhawa,J.S.(2003).Efact of growth regulators and fungicides on fruit drop,yield and quality of ber (Zizphus mauritina L.) cv. Umran. Journal of research Punjab agricultural university. 38(3l4) : 181-185.

36.المريقي، أحمد موسى (2005). كيمياء نباتات البساتين.دار الكتاب والوثائق المصرية . القاهرة، مصر. 521 صفحة.

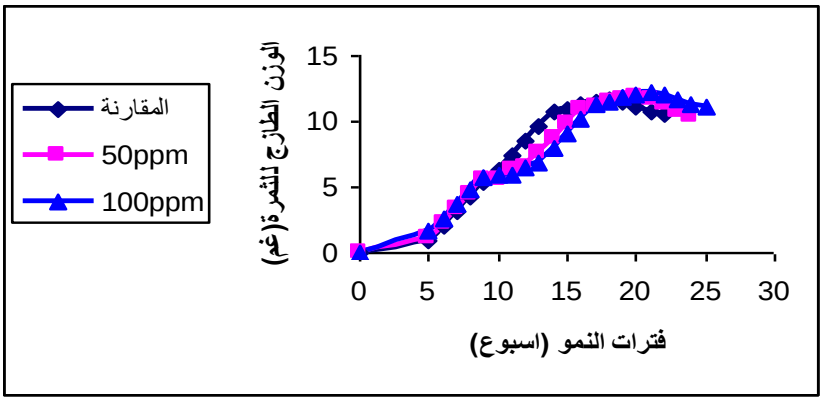
37.Singh,G.;Pandey,D.;Rajan,S.and Singh,A.K.(1996). Crop regulation in guava through different crop regulating treatments. Fruit,51:241-246.



تأثير التركيز (RLSD0.05= 0.59)

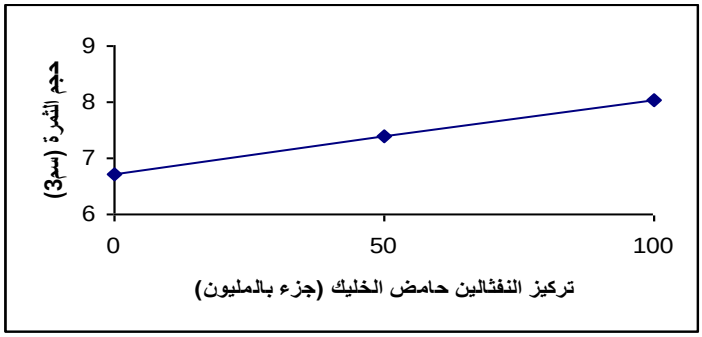


تأثير الفترات (RLSD 0.05= 1.22)

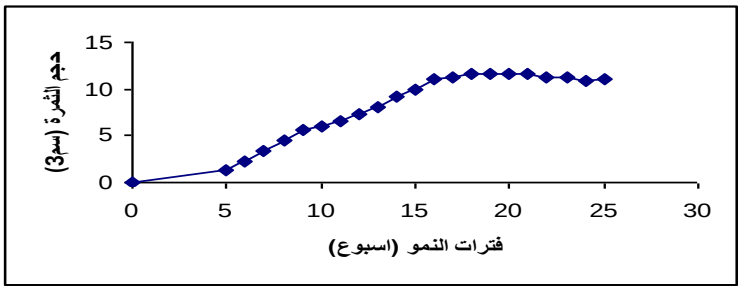


تأثير التداخل (RLSD0.05=0.216)

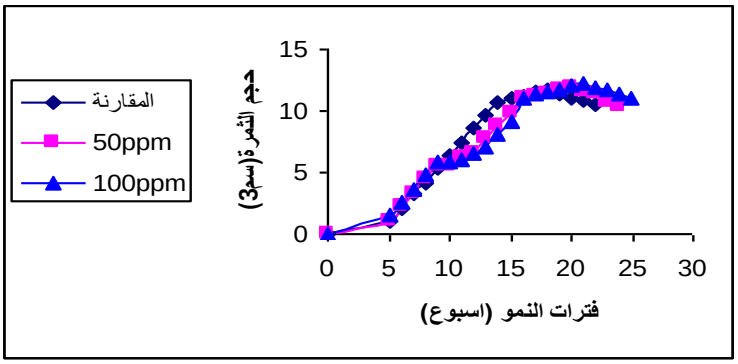
شكل (1): تأثير المعاملة بالنفثالين حامض الخليك وفترات النمو والتداخل بينهما في الوزن الطازج (غم) لثمار النخيل صنف البرحي.



تأثير التركيز (RLSD0.05= 0.645)

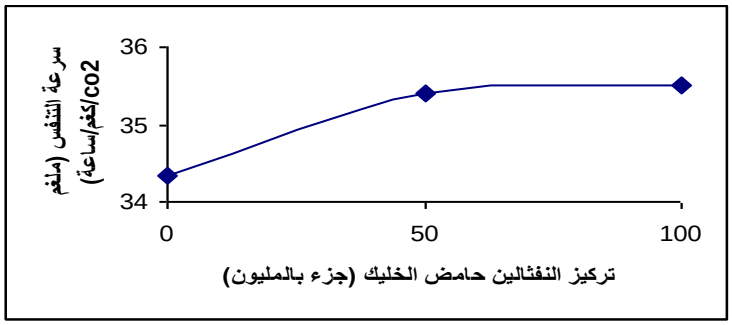


تأثير الفترات (RLSD0.05=0.611)

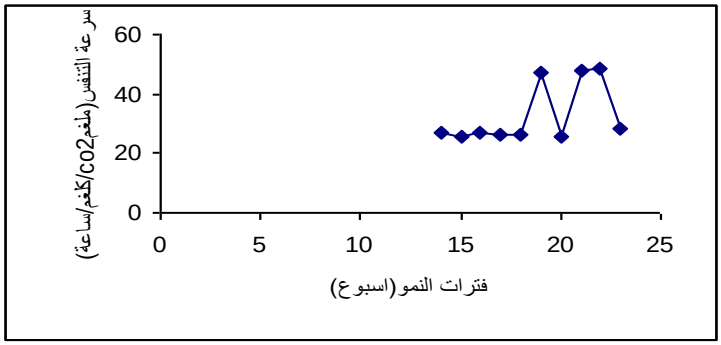


تأثير التداخل (RLSD0.05=0.213)

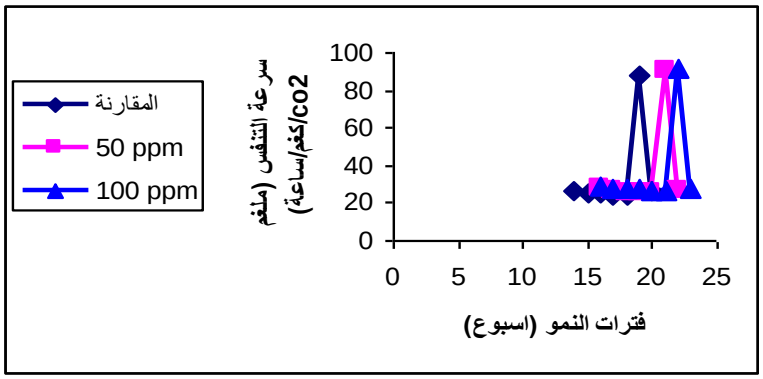
شكل (2): تأثير المعاملة بالنفثالين حامض الخليك وفترات النمو والتداخل بينهما في حجم الثمرة (سم3) لثمار النخيل صنف البرحي.



تأثير التركيز (RLSD0.05=1.03)

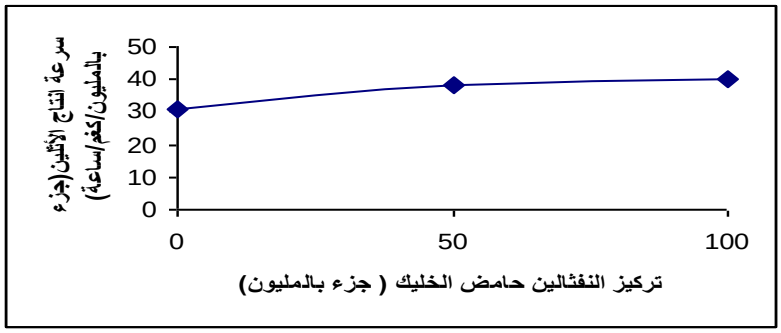


تأثير الفترات(RLSD0.05=11.41)

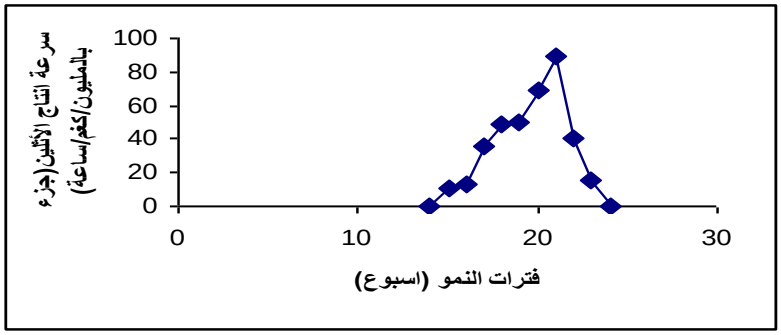


تأثير التداخل(RLSD0.05=17.22)

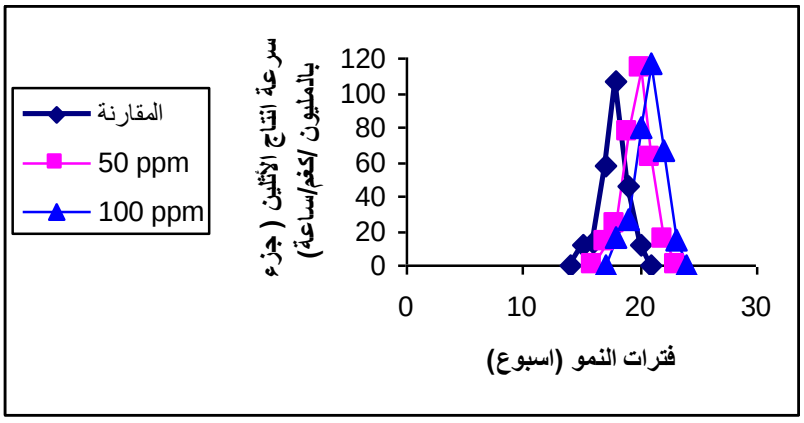
شكل (3): تأثير المعاملة بالنفثالين حامض الخليك وفترات النمو والتداخل بينهما في سرعة التنفس (ملغم CO2 /كغم/ساعة) لثمار النخيل صنف البرحي.



تأثير التركيز (RLSD0.05= 5.31)

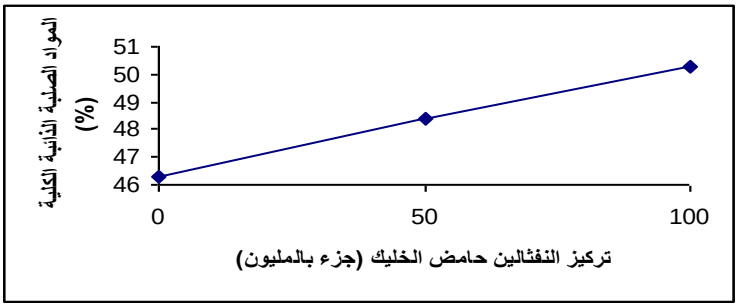


تأثير الفترات (RLSD0.05=11.2)

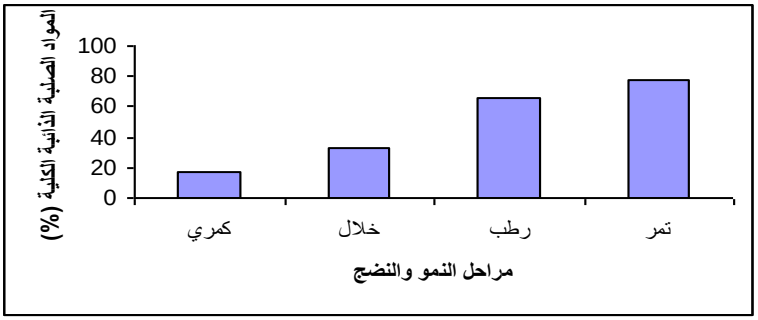


تأثير التداخل (RLSD 0.05=33.12)

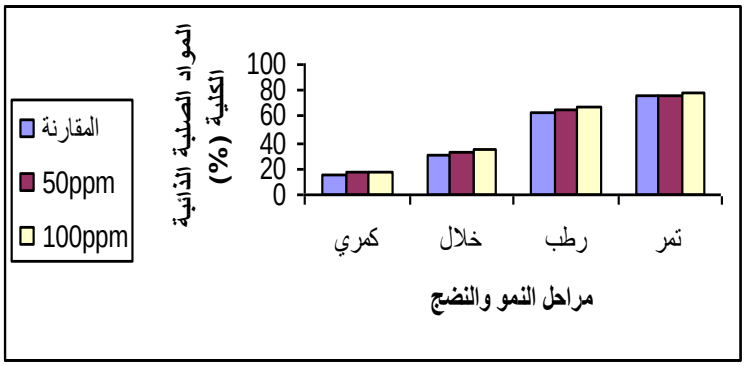
شكل (4): تأثير المعاملة بالنفثالين حامض الخليك وفترات النمو والتداخل بينهما في سرعة انتاج الأثلين (جزء بالمليون /كغم/ساعة) لثمار النخيل صنف البرحي.



تأثير التركيز (RLSD0.05=1.89)

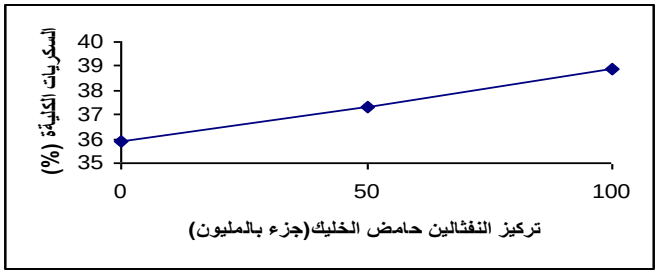


تأثير المرحلة (RLSD0.05=10.32)

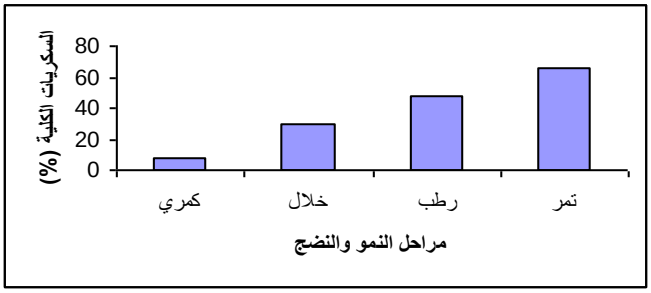


تأثير التداخل(RLSD0.05=1.3)

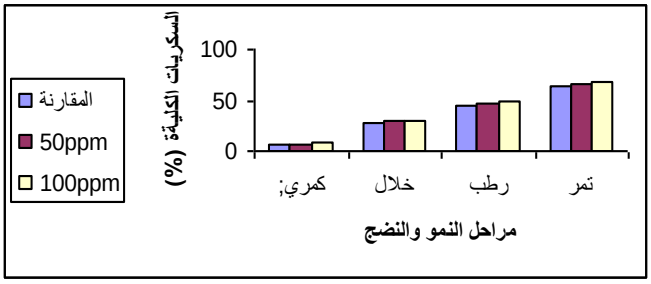
شكل(5) : تأثير المعاملة بالنفثالين حامض الخليك ومراحل النمو والنضج والتداخل بينهما في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية لثمار النخيل صنف البرحي.



تأثير التركيز (RLSD0.05=1.32)

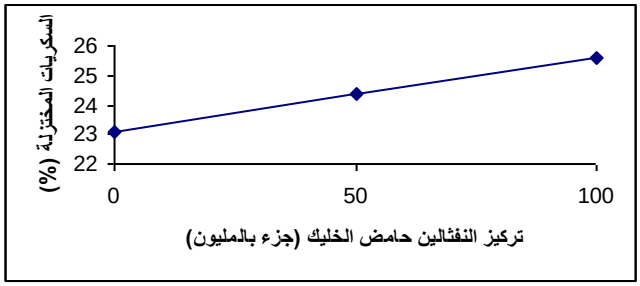


تأثير المرحلة (RLSD0.05=15.25)

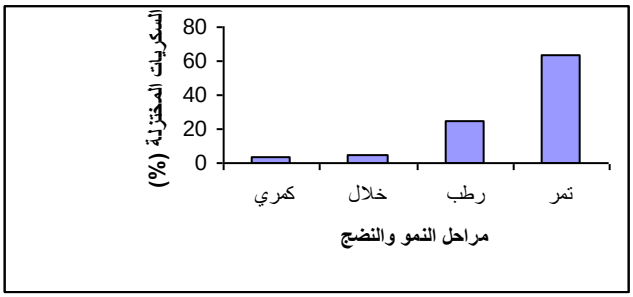


تأثير التداخل(RLSD0.05=1.98)

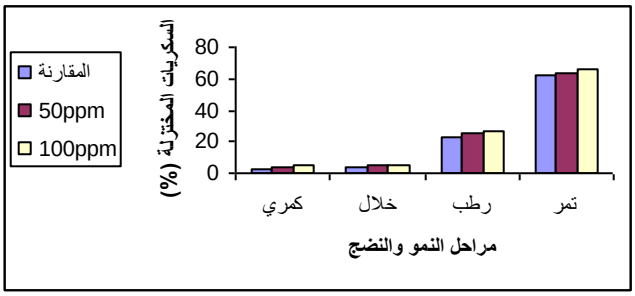
شكل(6) : تأثير المعاملة بالنفثالين حامض الخليك ومراحل النمو والنضج والتداخل بينهما في النسبة المئوية للسكريات الكلية لثمار النخيل صنف البرحي.



تأثير التركيز (RLSD0.05=1.11)

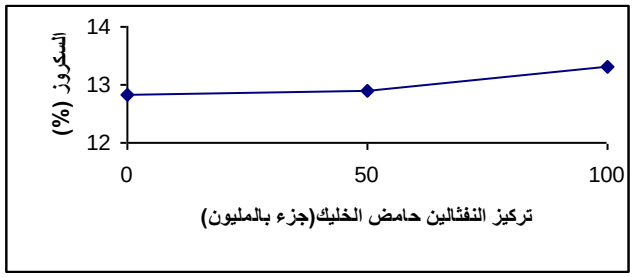


تأثير المرحلة (RLSD0.05=20.12)

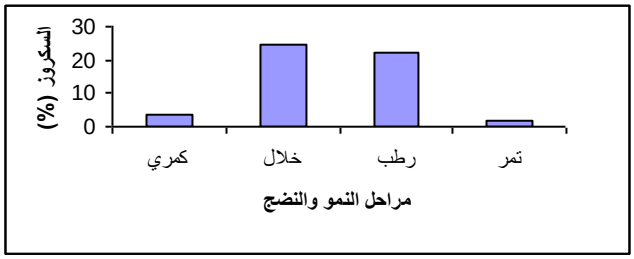


تأثير التداخل(RLSD0.05=1.7)

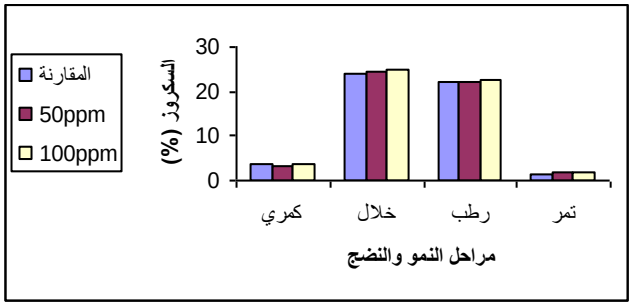
شكل(7) : تأثير المعاملة بالنفثالين حامض الخليك ومراحل النمو والنضج والتداخل بينهما في النسبة المئوية للسكريات المختزلة لثمار النخيل صنف البرحي.



تأثير التركيز (RLSD0.05=N.S)

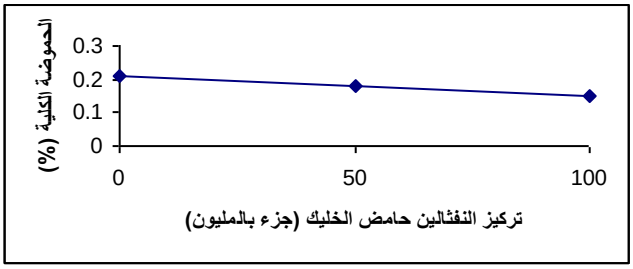


تأثير المرحلة (RLSD0.05=17.33)

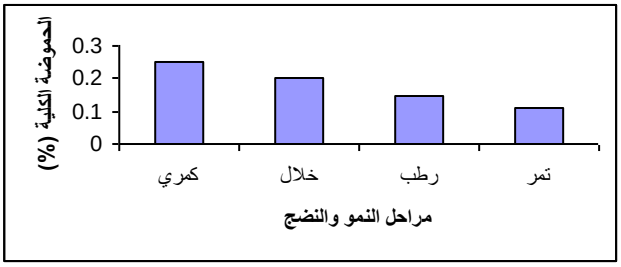


تأثير التداخل(RLSD0.05=N.S)

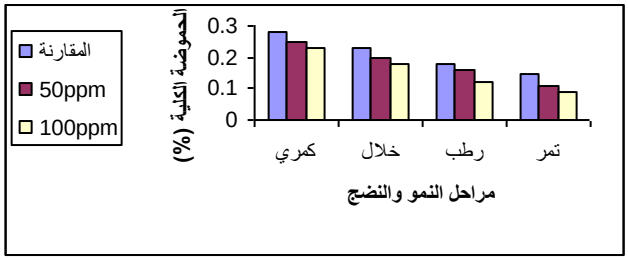
شكل(8) : تأثير المعاملة بالنفثالين حامض الخليك ومراحل النمو والنضج والتداخل بينهما في النسبة المئوية للسكروز لثمار النخيل صنف البرحي.



تأثير التركيز (RLSD0.05=0.02)

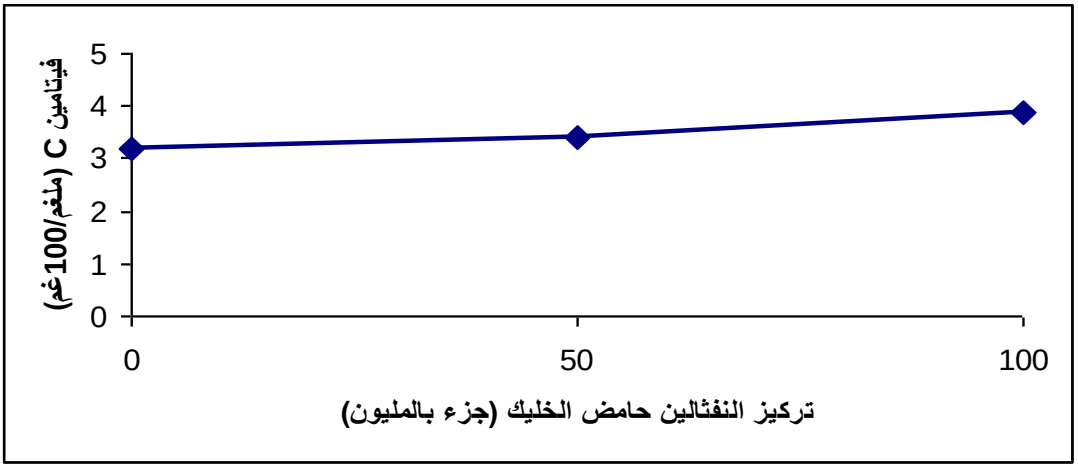


تأثير المرحلة (RLSD0.05=0.04)

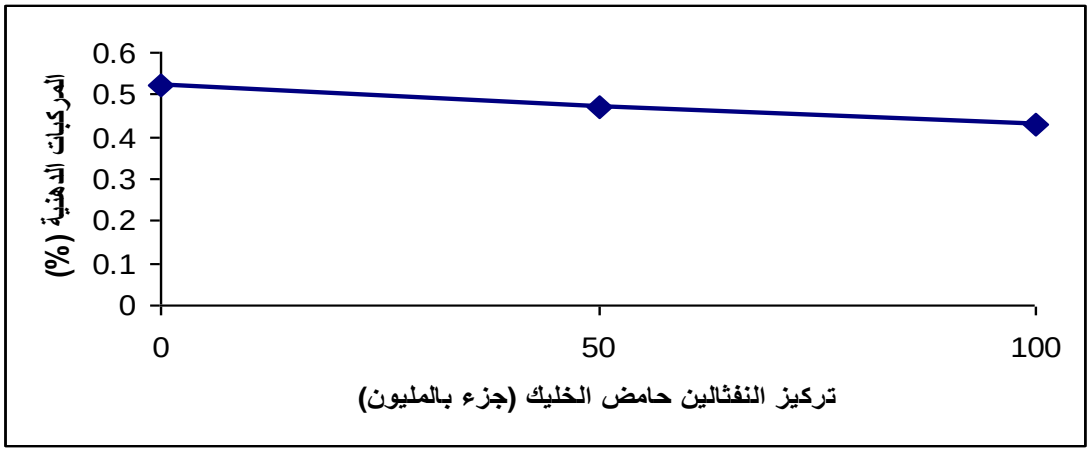


تأثير التداخل(RLSD0.05=0.03)

شكل (9): تأثير المعاملة بالنفثالين حامض الخليك ومراحل النمو والنضج والتداخل بينهما في النسبة المئوية للحموضة الكلية القابلة للتعادل لثمار النخيل صنف البرحي.



شكل (10): تأثير المعاملة بالنفثالين حامض الخليك في كمية فيتامين C (ملغم/100غم) لثمار النخيل صنف البرحي في مرحلة التمر (RLSD0.05=0.18).



شكل (11): تأثير المعاملة بالنفثالين حامض الخليك في كمية المركبات الدهنية لثمار النخيل صنف البرحي في مرحلة التمر (RLSD0.05=0.04).