التغيرات في بعض الهرمونات النباتية خلال نمو ونضج ثمار نخيل التمر صنف الحلاوي

عبد الكريم محمد عبد / مركز ابحاث النخيل / جامعة البصرة
عقيل هادي عبد الواحد / كلية الزراعة / جامعة البصرة

الخلاصة :

درس في هذا البحث التغيرات في المواد الشبيهة بالهرمونات النباتية (الأوكسينات، الجبرلينات السايتوكانينات) خلال أربعة مراحل من نموثمار التمر صنف الحلاوي هي (الحبابوك، الكمري، الخلال، الرطب) حيث أوضحت النتائج أن المواد الشبيهة بالأوكسينات كانت في مستويات مرتفعة عند المرحلة الأولى من تطور الثمرة(الحبابوك) وبلغت 487.80 مايكروغرام/كغم وزن طازج ثم انخفضت في مرحلة الكمري ثم ارتفعت في المراحل اللاحقة من النضج. أن المواد الشبيهة بالجبرلينيات والسايتوكاينيات لها نفس التاثير، حيث كانت مستوياتها مرتفعة بلغت 58.33 1، 166.60 مايكرو غرام/ كغم وزن طازج على التوالي ثم أخذت بالأنخفاض مع تقدم الثمرة في النمو وقت مرحلة النضج.

المقدمة :

نخلة التمر *Phoenix dactylifera* من اشجار الفاكهة ذات الاهمية الاقتصادية والغذائية العالية اذ تحتوي على السكريات ونسبة من البروتينات والاحماض الامينية والفيتامينات .ان اهم الاصناف التجارية في العراق التي تصدرتمورها الىالخارج هي الزهدي والساير والحلاوي والخضراوي والذي يحتل الحلاوي مكانة عالية من بين الصادرات وهو منتشر بشكل واسع في منطقة البصرة وعلى ضفتي شط العرب (البكر، 1972)ولا يخفى الأن أن تطور الثمار تقع تحت سيطرة معينة تقوم بها مواد كيميائية تدعى بالهرمونات النباتية التي تصنع في مواقع معينة من النبات ثم تنقل تراكيز ضئيلة منها إلى مواقع ذات تأثيرفسجلي (Davies ,1995).بعد عملية الاخصاب في ثمار نخلة التمر تحدث عدة تغيرات مورفولوجية واخرى كيميائية خلال تكوين ونضج الثمار كأكتسابها اللون المميز للثمرة وزيادة نسبة السكريات وانخفاض الحموضة وكتسابها القوام وليونة الثمرة لكل صنف ، ان جميع هذه التغيرات المورفولوجية والكيميائية تقع تحت سيطرة هرمونية تتحكم بها مجموعة من الهرمونات مشجعة والمثبطة للنمو(Abbas and Abdel-Wahid, (2000. كما ان للهرمونات دورا مهما في استجابة النبات ومنها الثمرة لعوامل البيئة الخارجية التي غالبا ما تؤثر في نمو النبات وتطوره من خلال التغيرات في ايض الهرمونات وتوزيعها داخل النبات(Moore,1989).

ان هناك بعض البحوث تناولت التغيرات في الهرمونات النباتية في ثمار النخيل فقد وجد (Mawlood 1980) ان مستويات الاوكسينات كان مرتفعا في المراحل الاولى من نمو الثمرة لصنف السماني وزغلول ثم اخذت مستوياتها بالانخفاض مع تقدم الثمرة بالنمو اما خلف(2003)فقد درس التغيرات في المواد الشبيهة بالاوكسينات والسايتوكاينينات في ثمار البرحي، ان المواد الشبيهة بالاوكسينات كانت مرتفعة عند التلقيح ثم اخذت بالانخفاض تلاها ارتفاع من الاسبوع الخامس عشر قبل ان تعاود الانخفاض مع تقدم الثمرة في النمو في حين اخذت مستويات السياتوكاينينات بالانخفاض من مستوياتها المرتفعة في مرحلة العقد الى مستوياتها المنخفضة في مرحلة النضج الكامل .كما وجد ابراهيم((1995) في دراسته لصنف الحلاوي ان المواد الشبيهة بالاوكسينات كانت مرتفعة عند التلقيح وعقد الثمار وبعدها اخذت بالانخفاض مع تقدم الثمرة بالنمو وقت النضج.

أجري هذا البحث من أجل تسجيل حقيقة فسلجة في طبيعة التغيرات في الهرموانات الشبيهة للنمو مع نمو الثمرة لما لها من دور كبير في تفسير كثيرمن الحقائق الفسلجية المصاحبة للنمو، كما يمكن أن تعتمد عليها بعض البحوث التطبيقية كبحوث الأنضاح الصناعي للثمار، أو زيادة عمر الثمرة على الشجرة نتيجة معاملتها ببعض مشجعات النمو للحصول على ثمار في غير موعدها المناسب.

المواد وطرائق العمل :

أجري هذا البحث خلال موسم النمو 2004 وذلك بهدف معرفة التغير في مستويات الهرمونات النباتية خلال نمو ونضج ثمار نخيل التمر صنف الحلاوي حيث تم جمع الثمار في أربعة مراحل رئيسية من مراحل التطور هي (الحبابوك، الكمري، الخلال، الرطب) من أحد البساتين في قضاء أبي الخصيب/ محافظة البصرة، انتخبت من ثلاثة أشجار نخيل التمر متماثلة قدر الأمكان في النمة الخضري وعمليات الخدمة درست التغيرات في الهرمونات النباتية (الأوكسينات، الجبرلينات، السايتوكانينات) وكالأتي:-

1. طريقة استخلاص وتنقية الهرمونات النباتية

- **المواد الشبيهة بالأوكسنبات والجبرلنبات**

أجريت طريقة الأستخلاص والتنقية حسب الطريقة المعدله الموضحة من قبل(Abbas and Abdel-Wahid, (2000 مع الثمار لأربعة فترات من النضج هي (الحبابوك، الكمري، الخلال، الرطب) وكانت تتم بوزن العينة 10غم وزن طازج، تم استخلاص العينات باستخدام مذيب الأستون تركيز 80% (حجم/حجم) باضافة 50مل منه إلى العينة لمدة 24 ساعة على درجة حرارة 4 °م في الظلام وكررت العملية مرتين بهدف أتمام عملية الاستخلاص، وبعد ذلك جمعت المستخلصات التي بلغت 100مل واجري عملية التبخيربأستخدام المبخر الدوار Rotary evaporator على درجة حرارة 40°م وحتى الوصل إلى الطور المائي Aqueous phase ثم اجري عملية الترويق باستخدام خلات الرصاص القاعدية 45% واكزالات البوتاسيوم 22% ثم أكمل الحجم إلى 50مل بالماء المقطر وعدلت الحموضة للراشح إلى

2.5 باستخدام حامض الهيدروكلوريك 2N، أجريت بعد ذلك عملية الفصل Partitioning بهدف نقل الجزء العضوي (الجزء المحتوي على الهرمونات النباتية ذات الطبيعة الحامضية) باستخدام قمع فصل ومذيب ثنائي أثيل (50مل) حيث كررت العملية ثلاث مرات، وبعدها جمع الطور العضوي (150مل) وأجري علية عملية التبخير كما سبق وصفة بالمبخر الدوار إلى حجم مناسب 5 مل، لأجراء عملية الفصل الكروموتوغرافي الورقي.

- **استخلاص المواد الشبيهة بالسايتوكاينينات**

تمت هذه العملية بعد تعديل رقم الحموضة للطور المائي إلى (PH_8) باستخدام هيدروكسيد الصوديوم تركيز 2N. وبعدها أجري عملية نقل الجزء العضوي إلى مذيب خلات الأثيل 50مل وبنفس الطريقة السابقة حتى أن ركزت العينة إلى حجم مناسب (5مل) استعداداً لأجراء عملية الفصل الكراموتوغرافي الورقي.

2. الفصل الكراموتوغرافي الورقي Paper chromatography

- **المواد الشبيهة بالأوكسين IAA والجبرلين GA_3**

استخدم ورق كراموتوغرافي نوع واتمان رقم (1) (Whatman paper No. l) حيث استخدمت شرائح بعرض 2.5سم وطول 30سم وبعد تأشير خط البداية، وتم وضع العينة المركزة عليه باستخدام ماصه دقيقة ومجففة هواء، وضعت الورقة في وعاء الكراموتوغرافي الحاوي على مذيب Isopropanal: Amonia: water 10:1:1 ترك لمدة 10-12 ساعة، وبعد أن غمرت حافة الورقة بالمذيب وبعد وصول المذيب إلى مسافة مناسبة (20سم)، ثم تقسم الورقة بعد تجفيفها في الظلام إلى عشرة أجزاء متساوية وقطعت مناطق RF الخاصة بكل هرمون من الهرمونات النباتية المحتمل وجودها في العينة وكالأتي:

المواد الشبيهة بالأوكسينات IAA RF_2 0.30-0.45

المواد الشبيهة بالجبرلينات GA_3 RF_2 0.45-0.60

بعد ان حددت قيم RF باستخدام عينة قياسية استخدمت فيها الهرمونات الصناعية IAA,GA3,BA

- **المواد الشبيهة بالساتيوكانبات**

تم أجراء الكراموتوغرافي كما موضح في اعلاه باستثناء المذيب المستخدم كان (n.butanal$_2$ acetic aerel$_2$ water 4:1:1) وبعد أن جففت الورقة وتقسمها إلى عشرة أجزاء قطعت منطقة الهرمون التي تحتوي على المواد الشبيهة بالساتيوكاينينات RF 0.60- 0.70 .

3. التقدير الكمي للهرمونات النباتية

تم استخلاص الهرمونات من قطع الكراموتوغرافي الورقية بواسطتها الأستون باستخدام جهاز الهزاز لمدة خمس دقائق، وقيست الامتصاصية للأشعة فوق البنفسجية بواسطة جهاز المطياف Spcetrophotometer uv-visible shimad an double-beam) (Davies,1995) .لكل هرمون بعد ان اعدت عينة قياسية له وعبرا عن انتائج بوحدة مايكروغرام/وزن طازج

العينة القياسية	الطول الموجي
IAA	280
GA_3	205
BA	265

النتائـج والمناقشـة

1. المواد الشبيهة بالأوكسينات IAA like Substance

يوضح الشكل (1) التغيرات في المواد الشبيهة بالأوكسينات خلال نمو ونضج ثمار نخيل التمر صنف الحلاوي، يتضح من النتائج أن الهرمونات النباتية كانت مرتفعة في مرحلة النمو الأولى من الثمرة حيث بلغت 487.80 مايكروغرام/كيلوغرام وزن طازج، ثم أخذت بالأنخفاض مع تقدم الثمرة في النمو ولكن بدأ من جديد بالأرتفاع قبل أن يعاود الأنخفاض مع الدخول في مرحلة النضج. أن الأرتفاع في مستوى الهرمونات الشبيهة بالأوكسينات في المرحلة الاولى له تاثير في عملية انقسام الخلايا والتي تحدث خلال الأسابيع الأولى من نمو الثمرة، وهذا الأرتفاع يماثل مع ما وجده(أبراهيم ،1995) على صنف الحلاوي، و(خلف ،2003) في ثمار البرحي، كما قد يتفق هذا السلوك مع سلوك ثمار أخرى مثل العنب (Abbas and Abd-Wahid,1999)وثمار السدر (Abbas and Abd-Wahid,2000) وقد يعزى انخفاض المواد الشبيهة بالأوكسينات الناتجة من عملية انقسام الخلايا(Abbas and Abd-Wahid,2000) أن معاودة الثمرة زيادة محتواها من المواد الشبيهة بالأوكسيات يساير مع دخول الثمرة في مرحلة النمو السريع والتي تحتاج مثل هذه المواد في زيادة حجم خلاياها والتوسع فيها والتي قد تشارك البذرة في تغذية لب الثمار بالأوكسين(Davies,1995) أن حدوث الأنخفاض في المواد الشبيهة بالأوكسينات مع دخول الثمار في مرحلة التحول اللوني والنضج، حيث أن الثمار في هذه المرحلة وخاصة في ثمار النخيل تسلك سلوك منحنى النمو الأسي الفرد لايحدث في الحجم أو انقسام الخلايا والتي تحتاج فيها هذه العملية إلى بعض الهرمونات النباتية ولكن فقط يتم فحص مستوى المواد الشبيهة بالأوكسينات، أن النمط العام لهذه التغيرات في المواد الشبيهة بالأوكسينات يتفق مع(أبراهيم ،1995)و (خلف ،2003)ولكن مستوياتها كانت مرتفعة كما ذكره كلا الباحثين في مراحل نموها الأخيرة.

بشكل عام فان المرحلة الاولى لنمو الثمار تتميز بانقسام النشط جدا للخلايا وان الزيادة الكبيرة في حجم الثمرة في المرحلة الثانية هي في الواقع ناتجة عن اتساع الخلايا التي تكونت في مرحلة انقسام الخلايا (Wareing and Phillips 1983) . ان المستوى المرتفع من المواد الشبيهة بالاوكسينات في المرحلة الاولى من الثمرة (مرحلة الحبابوك) هي ناتجة من الكمية المرتفعة لهذا الهرمون في الازهار نتيجة لعملية التلقيح حيث تعد حبوب اللقاح من العوامل المحفزة لنمو مبيض الزهرة وانتاج الهرمونات النباتية ثم تلاها انخفاض في تركيز المواد الشبيهة بالاوكسينات التي قد تكون استهلكت في توجيه خلايا الثمرة الى الانقسام حيث يعد الاوكسين من الهرمونات التي تشجع انقسام واتساع الخلايا النباتية (Crane,1969).

2. المواد الشبيهة بالجبرلينات Gibb reline like Substance

يوضح شكل (2) التغيرات في تركيز المواد الشبيهة بالجبرلينات خلال نمو ونضج ثمار نخيل التمر صنف الحلاوي، ترى أن هذه المواد كانت مرتفعة عند المرحلة الأولى من نمو الثمرة حيث بلغت 150.33 مايكروغرام/كغم وزن طازج ثم بدأت بالأنخفاض مع تقدم الثمرة في النمو والنضج. أن المستويات من المواد الشبيهة بالجبرلينات في بداية نمو الثمرة قد تكون لها الدور الكبير في زيادة توسع الخلايا ونموها، أن انخفاض مستوى هذه المواد مع تقدم الثمرة في النمو ويوضح عدم اهمية هذا الهرمون في المراحل النضج والأخيرة في الثمرة وهذا يتفق مع ماجده(أبراهيم ،1995)و(عباس ،1995)، لكن يخالف مع السلوك الذي تسلكه ثمار العنب (عبدالواحد،1998).

3. المواد الشبيهة بالسايتوكاينينات Cytokinin like Substance

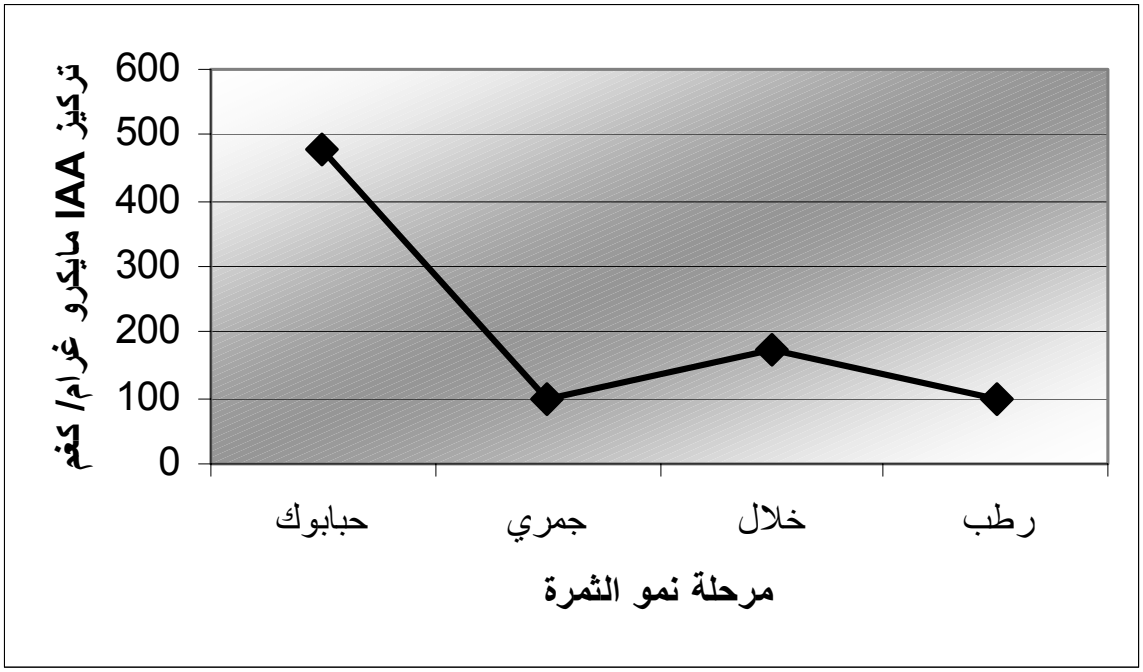
يوضح شكل (3) التغيرات في تركيز المواد الشبيهة بالسايتوكاينينات خلال نمو ونضج ثمار نخيل التمر حيث بلغت 166.60 مايكروغرام/كغم وزن طازج ثم بدأت بالأنخفاض مع تقدم الثمرة في النمو وحتى النضج حيث بلغت 33.3 مايكروغرام/كغم وزن طازج، أن التركيز العالي لهذه المواد في بداية نمو الثمرة قد يؤدي إلى احتياج الخلايا إلى السيطرة الهرمونية في انقسام وتوسع الخلايا (خلف،2003)ويتفق مع ما أوضح (Hoopping and Young,1979) في العلاقة الوثيقة بين المواد الشبيهة بالسايتوكاينينات مع انقسام الخلايا في الثمرة.

	IAA	GA_3	BA
1 حبابوك	487.80	158.33	166.66
2 جمري	121.95	133.33	133.33
3 خلال	167.68	125	106.66
4 رطب	152.43	125	33.33

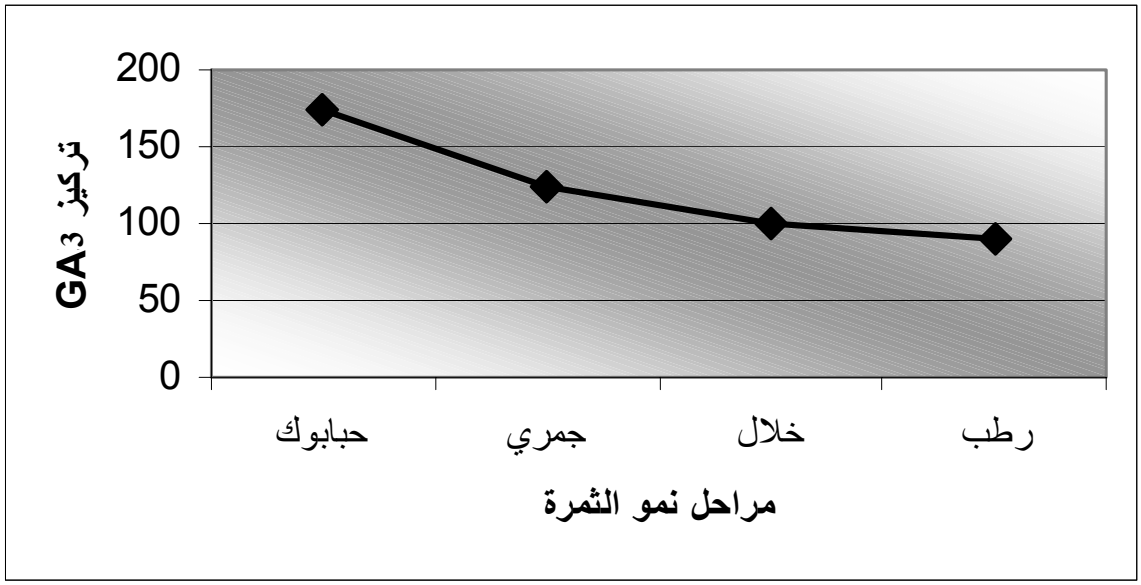
المصادر :

1. **البكر**، عبد الجبار (1972). نخلة التمر ماضيها وحاضرها والجديد في زراعتها وصناعتها وتاريخها. مطبعة العاني-بغداد، 1025صفحة.
2. **إبراهيم**، عبد الباسط عودة (1995). العلاقة الفسلجية بين منظمات النمو وصفات ثمار نخلة التمر صنف الحلاوي. اطروحة دكتوراه-كلية الزراعة جامعة البصرة-العراق.
3. **خلف**، عبد الحسين ناصر (2003). دراسة فسيولوجية وتشريحية لنمو ونضج ثمار نخيل التمر *Phoenix dactylifera* L. البذرية والبكرية صنف البرحي. اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة البصرة-العراق، 137 صفحة.
4. **عبد الواحد**، عقيل هادي (1998). دور الهرمونات النباتية في النمو والنضج لحبات العنب الأويدي *Vitis vinifera* L. صنف العنابي، رسالة ماجستير-كلية الزراعة، جامعة البصرة-العراق 96 صفحة.
5. **عباس**، كاظم إبراهيم (1995). دراسة فسيولجية للمتيازبنا في نخلة التمر صنف الحلاوي *Phoenix dactyilfera* L. رسالة ماجستير-كلية الزراعة- جامعة البصرة، 77 صفحة.
6. **الراوي**، خاشع محمود وخلف الله، عبد العزيز (1980) تصميم وتحليل التجارب الزراعية، وزارة التعليم العالي، مطبعة دار الكتب للطباعة والنشر/ جامعة الموصل 488 صفحة.
7. **Davies**, P,J. (1995) Plant Hormones: physiology, Biochemistry and Molecular biology. Kluwer Academic publishers, Dordreeht. Boston. London.
8. **Abbas**, M.F. and Abdel-Wahid A.H (2000). Endogenous hormones levels during growth and Maturity of Abbasi grapes *Vitis vinifera*. Basra J. Agric. Sci. 13:1-8.
9. **Abbas**, M. Feud Faudi, B.S. (2001) Endogenous hormone levels during Fruit development in jujube (*Eiephes mauritiana*) Basra. J Agric. Sci. 14(1), 15-22.

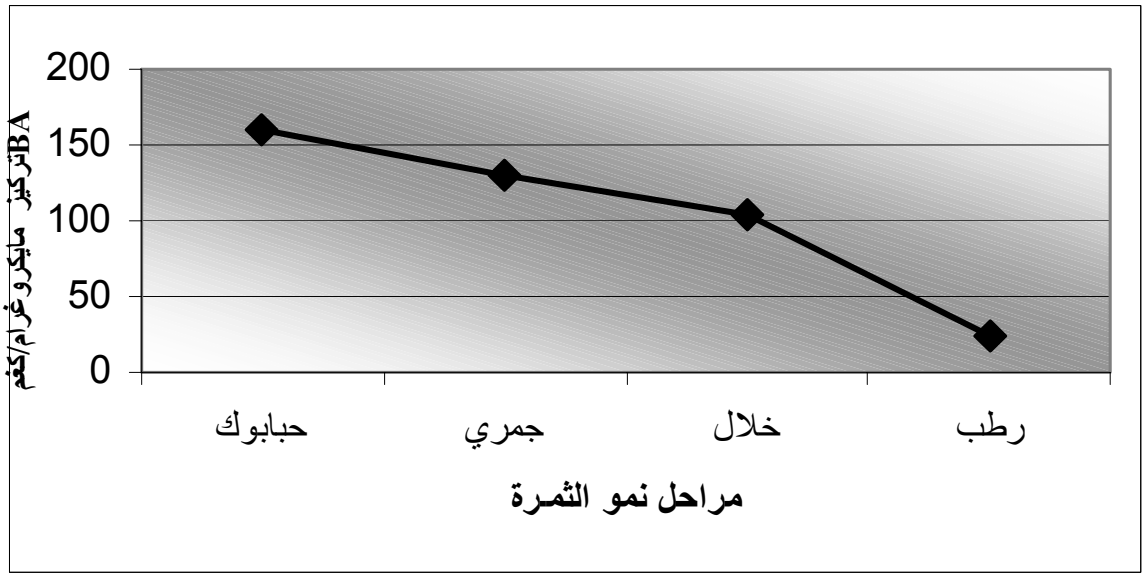
10. **Abbas** and Abdel-Wahid (1999). Indol-3-acetic acid concentration during berry development in grope (*Vitis vinifera* L.) Basra j. Agric. Sci. 12(2), pp. 27-32.
11. **Abbas**, M.F.; Jasim, A.M and Ibrahim, A.O (2000). Indole-3- acid acerd concentration during Fruit development in date palm (*Phoenix dactylifera* L. cv. Hillawi) Fruits, vol. 55, (155-118).
12. **C**rane,J.C.(1969).The role of hormones in fruit set and development .J.Hort.Sci.4:108-111.
13. **Hoopping**, M.E; Young, H. and Bukovac, M.j. (1979). Endogavoul plant growth substances L. iv. Extractable. Soc. Hort. Sci. 100:399-401.
14. **Mawlood**,E.A.(1980).Physiological studies on fruit development of Samani and Zaghloul date palm cultivars. Ph.D. Thesis, Cairo Univ. Egypt.
15. **Moore**,T.C.(1989).Biochemistry and Physiology of Plant hormones .Sspringer Verlag ,New York, Herdebery, Berlin 330p.



شكل (1) المتغيرات في المواد الشبيهة بالأوكسينات خلال نمو نضج ثمار النخيل التمر صنف الحلاوي



شكل (2) المتغيرات في المواد الشبيهة بالجبرلينات خلال نمو نضج ثمار النخيل التمر صنف الحلاوي



شكل (3) المتغيرات في المواد الشبيهة بالسايتوكابتات خلال نمو نضج ثمار النخيل التمر صنف الحلاوي

Changes in Endogenous Hormones Levels During Growth and Maturity of Date Palm Fruit Cultivar Hillawi

Aqeel Hadi Abdul- Wahid / Faculty Agriculture / Univ. of Basra
Abdul Kareem M. Abed / Date palm Research Center, Univ. of Basra

Abstract:

The changes in the levels of some hormones –like substances during four stages of date palm Cultivar Hillawi fruit development (hababok, chimry ,khalal and rutab)were studied. The results showed that the level of auxin -like substances was high in hababok stage (487.80mg/kg fresh weight) then decrease was occurred in chimri stage followed by an increase in the level during the substances ripening stages .The Gibberelins and Cytokinins like substances were same in behavior they showed high level in first stage 158.33-166.66 mg/kg respectively the level were decreasing with the later stage of fruit ripening.