# المحتوى الكيميائي والهرموني لحبوب لقاح الاصناف الذكرية المختلفة في العمر وتأثيرها على نسبة النضج في ثمار نخيل البرحي النسيجي

**فراس مهدي عباس الحمود[1] منتهى عبد الزهرة عاتي[1] عبد الكريم محمد عبد[2]**

[1]مركز ابحاث النخيل–جامعة البصرة–العراق.

[2]قسم علوم الحياة–كلية التربية للعلوم الصرفة–جامعة البصرة–العراق

**الخلاصة**

اجريت الدراسة في احد بساتين محافظة البصرة / ناحية السيبة التابعة لقضاء ابي الخصيب لثلاثة اصناف ذكرية لنخيل التمر *Phoenix dactylifera* L. هي الغنامي الاحمر والخكري العادي والكناري وبأعمار مختلفة بالنضج هي المبكرة والمتوسطة والمتاخرة لدراسة محتوى حبوب اللقاح من الهرمونات النباتية والاحماض الامينية الحرة وتأثيرها على نسبة النضج.

اظهرت نتائج الدراسة أن هناك اختلافات معنوية بين محتوى اصناف اللقاح الذكرية الثلاثة مع اعمارها ، حيث تفوق صنف الخكري العادي وعمر الطلعة الذكرية المبكرة معنويا عن باقي عوامل الدراسة في مستويات المواد الشبيهة بالأوكسينات وحامض الابسيسك حيث سجلت 30.862 و 29.841 مايكروغم.كغم $^{-1}$ بالتتابع كذلك تفوق التداخل بين صنف الكناري وعمر الطلعة الذكرية المبكرة معنويا في محتوى حبوب اللقاح من المواد الشبيهة بالجبريلينات وبواقع 637.64 مايكروغم.كغم$^{-1}$ . واظهر التداخل بين صنف الغنامي الاحمر وعمر الطلعة الذكرية المتوسطة والتداخل بين صنف الخكري العادي وعمر الطلعة الذكرية المتاخرة والتداخل بين صنف الكناري وعمر الطلعة الذكرية المبكرة اقل مستوى من المواد الشبيهة بالأوكسينات والجبريلينات وحامض الابسيسك بلغ 23.265 و 154.81 و25.17 مايكروغم.كغم$^{-1}$ أما بالنسبة لمحتوى حبوب اللقاح من الاحماض الامينية الحرة فقد اظهر التداخل بين صنف الخكري العادي وعمر الطلعة الذكرية المبكرة اقل معدل بلغ 7.59 ملغم.100غم$^{-1}$. كما بينت النتائج تأثير المحتوى الهرموني والكيميائي لحبوب اللقاح في النسبة المئوية لنضج الثمار إذ تفوق التداخل بين صنف الغنامي الاحمر + الخكري العادي وعمر الطلعة الذكرية المتأخرة معنويا في النسبة المئوية لنضج الثمار وبواقع 70.8% والذي لم يختلف معنويا مع التداخلات الأخرى للدراسة بناء على نتائج هذه الدراسة استنتجنا أن خلط حبوب لقاح الغنامي الاحمر مع الخكري العادي يمكن استخدامها كملقحات لأزهار نخيل التمر صنف البرحي النسيجي في البساتين.

**الكلمات المفتاحية :** نخيل التمر ، المحتوى الهرموني ، مصادر حبوب اللقاح، ميتازينيا

## المقدمة Introduction

نخلة التمر .*Phoenix dactylifera* L هي واحدة من اهم النباتات في المناطق الجافة وشبه الجافة التي تتحمل البيئة القاسية في النظام البيئي الصحراوي (Khan *et al.*,2020).ويعتبر النخيل من أشجار الفاكهة الرئيسية في العراق بسبب القيمة الغذائية العالية للثمار من المكونات الكيميائية مثل السكريات والفيتامينات وبعض العناصر المعدنية(شبانه واخرون،2006).

نخيل التمر هو نوع ثنائي المسكن(Dioecious) ، مما يعني أن الازهار الانثوية تحمل على شجرة وتسمى بنخيل الاناث والازهار الذكرية تحمل على شجرة اخرى وتسمى بنخيل الافحل. تتميز أصناف النخيل الذكري بإنتاج أزهار ذكرية تحتوي على الازهار المذكرة (حبوب اللقاح)، بينما تتميز اصناف النخيل الأنثوي بإنتاج أزهار أنثوية تحمل الأجزاء الأنثوية (المبايض) في الطبيعة، تتم عملية التلقيح لنخيل التمر عادة بتنقل حبوب اللقاح من الأزهار الذكرية إلى الأزهار الأنثوية عن طريق الرياح، مما يؤدي إلى تلقيح الأزهار الأنثوية وتكوين الثمار أما في الإنتاج التجاري، يتم تلقيح الأشجار المؤنثة يدوياً بواسطة البشر، اذ يتم جمع حبوب اللقاح من الأزهار الذكرية ونقلها إلى الأزهار الأنثوية باستخدام أدوات مخصصة، مما يساعد على زيادة فرص نجاح التلقيح وزيادة نسبة العقد هذه العملية تعتبر جوهرية لضمان إنتاج محصول جيد من نخيل التمر في الزراعة التجارية (الحمداني،2022). وتختلف اصناف فحول النخيل في قدرتها على انتاج حبوب اللقاح فمنها ماهو غزير الانتاج مثل الغنامي الأخضر والاحمر ومنها ماهو قليل الانتاج مثل الخكري سميسمي والخكري وردي وان هذه الانتاجية تتأثر بشكل كبير بالموقع والظروف المناخية وصنف اللقاح (El-Rauof and Dawoud ,2022 ) . وقد لاحظ عبد (2005) أن هناك اختلاف في التركيب الكيميائي لحبوب اللقاح من خلال دراسته لحبوب لقاح ثلاثة اصناف من فحول نخيل التمر . لقد اوضحت نتائج الابحاث أن صنف اللقاح يؤثر على صفات ثمار النخيل الفيزيائية والكيميائية وموعد النضج وأن تأثير صنف اللقاح على صفات ثمار نخيل التمر يطلق عليه اصطلاح Metaxenia , لقد كان (1928) Swingle اول من اشار إلى أن ظاهرة الميتازينيا تعود إلى انتاج هرمونات داخلية من قبل حبوب اللقاح أما بصورة مباشرة او غير مباشرة ، والهرمونات في النبات هي عبارة عن مواد كيميائية خاصة تنتجها النباتات تعمل بتراكيز منخفضة جدا وهي العوامل الداخلية الرئيسية التي تتحكم في النمو والتطور(Garay Arroyo *et al*,2012). لقد أوضحت الدراسات ان عملية النمو والتطور في النبات تتضمن التنسيق بين ثلاثة عوامل . وهذه العوامل هي intra cellular Signals التي تتضمن تغيرات ( الاشارات داخل الخلية ) مما يؤثر على فعالية الخلايا عن طريق تغير نوعية البروتينات في الخلية . أما العامل الاخر Inter cellular Signals (اشارات بين

الخلايا) الذي يتضمن الهرمونات النباتية التي هي رسل كيميائية بين الخلايا ، والعامل الاخر هو Extra cellular Signals (اشارات خارج الخلايا ) الذي يتضمن العوامل البيئية (Hopkins and Muner, 2008 ) وان هذه الاشارات تؤدي الى التأثير الميتازيني في ثمار نخيل التمر.

يمكن الاستفادة من ظاهرة الميتازينيا في تقديم او تأخير موعد نضج ثمار نخيل التمر فقد اشارت العديد من نتائج البحوث التي اجريت في مختلف مناطق انتاج النخيل والتمور في العالم إلى وجود اختلاف واضح لمصدر حبوب اللقاح في المحتوى الهرموني فقد وجد الزبيدي واخرون(2014) من خلال دراستهم لخمسة اصناف ذكرية لنخيل التمر النامي في محافظة البصرة أن هناك اختلافات معنوية بين محتوى اصناف اللقاح الخمسة حيث تفوق صنف الغنامي الاخضر معنويا عن باقي الاصناف الذكرية في مستويات المواد الشبيهة بالاوكسينات والجبريلينات حيث سجلت 416.37 و391.9 مايكرو غم.كغم$^{-1}$ وزن طري بالتتابع ، في حين سجل صنف الخكري سميسمي اقل مستوى من المواد الشبيهة بالاوكسينات والجبريلينات حيث سجلت 163.8 و110.93 مايكروغم.كغم$^{-1}$ وزن طري بالتتابع. أما بالنسبة للمواد الشبيهة بحامض الابسيسك لم تظهر الاصناف الذكرية الخمسة اي فروق معنوية بينهم. وقد لاحظ عبد الحسين واخرون (2016) أيضا في دراستهم لمحتوى حبوب لقاح تسع سلالات ذكرية بذرية اضافة إلى صنف الغنامي الاخضر من الهرمونات النباتية وتاثيرها في الصفات الانتاجية لثمار صنفي البرحي والساير ، إذ اوضحت النتائج تسجيل كل من السلالة 9 وصنف الغنامي الاخضر أعلى تركيز لمحتوى حبوب لقاحهما من الاوكسين بلغت 5.359 و5.486 مايكروغم.كغم$^{-1}$ وزن طري بالتتابع وسجلت حبوب لقاح السلالة 2 والسلالة 5 أعلى تركيز للجبريلينات بلغ 10.875 و10.699 مايكروغم.كغم$^{-1}$ وزن طري بالتتابع وسجل أعلى تركيز لحامض الابسيسك بلغ 7.971 و7.042 مايكروغم.كغم$^{-1}$ وزن طري بالتتابع في حبوب لقاح السلالة 3و9 واما عن تاثير صنف اللقاح في الصفات الانتاجية فقد سجلت السلالتان 2و5 أعلى نسبة نضج في ثمار البرحي والساير إذ بلغت 70.6 و73.4% بالتتابع ولكلا الموسمين.

على الرغم من ان الالية لتاثير الميتازينا لم تتم دراستها بشكل شامل ولكون احد الفرضيات لتفسيرها ترتبط بالهرمونات النباتية اجري البحث الحالي لدراسة محتوى حبوب اللقاح وبأعمار مختلفة من تلك الهرمونات ومقارنة الاختلافات بين مجاميع اللقاح المختلفة ومدى تأثيرها على نسبة النضج.

## المواد وطرائق العمل Materials and Methods

جمعت نماذج حبوب اللقاح لثلاثة اصناف من نخيل التمر الذكرية هي الغنامي الاحمر والخكري العادي والكناري وبأعمار مختلفة المبكرة والمتوسطة والمتأخرة والنامية في بساتين قضاء ابي الخصيب جنوب محافظة البصرة وكانت الأشجار بعمر واحد تقريبا واجريت لها نفس عمليات الخدمة وتم اختيار الطلعات حسب ظهورها من المحيط الاول وهي المبكرة ومن المحيط الثاني وهي المتوسطة ومن المحيط الثالث المتأخرة في النضج ، وبعد ازالة الغلاف الخارجي لكل طلعة استخرجت الشماريخ وفردت وجففت الطلعات على درجة حرارة الغرفة لمدة اسبوع وبعد ذلك اخذ وزن معلوم من حبوب اللقاح بعد تجفيفها هوائيا وجمعت في عبوات خاصة لأجراء التقديرات التالية.

**استخلاص وتقدير الهرمونات النباتية**

**استخلاص المواد الشبيهة بالاوكسينات والجبريلينات وحامض الابسيسك**

استخلصت الهرمونات النباتية في مرحلة الخلال تبعا للطريقة الموضحة من قبل (1995)., Abbas *et al* مع بعض التحويرات في استخلاص المواد الشبيهة بالأوكسينات والجبريلينات ،وتم الاستخلاص باستخدام مذيب الميثانول 80 % اذ أُخذ 5 غم وزن طازج من العينة النباتية مع 50 مل من الميثانول 80 % ( حجم / حجم ) وتركت على درجة حرارة 4 م˚ لمدة 24 ساعة ثم اخذ الراشح وترك الراسب لأعادة استخلاصه بنفس المذيب مرة اخرى وجمعت المستخلصات بحيث كان حجم الراشح النهائي 100مل خلال 48 ساعة . تم تبخير المستخلص ( الجزء العضوي ) على درجة حرارة 40 م˚ وتحت ضغط مخلخل بواسطة جهاز المبخر الدوار Rotary evaporator RE-120 حتى الوصول إلى الجزء المائي Aqueous phase بعد ذلك أجريت عملية الترويق Clearing بإضافة 3 مل من خلات الرصاص القاعدية 45% وتم التخلص من الراسب باستخدام جهاز الطرد المركزي لمدة 5 دقائق بعد ذلك أضيف 3 مل من اوكزالات البوتاسيوم 22% واجري لها عملية الطرد المركزي بنفس الطريقة أعلاه للتخلص من الراسب ومن ثم جمع الرائق وأكمل حجمه إلى 50 مل بالماء المقطر وعدلت درجة الحموضة pH إلى 2.5 بإضافة قطرات من حامض HCl ( 1 عياري ) ، اجريت بعدها عملية الفصل Partitioning وذلك بوضع العينة في قمع الفصل مع 50 مل من مذيب الداي اثيل ايثر وبعد الرج لمدة 10 دقائق تم عزل طبقة المذيب ( الطبقة الايثرية) وكررت العملية ثلاث مرات وجمعت طبقة الايثر في دورق مخروطي سعة 150 مل وبخر المستخلص الأيثري باستخدام

المبخر الدوار الى 3 مل بعدها نقل المستخلص الى قناني صغيرة Vials سعة 10 مل ووضعت في الظلام لحين تبخر الأيثر تماما ، بعدها اضيف الى كل انبوبة 5 مل ميثانول واحكم غلقها وحفظت في التجميد لحين اجراء عملية التقدير .

**التقدير الكمي للمواد الشبيهة بألاوكسينات والجبريلينات وحامض الابسيسك**

**المواد الشبيهة بالأوكسين IAA**

اعتمدت طريقة التقدير على Crozier *et al* ., (1980) بجهاز Spectrophotometer UV– Visible Shimadzu وتم قياس العينات على طول موجي قدره 280 نانوميتر، وحسبت التراكيز اعتماداً على منحنى قياسي استخدم فيه الأوكسين الطبيعي (الأندول حامض الخليك IAA ) وعبر عن النتائج بوحدة المايكروغرام .كغم$^{-1}$وزن طازج .

**المواد الشبيهة بالجبريلين $GA_3$**

تم قراءة العينات على الطول الموجي 205 نانوميتر وحسبت التراكيز اعتماداً على منحنى قياسي استخدم فيه حامض الجبرلين GA3 وعبر عن النتائج بوحدة المايكروغرام . كغم$^{-1}$ وزن طازج . تم التقدير حسب ما جاء في ( Abbas *et al* .,1995).

**تقدير المواد الشبيهة بحامض الأبسسيك (ABA )**

قدرت هذه المواد على أساس منحنى قياسي استخدم فيه حامض الابسسيك على الطول الموجي 254 نانوميتر، وعبر عن النتائج بوحدة المايكروغرام .كغم$^{-1}$ وحسب ما جاء في (Horgan,1981).

**تقدير الأحماض الأمينية الحرة**

استعملت طريقة الاستخلاص تبعا لما ورد في ( Moore and Stein , 1954 ) عند تقدير الأحماض الأمينية الحرة في الثمار في أثناء مرحلة الخلال وذلك بسحق 2. 0 غم من العينة الجافة مع الأيثانول بتركيز 95 % في هاون خزفي بعدها وضع المستخلص في جهاز الطرد المركزي بسرعة 6000 دورة لمدة 15 دقيقة بعدها نأُخذ الجزء الرائق الذي بخر حتى الجفاف التام ثم نضيف له 2 مل من الماء المقطر ونجري له طرد مركزي ومن نأخذ 1 مل من الجزء الرائق الناتج بعد عملية الطرد المركزي وأضيف له 1مل من كاشف النهايدرين Ninhydrin ثم وضع في حمام مائي بدرجة 70 م° لمدة 20 دقيقة بعدها بردت العينات وفي النهاية نضيف5 مل ماء مقطر للعينات بعد تبريدها ثم تقاس الامتصاصية على طول موجي قدره

570 نانوميتر كما قيست امتصاصية الحامض الأميني ليوسين وبعدة تخافيف وهي ( 0 ، 50 ،100، 150، 200 ) ملغم.لتر$^{-1}$ على الطول الموجي نفسه لغرض عمل المنحنى القياسي.

**النسبة المئوية لنضج الثمار (%)**

يتم تحديد نسبة النضج وذلك على أساس عدد الثمار عند دخولها في مرحلة الرطب حيث تؤخذ خمسة شماريخ لكل مكرر (نخلة) ، وأجريت عملية حساب النسبة المئوية للنضج إعتماداً على المعادلة الأتية :

$$100x = \frac{\text{عدد الثمار الناضجة}}{\text{عدد الكلي}} = \text{النضج \%}$$

**التحليل الاحصائي**

صممت التجارب بأستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملةRandomized Complete Blook Design (R.C.B.D) وكانت تجربة تأثير الصنف وعمر الطلعة الذكرية وتداخلاتهما تجربة عاملية ذو عاملين (الصنف الذكري وعمر الطلعة الذكرية) لتقدير محتوى حبوب اللقاح من الهرمونات النباتية والاحماض الامينية الحرة أما تجربة تأثير الصنف وعمر الطلعة الذكرية وموعد استقبال حبوب اللقاح في الصفات الانتاجية فكانت كتجربة عاملية بثلاثة عوامل العامل الاول هو الصنف الذكري الغنامي الاحمر والغنامي الاحمر+ الخكري العادي والغنامي الاحمر + الكناري والعامل الثاني هو عمر الطلعة المبكرة والمتوسطة والمتأخرة والعامل الثالث هو موعد استقبال حبوب اللقاح مباشرة بعد تفتح الازهار الانثوية وبعد ثلاثة ايام من تفتح الازهار الانثوية ، واختبرت المعنوية بين المتوسطات حسب اقل فرق معنوي معدل Revised Least Significant Differences (L.S.D). وعلى مستوى احتمال 5% اعتمادا على البرنامج الاحصائي Gen Stat(2007).

**النتائج Results**

**محتوى حبوب اللقاح من المواد الشبيهة بالاكسينات**

يوضح الجدول(1) تركيز المواد الشبيهه بالاوكسين في حبوب اللقاح حيث بينت النتائج أن لصنف حبوب اللقاح تأثيرا معنويا واضحا في محتوى حبوب اللقاح من المواد الشبيهه بالاوكسين . فقد احتوت حبوب لقاح صنف الخكري العادي على أعلى معدل من المواد الشبيهه بالاوكسين بلغ 30.862 مايكروغرام.كغم$^{-1}$ بالمقارنة مع صنف الغنامي الاحمر الذي سجل اقل محتوى للاوكسين بلغ 26.780مايكوغرام.كغم$^{-1}$ مع وجود فروقات معنوية بين الاصناف الثلاثة أما بالنسبة لعمر الطلعات فقد سجلت الطلعة الذكرية المبكرة النضج أعلى معدل لمستويات المواد الشبيهه بالاوكسين بلغ 29.841 مايكروغرام.كغم$^{-1}$ مقارنة

بالطلعة الذكرية المتوسطة التي سجلت اقل محتوى للمواد الشبيهة بالاوكسينات بلغت 26.978 مايكروغرام.كغم$^{-1}$ ،فقد كان لطبيعة التداخل بين الصنف والعمر الاثر المعنوي في محتوى حبوب اللقاح من المواد الشبيهه بالاوكسين ، إذ تفوق صنف الخكري العادي المبكر النضج معنويا وبمعدل 33.469 مايكروغم.كغم$^{-1}$ على جميع تداخلات الدراسة في محتوى حبوب اللقاح للصفة ذاتها، في حين لم يسجل صنف الغنامي الاحمر المتاخر اي فروق معنوية إذ بلغ 30.068مايكروغم.كغم$^{-1}$ مع صنف الخكري العادي المتاخر الذي سجل 29.728 مايكروغم.كغم$^{-1}$. في حين سجل صنف الغنامي المتوسط اقل القيم للصفة المذكورة وبمعدل 23.265 مايكروغم.كغم$^{-1}$.

**جدول (1) تأثير الصنف وعمر الطلعة وتداخلاتهما في محتوى حبوب اللقاح من المواد الشبيهة بالاوكسين (مايكروغم.كغم$^{-1}$)**

| الصنف | عمر الطلعة الذكرية | | | معدل الصنف |
|---|---|---|---|---|
| | مبكر | متوسط | متاخر | |
| الغنامي الاحمر | 27.007 | 23.265 | 30.068 | 26.780 |
| الخكري العادي | 33.469 | 29.388 | 29.728 | 30.862 |
| الكناري | 29.048 | 28.282 | 26.667 | 27.999 |
| معدل العمر | 29.841 | 26.978 | 28.821 | |
| قيم LSD | | | | |
| الصنف | العمر | الصنف*العمر | | |
| 0.2917 | 0.2917 | 0.5053 | | |

**محتوى حبوب اللقاح من المواد الشبيهه بالجبريلينات**

بين الجدول(2) وجود فروقات معنوية واضحة بين اصناف النخيل الذكرية في محتواها من الجبريلينات ، فقد سجل صنف الكناري أعلى تركيز بلغ 330.82 مايكروغم.كغم$^{-1}$ بينما سجل صنف الخكري العادي اقل تركيز للصفة ذاتها بلغ 181.73 مايكروغم.كغم$^{-1}$.أما بالنسبة للعمر فقد سجلت الطلعة الذكرية المبكرة أعلى القيم في محتوى حبوب اللقاح من الصفة ذاتها وبفارق معنوي حيث بلغت 349.69 مايكروغم.كغم$^{-1}$ بالمقارنة مع الطلعة الذكرية المتاخرة التي سجلت اقل القيم 161.17 مايكروغم.كغم$^{-1}$. اوضح الجدول نفسه أن للصنف والعمر وتداخلاتها تأثيرا معنويا في محتوى حبوب اللقاح من المواد الشبيهة بالجبريلينات ، إذ يلاحظ تفوق صنف الكناري المبكر معنويا وبمعدل 637.64 مايكروغم.كغم$^{-1}$ على صنف الغنامي الاحمر

المتوسط وصنف الخكري العادي المبكر وصنف الكناري المتوسط وصنف الغنامي الاحمر المبكر وصنف الكناري المتاخر وصنف الخكري العادي المتوسط وصنف الغنامي الاحمر المتاخر في محتوى حبوب اللقاح من المواد الشبيهة بالجبريلينات إذ بلغت 296.00 و233.52 و182.27 و177.92 و172.54 و156.86 و156.18 مايكروغم.كغم$^{-1}$ بالتتابع .بالمقارنة مع صنف الخكري العادي المتاخر الذي سجل اقل تركيز لمحتوى حبوب اللقاح من الصفة ذاتها بلغ 154.81 مايكروغم.كغم$^{-1}$.

**جدول (2) تأثير الصنف وعمر الطلعة وتداخلاتهما في محتوى حبوب اللقاح من المواد الشبيهة بالجبريلين (مايكروغم.كغم$^{-1}$)**

| الصنف | عمر الطلعة | | | معدل الصنف |
|---|---|---|---|---|
| | مبكر | متوسط | متاخر | |
| الغنامي الاحمر | 177.92 | 296.00 | 156.18 | 210.03 |
| الخكري العادي | 233.52 | 156.86 | 154.81 | 181.73 |
| الكناري | 637.64 | 182.27 | 172.54 | 330.82 |
| معدل العمر | 349.69 | 211.71 | 161.17 | |
| قيم LSD | | | | |
| الصنف | العمر | الصنف*العمر | | |
| 3.779 | 3.779 | 6.545 | | |

**محتوى حبوب اللقاح من المواد الشبيهة بحامض الابسيسك**

اشار الجدول (3) إلى وجود فروقات معنوية بين حبوب لقاح اصناف الغنامي الاحمر والخكري العادي والكناري في محتواها من المواد الشبيهة بالابسيسك اسد ، فقد اعطى صنف الخكري العادي أعلى تركيز للصفة المطلوبة بلغ 29.88مايكروغم.كغم$^{-1}$ بينما سجل صنف الكناري اقل تركيز بلغ 19.74 مايكروغم.كغم$^{-1}$، كما يلاحظ من الجدول نفسه تفوق الطلعة الذكرية المتوسطة النضج معنويا في اعطاء أعلى محتوى لحبوب اللقاح من المواد الشبيهة بحامض الابسيسك حيث بلغ 25.30مايكروغم.كغم$^{-1}$ والتي لم تختلف معنويا مع الطلعة الذكرية المبكرة النضج حيث سجلت 25.05مايكروغم.غم$^{-1}$. بالمقارنة مع الطلعة الذكرية المتاخرة النضج التي سجلت اقل محتوى للصفة ذاتها بلغت 21.54مايكروغم.كغم$^{-1}$، كذلك بينت النتائج الموضحة في الجدول (3) تأثير الصنف والعمر وتداخلاتهما من الابسيسك اسد، إذ تفوق صنف الخكري العادي المبكر معنويا وبمعدل 37.01مايكروغم.كغم$^{-1}$ وبفارق معنوي على جميع تداخلات الدراسة، في حين لم يسجل التداخل بين صنف

الكناري المتوسط النضج وصنف الغنامي الاحمر المتوسط اي فرق معنوي إذ بلغ 26.70 و25.17 مايكروغم.كغم$^{-1}$ بالتتابع. في حين سجل صنف الكناري المبكر النضج اقل تركيز لحامض الابسيسك بلغ 15.94 مايكروغم.كغم$^{-1}$.

**جدول (3) تأثير الصنف وعمر الطلعة وتداخلاتهما في محتوى حبوب اللقاح من المواد الشبيهة بحامض الابسيسك (مايكرغم.كغم$^{-1}$)**

| الصنف | عمر الطلعة الذكرية | | | معدل الصنف |
|---|---|---|---|---|
| | مبكر | متوسط | متاخر | |
| الغنامي الاحمر | 22.12 | 25.17 | 19.44 | 22.24 |
| الخكري العادي | 37.01 | 24.03 | 28.61 | 29.88 |
| الكناري | 15.94 | 26.70 | 16.58 | 19.74 |
| معدل العمر | 25.02 | 25.30 | 21.54 | |
| قيم LSD | | | | |
| الصنف | العمر | الصنف*العمر | | |
| 0.977 | 0.977 | 1.693 | | |

**الاحماض الامينية الحرة لحبوب اللقاح**

تشير نتائج الجدول (4) إلى وجود فروق معنوية بين الصنف والعمر في محتوى حبوب اللقاح من الاحماض الامينية الحرة فقد سجل صنف الغنامي الاحمر اعلى محتوى من الاحماض الامينية الحرة بلغت65.23 ملغم.100غم$^{-1}$، في حين سجل صنف الخكري العادي اقل محتوى بلغ 32.36ملغم.100غم$^{-1}$.أما بالنسبة للعمر فقد بين الجدول نفسه تفوق الطلعة الذكرية المتوسطة وبفارق معنوي بلغ 56.41ملغم.100غم$^{-1}$ مقارنة بالطلعة الذكرية المبكرة والمتاخرة اللتان سجلتا اقل محتوى من الاحماض الامينية الحرة بلغ 52.64و37.53 ملغم.100غم$^{-1}$ بالتتابع. اشار الجدول (4) إلى وجود فروقات معنوية للتداخل بين الصنف والعمر في محتوى حبوب اللقاح من الاحماض الامينية الحرة, إذ تفوق صنف الغنامي الاحمر المبكر النضج معنويا على باقي تداخلات الدراسة وبمعدل 92.93 ملغم.100غم$^{-1}$ مسجلا بذلك أعلى محتوى لحبوب اللقاح من الاحماض الامينية والذي لم يختلف معنويا مع صنف الغنامي الاحمر المتوسط الذي سجل 89.14 ملغم.100غم$^{-1}$.بالمقارنة مع صنف الخكري العادي المبكر النضج الذي اعطى اقل محتوى للصفة ذاتها بلغ 7.59 ملغم.100غم$^{-1}$.

**جدول (4) تأثير الصنف وعمر الطلعة وتداخلاتهما في محتوى حبوب اللقاح من الاحماض الامينية الحرة(ملغم.100غم$^{-1}$)**

| الصنف | عمر الطلعة الذكرية | | | معدل الصنف |
|---|---|---|---|---|
| | مبكر | متوسط | متاخر | |
| الغنامي الاحمر | 92.93 | 89.14 | 13.62 | 65.23 |
| الخكري العادي | 7.59 | 30.52 | 58.97 | 32.36 |
| الكناري | 57.41 | 49.57 | 40.00 | 48.99 |
| معدل العمر | 52.64 | 56.41 | 37.53 | |

| قيم LSD | | |
|---|---|---|
| الصنف | العمر | الصنف*العمر |
| 1.745 | 1.745 | 3.023 |

**النسبة المئوية لنضج الثمار**

يشير جدول (5) إلى تأثير الموعد والصنف والعمر في النسبة المئوية لنضج ثمار نخيل التمر صنف البرحي النسيجي ، إذ يلاحظ أن الموعد الثاني (بعد 3 ايام من تفتح الطلعة الانثوية) تفوق معنويا في زيادة نسبة النضج والتي بلغت 58.4% مقارنة بالموعد الاول (بعد تفتح الطلعة الانثوية مباشرة) الذي سجل اقل القيم في نسبة النضج بلغ 49.5%. أما عن تأثير الصنف فقد كان له الاثر المعنوي في تحديد النسبة المئوية للنضج فقد اظهرت النتائج في الجدول نفسه تفوق صنف الغنامي+ صنف الخكري العادي معنويا في زيادة نسبة النضج إذ بلغت 64.4% على صنف الغنامي+ صنف الكناري التي بلغت 51.6% والذي تفوق معنويا على صنف الغنامي الاحمر الذي حقق اقل نسبة للنضج بلغت 45.9% .أما عن تأثير عمر الطلعات الذكرية فقد اظهرت النتائج في جدول ( 5) عدم وجود فروق معنوية في النسبة المئوية للنضج ولكلا الاعمار إذ بلغت 55.8و53.5و52.5% بالتتابع.

وبالنسبة للتداخل بين الموعد والصنف فقد اظهرت النتائج في جدول (5) أن الموعد الثاني (بعد 3 ايام بعد تفتح الطلعة الانثوية) مع صنف الغنامي + صنف الخكري العادي تفوق معنويا في اعطاء أعلى زيادة معنوية في نسبة نضج الثمار بواقع 68.3% وبفارق معنوي مع معظم تداخلات الدراسة . كما يلاحظ عدم وجود فروق معنوية مع الموعد الاول (بعد تفتح الطلعة الانثوية مباشرة) وصنف الغنامي الاحمر+ صنف الخكري العادي والموعد الثاني (بعد 3 ايام بعد تفتح الطلعة الانثوية)

وصنف الغنامي الاحمر+ صنف الكناري في نسبة النضج إذ بلغت 60.5 و59.2% بالتتابع. في حين كانت اقل نسبة للنضج للموعد الاول (بعد تفتح الطلعة الانثوية مباشرة)مع صنفي صنف الغنامي الاحمر+ صنف الكناري والغنامي الاحمر اذ بلغت 44.0و44.1% بالتتابع. كذلك الحال ينطبق على التداخل بين الموعد وعمر الطلعات فقد اوضحت النتائج في جدول(5) تفوق الموعد الثاني (بعد 3 ايام بعد تفتح الطلعة الانثوية) مع عمر الطلعة الذكرية المتوسطة النضج معنويا في نسبة النضج إذ بلغت 66.3% بالمقارنة مع الموعد الاول (بعد تفتح الطلعة الانثوية مباشرة) وعمر الطلعة الذكرية المتوسطة النضج التي أعطت اقل القيم للصفة المذكورة إذ بلغت 45.5% في حين لم تسجل فروق معنوية بين الموعد الثاني(بعد 3 ايام بعد تفتح الطلعة الانثوية) والطلعة الذكرية المتأخرة النضج وبين الموعد الثاني (بعد 3 ايام بعد تفتح الطلعة الانثوية) والطلعة الذكرية المبكرة النضج وبين الموعد الاول (بعد تفتح الطلعة الانثوية مباشرة) والطلعة الذكرية المتاخرة النضج وبين الموعد الاول (بعد تفتح الطلعة الانثوية مباشرة) والطلعة الذكرية المبكرة النضج في النسبة المئوية لنضج الثمار إذ بلغت 55.4و53.6و51.6و51.5 % بالتتابع. أما فيما يتعلق بتأثير التداخل بين الصنف وعمر الطلعات الذكرية من نتائج الجدول نفسه تبين تفوق صنف الغنامي الاحمر+ صنف الخكري العادي مع الطلعة الذكرية المتأخرة النضج معنويا في اعطاء أعلى نسبة لنضج الثمار 70.8% قياسا بباقي تداخلات الدراسة ولم تختلف معنويا مع صنف الغنامي الاحمر+ صنف الخكري العادي والطلعة الذكرية المبكرة والمتوسطة النضج وبين صنف الغنامي الاحمر+ صنف الكناري والطلعة الذكرية المبكرة والمتوسطة النضج وبين صنف الغنامي + صنف الكناري والطلعة الذكرية المتوسطة النضج إذ بلغت 61.0و61.0و60.7و53.6و52.6% بالتتابع. وكذلك تفوق صنف الغنامي الاحمر المبكر+صنف الخكري العادي المبكر وصنف الغنامي الاحمر المتوسط+ صنف الخكري العادي المتوسط النضج معنويا في نسبة النضج إذ بلغت 61.0 و61.0 % بالتتابع على صنف الغنامي الاحمر المتاخر+ صنف الكناري المتاخر الذي سجل نسبة نضج بلغت 40.1% .في حين سجل صنف الغنامي الاحمر المبكر اقل نسبة نضج بواقع 35.7%. لقد كان للتداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة تاثير معنوي إذ اشارت نتائج التحليل الاحصائي بحسب الجدول (5) إلى تفوق الموعد الثاني (بعد 3 ايام بعد تفتح الطلعة الانثوية) مع صنف الغنامي الاحمر المتوسط+ صنف الخكري العادي المتوسط النضج معنويا في اعطاء أعلى نسبة نضج للثمار بلغت 82.2%.وبفارق معنوي قياسا ببعض التداخلات الأخرى. وكذلك تفوق الموعد الاول (بعد تفتح الطلعة الانثوية مباشرة) مع صنف الغنامي الاحمر المبكر+ صنف الخكري العادي المبكر معنويا في نسبة النضج إذ بلغت 71.4% على الموعد

الثاني(بعد 3 ايام بعد تفتح الطلعة الانثوية) مع صنف الغنامي الاحمر المبكر بواقع 44.5% وتفوق الموعد الاول مع صنف الخكري العادي المتاخر لنفس الصفة إذ بلغ 70.0% على الموعد الاول (بعد تفتح الطلعة الانثوية مباشرة) مع صنف الغنامي الاحمر المتوسط+ صنف الكناري المتوسط في النسبة المئوية للنضج إذ بلغ 41.1% وايضا تفوق الموعد الثاني (بعد 3 ايام بعد تفتح الطلعة الانثوية) مع صنف الغنامي الاحمر المتوسط+صنف الكناري المتوسط معنويا في الصفة ذاتها مسجلا 66.4% على الموعد الاول (بعد تفتح الطلعة الانثوية مباشرة) مع صنف الغنامي الاحمر المتاخر+ صنف الكناري المتاخر الذي سجل نسبة مئوية بلغت 34.8%. كما توضح النتائج أيضا عدم وجود فروق معنوية بين الموعد الثاني (بعد 3 ايام بعد تفتح الطلعة الانثوية) وصنف الغنامي الاحمر المتاخر+ صنف الخكري العادي المتاخر النضج وبين الموعد الاول (بعد تفتح الطلعة الانثوية مباشرة) وصنف الغنامي الاحمر المبكر+ صنف الخكري العادي المبكر النضج وبين الموعد الاول وصنف الغنامي الاحمر المتاخر+ صنف الخكري العادي المتاخر النضج وبين الموعد الثاني وصنف الغنامي الاحمر المتوسط+صنف الكناري المتوسط النضج وبين الموعد الثاني وصنف الغنامي الاحمر المبكر+ صنف الكناري المبكر النضج في نسبة النضج إذ بلغت 72.0و71.4و66.4و65.4و65.1% بالتتابع في حين اعطى الموعد الاول مع صنف الغنامي الاحمر المبكر النضج اقل نسبة نضج للثمار بلغت 27.1%.

**جدول ( 5) تأثير فترة استقبال حبوب اللقاح والصنف الذكري وعمر الطلعة الذكرية في النسبة المئوية لنضج الثمار في نخيل التمر النسيجي صنف البرحي(%)**

| | | عمر الطلعة | | | | معدل الموعد | معدل الصنف | | معدل العمر | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الموعد | الصنف | مبكر | متوسط | متأخر | | | | | | |
| مباشرة بعد التفتح | الغنامي الاحمر | 27.1 | 55.3 | 50.0 | | 49.5 | 45.9 | الغنامي الاحمر | مبكر | 52.5 |
| | الغنامي الاحمر+الخكري العادي | 71.4 | 40.1 | 70.0 | | | | | | |
| | الغنامي الاحمر+الكناري | 56.1 | 41.1 | 34.8 | | | 64.4 | الغنامي الاحمر+ الخكري العادي | متوسط | 55.8 |
| بعد 3 ايام من التفتح | الغنامي الاحمر | 44.5 | 50.3 | 48.6 | | 58.4 | | | | |
| | الغنامي الاحمر+الخكري العادي | 50.8 | 82.2 | 72.0 | | | 51.6 | الغنامي الاحمر+ الكناري | متأخر | 53.5 |
| | الغنامي الاحمر+الكناري | 65.6 | 66.4 | 45.7 | | | | | | |

| الموعد* الصنف | | | | الموعد*العمر | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| مباشرة بعد التفتح | الغنامي الاحمر | 44.1 | مباشرة بعد التفتح | مبكر | 51.5 | |
| | الغنامي الاحمر+الخكري العادي | 60.5 | | متوسط | 45.5 | |
| | الغنامي الاحمر+الكناري | 44.0 | | متأخر | 51.6 | |
| بعد 3 ايام من التفتح | الغنامي الاحمر | 47.8 | بعد 3 ايام من التفتح | مبكر | 53.6 | |
| | الغنامي الاحمر+الخكري العادي | 68.3 | | متوسط | 66.3 | |
| | الغنامي الاحمر+الكناري | 59.2 | | متأخر | 55.4 | |

| الصنف* العمر | | | |
|---|---|---|---|
| | مبكر | متوسط | متأخر |
| الغنامي الاحمر | 35.7 | 52.6 | 49.2 |
| الغنامي الاحمر+الخكري العادي | 61.0 | 61.0 | 70.8 |
| الغنامي الاحمر+الكناري | 60.7 | 53.6 | 40.1 |

| قيم LSD | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| الموعد | الصنف | العمر | الموعد* الصنف | الموعد* العمر | الصنف* العمر | الموعد* الصنف* العمر |
| 8.96 | 10.97 | 10.97 | 15.51 | 15.51 | 19.00 | 26.87 |

## المناقشة Discussion

ان النشاط الهرموني المنسق يلعب دورا حيويا في نمو ونضج الثمار في العديد من النباتات (Fenn and Giovannoni,2021) وان عملية نضج الثمار هي مرحلة انتقالية تحدث عندما تنخفض مستويات الاوكسين والجبريلين مع ارتفاع مستويات حامض الابسسيك والاثلين(Ali–Dinar *et al.*,2021 ) فقد اظهرت نتائج الدراسة الحالية ان هناك تباين في مستويات الاوكسينات والجبريلينات وحامض الابسسيك باختلاف مصادر حبوب اللقاح فقد كانت مستويات الاوكسينات والجبريليات منخفضة في صنف الغنامي الاحمر والخكري العادي مما ادى الى زيادة نسبة النضج نتيجة لزيادة الابسسيك اسد في صنفي الغنامي الاحمر والخكري العادي مقارنة بصف الكناري الذي سجل اقل محتوى لحامض الابسسيك فهناك عملية توازن منسقة بين الهرمونات النباتية في احداث النضج المنظم للثمار. أن الاختلافات في النسبة المئوية لنضج ثمار نخيل البرحي النسيجي قد تكون بسبب الاختلافات بين مصادر حبوب اللقاح نتيجة الأختلاف النسبة المئوية لحيوية وانبات حبوب اللقاح داخل القلم الذي يحدث بسبب عوامل وراثية او اختلاف محتواها من الاحماض الامينية الذي ينعكس ايجابا على تحسين نسبة النضج لصنف البرحي النسيجي عند تلقيحه بحبوب لقاح الغنامي الاحمر+ الخكري العادي، وقد بينت دراسات عدة أن اختلاف التركيب الكيميائي لحبوب اللقاح ومحتواها من العناصر المعدنية ينعكس ايجابا على زيادة حيوية وانبات حبوب اللقاح (Fatima and Dawoud.,2022;Kavand *et al.*,2014) أما تفوق حبوب لقاح الغنامي الاحمر+ الخكري العادي في النسبة المئوية لنضج الثمار فسببه الأوكسين الذي يلعب دوراً هاما في نمو وتطور الثمرة عن طريق وجوده في حبوب اللقاح، وفي بعض الاحيان يمكن ان يحدث نمو في الثمرة بعد التلقيح وقبل حدوث عملية الإخصاب بسبب إفراز الأوكسين في الثمرة (Goda *et al.*, 2004) ، حيث يساهم الأوكسين في نمو أنابيب اللقاح والتوجه نحو المبيض في مياسم الزهرة (Kojima., 2005; Sharma *et al.*, 2018). ان هذا الاختلاف بين اصناف حبوب اللقاح بمستويات المواد الشبيهة بالاوكسينات والجبريلينات قد تحقق فرضية Denney(1992) بأن صنف اللقاح قد يؤثر على مستويات الهرمونات النباتية مما ينعكس تأثيره على الصفات الثمرية وتشابهت هذه الدراسة مع دراسة Shahsavar and Shahhosseini (2021) التي اشارت الى ان الاختلاف بمستويات المواد الشبيهة بالاوكسينات والجبريلينات وحامض الابسيسك يتاثر بصنف اللقاح. أما عمر الطلعة الذكرية فلا توجد دراسات حول تأثيرها على الصفات الفسلجيه فقد تفوقت الطلعة الذكرية المبكرة في محتوى حبوب اللقاح من الهرمونات النباتية والتي لم تؤثر على نسبة النضج في الثمار على عكس ما اشار اليه ابراهيم (2008). بشكل عام تحتوي

حبوب اللقاح على كل العناصر الاساسية من الاحماض الامينية ولكن الكميات تختلف من صنف إلى اخر (Roulston *et al.*,2000) إذ أن اختلاف اصناف اللقاح الذكرية في محتوياتها من الاحماض الامينية يعود إلى الاختلافات الوراثية مابين الاصناف والذي قد يكون السبب في تفضيل صنف ذكري على اخر (الميتازينيا) إذ بينت الدراسة الحالية تفوق صنف الغنامي الاحمر المبكر في معدل الاحماض الامينية الكلية عن باقي تداخلات الدراسة وكان لعمر الطلعة الذكرية الاثر المعنوي في تلك الصفة .

**الاستنتاجات**

من خلال الدراسة الحالية نستنتج بان مواصفات حبوب اللقاح لها تأثير كبير على صفات الثمار الفسلجيه ومنها نسبة النضج حيث اعطى صنف الغنامي الاحمر + الخكري العادي المبكر أعلى نسبة نضج بلغت 61.0% وذلك نتيجة احتواء حبوب لقاح الغنامي الاحمر و الخكري العادي المبكر على أعلى نسبة من الهرمونات النباتية والاحماض الامينية والتي أعطت الامتياز لتفضيل صنف لقاح على اخر في التلقيح والذي اطلق عليه من قبل الباحثين التوافق او عدم التوافق والذي هو بالحقيقة نتيجة احتواء حبوب اللقاح على بعض المركبات وبمستويات متفاوتة ادت إلى التأثير المتغاير بين الثمار التي لقحت ازهارها بأصناف واعمار مختلفة من حبوب اللقاح.

**المصادر** References

أبراهيم ، عبد الباسط عودة (2008) . نخلة التمر شجرة الحياة . المركز العربي لدراسات المناطق الجافة و الاراضي القاحلة. دمشق – سوريا ، 390 صفحة .

الحمداني، خالد عبد سهر وماجد حسن محمد الجبوري ومروة نومان حسين الجبوري (2022). نخيل التمر. مطبعة جامعة تكريت–الطبعة الاولى–340 صفحة .ISBN:978–9922–9550–9–4.

الزبيدي، بتول حنون فالح وساجدة ياسين سويد وخيون محسن علي (2014). تقدير المحتوى الهرموني لحبوب لقاح خمسة اصناف ذكرية لنخيل التمر *Phoenix dactylifera*. L النامي في محافظة البصرة . مجلة البصرة لأبحاث نخلة التمر ,13(1–2):16–29.

شبانه، حسن عبد الرحمن وعبد الوهاب زايد وعبد القادر اسماعيل سنبل (2006). ثمار النخيل ، فسلجتها ، جنيها ، تداولها والعناية بها بعد الجني . منظمة الاغذية والزراعة للامم المتحدة (FAO). روما ، ايطاليا.

عبد الحسين، مسلم عبد علي وعبد الكاظم جواد موسى الدهيماوي وحسام سعد الدين محمد خير الله (2016). دراسة المحتوى الهرموني لحبوب اللقاح سلالات منتخبة من نخيل التمر *Phoenix dactylifera* L. وتأثيرها في الصفات الانتاجية لثمار صنفي النخيل البرحي والساير. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية ،8(2):40-61.

عبد، عبد الكريم محمد (2005). تقدير المحتوى الكاربوهيدراتي والبروتيني والفينولي لحبوب لقاح لثلاث اصناف ذكرية لنخيل التمر. مجلة البصرة لأبحاث نخلة التمر، 4 (1-2):141-148.

عبد الواحد ، عقيل هادي (2011) . دراسة البصمة الوراثية لصنفين من افحل نخيل التمر *Phoenix dactylifera*. L و تأثير لقاحهما في الصفات الفيزيائية والكيميائية لثمار صنف الحلاوي . اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة – جامعة البصرة – العراق.

Abbas, M. F., Jasim, A. M., & Ibrahim, A. O. (1995). Effect of pollen endogenous hormones on the fruit of the date palm (*Phoenix dactylifera* L.) cv. Hillawi. Basrah J. Agric. Sci, *8*, 33-41.

Ali-Dinar, H., Mohammed, M., & Munir, M. (2021). Effects of pollination interventions, plant age and source on hormonal patterns and fruit set of date palm (Phoenix dactylifera L.). Horticulturae, 7(11), 427. https://doi.org/10.3390/horticulturae7110427

Crozier, A., Loferski, K., Zaerr, J. B., & Morris, R. O. (1980). Analysis of picogram quantitie of indole-3-acetic acid by high performance liquid chromatography-fluorescence procedures. Planta, 150366-370. https://doi.org/10.1007/BF0039017

Denney, J. O. (1992). Xenia includes metaxenia. Hort. Science, *27*(7), 722-72

El-Rauof, F. A. and Dawoud, H.D. (2022). Effect of Different Pollen Sources on Yield and Fruit Quality of Barhi Date Palm Cultivar under Sudan Conditions. Egyptian International Journal of Palms, 2(1), 60-68. https://doi.org/10.21608/esjp.2022.255833

Feng, X. L., Ni, W. M., Elge, S., Mueller-Roeber, B., Xu, Z. H., and Xue, H. W. (2006). Auxin flow in anther filaments is critical for pollen grain development through regulating pollen mitosis. Plant molecular biology, *61*, 215-226. https://doi.org/10.1007/s11103-006-0005-z

Fenn, M. A., & Giovannoni, J. J. (2021). Phytohormones in fruit development and maturation. The Plant Journal, 105(2), 446-458. https://doi.org/10.1111/tpj.15112

Garay-Arroyo, A., De La Paz Sánchez, M., García-Ponce, B., Azpeitia, E., and Álvarez-Buylla, E. R. (2012). Hormone symphony during root growth and development. Developmental dynamics, *241*(12), 1867-1885. https://doi.org/10.1002/dvdy.23878

Goda, H., Sawa, S., Asami, T., Fujioka, S., Shimada, Y., & Yoshida, S. (2004). Comprehensive comparison of auxin-regulated and brassinosteroid regulated genes in Arabidopsis. Plant physiology, 134(4), 1555-1573. https://doi.org/10.1104/pp.103.034736

Hopkins , W . G. and Muner, N . P. (2008). Introduction to plant physiology. 4th Edition , J . Wiley and Sons , U . S. A . 526 pp.

Horgan,R.(1981).Modern method for plant hormones analysis .Prog.Phytochem .7:137-170.

Kavand, A., Ebadi, A., Shuraki, Y. D., & Abdosi, V. (2014). Effect of calcium nitrate and boric acid on pollen germination of some date palm male cultivars. European Journal of Experimental Biology, 4(3), 10-14.

Khan, A., Bilal, S., Khan, A. L., Imran, M., Shahzad, R., Al-Harrasi, A., and Lee, I. J. (2020). Silicon and gibberellins: synergistic function in harnessing ABA signaling and heat stress tolerance in date palm (Phoenix dactylifera L.). Plants, 9(5), 620. https://doi.org/10.3390/plants9050620

Kojima, K. (2005). Phytohormones in shoots and fruits of tomato; Apoplast solution and seedless fruit. Japan Agricultural Research Quarterly*: JARQ*, *39*(2), 77-81. https://doi.org/10.6090/jarq.39.77

Moore, S., & Stein, W. H. (1954). A modified ninhydrin reagent for the photometer determination of amino acids and related compounds. Journal of Biological Chemistry, 211, 907-913. https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19551403200

Roulston, T. A. H., Cane, J. H., & Buchmann, S. L. (2000). What governs protein content of pollen: pollinator preferences, pollen–pistil interactions, or phylogeny?. *Ecological monographs*, *70*(4), 617-643. https://doi.org/10.1890/0012-9615(2000)070[0617:WGPCOP]2.0.CO;2

Shahsavar, A. R., & Shahhosseini, A. (2021). Pollen grain hormones of date palm pollinator cultivars and their relationship with hormones of different stages of 'Piarom'date fruit growth. Scientia Horticulturae, *288*, 110389. https://doi.org/10.1016/j.scienta.2021.110389

Sharma, L., Dalal, M., Verma, R. K., Kumar, S. V., Yadav, S. K., Pushkar, S., and Chinnusamy, V. (2018). Auxin protects spikelet fertility and grain yield under drought and heat stresses in rice. Environmental and Experimental Botany, *150*, 9-24. https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2018.02.013

Swingle ,W.T(1928). Metaxenia in date palm possibly a hormone action by the embryo or endosperm . Heredity , 19: 257-268 . https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.jhered.a102996

# Impact Of The Chemical And Hormonal Composition Of Pollen From Different Date Palm Cultivars At Different Maturity Stages On The Ripening Of Barhi Fruits Propagated Through Tissue Culture

**Firas M.A. Al-Hmood[1] Muntaha A.Ati[1] Abdulkareem M. Abd[2]**

**[1]Department of Date Palm Research Centre**

**[2] Biology Department-Education of pure science College**

**University of Basrah, Iraq**

## Abstract

The study was carried out in an orchard in Al-Sibah area/ Abu Al-Khasib district/ Basrah Governorate. Three male cultivars of date palm *Phoenix dactylifera* L. were involved, including the red Ghanami, the common khukri, and the Canary, at different maturity: early, medium, and late. The content of pollen of hormones and free amino acids and their effect on the maturity rate were studied. Results revealed significant differences regarding the pollen content among the three male cultivars at the different maturity stages. The pollen of the common Khukri and the early age demonstrated a significant superiority over the rest of the study factors in the levels of substances of resembling auxins and abscisic acid, recording 30.862 and 29.841 µg/kg, respectively. The interference between the Canary and the early maturity stage showed significant superiority in the pollen content of substances of resembling gibberellins, at 637.64 µg/kg. The interference between the red Ghanami and the mid maturity stage, the interference between the common Khukri and the late maturity stage, and the interference between the Canary and the early maturity stage showed the lowest level of substances of resembling auxins, gibberellins and abscisic acid, amounting 23.265, 154.81, and 25.17 µg/kg. Regarding the content of pollen of free amino acids, the interference between the Khukri and the early maturity stage showed the lowest rate at 7.59 mg/100 gm. The results also showed an effect for the hormonal and chemical content of pollens on the fruit ripening. The interference between a combination of red Ghanami variety + the common Khukri and the early maturity age of pollen produced significantly higher ripe fruits, recording 70.8%, but did not differ with the other interferences. Based on our results, the source of pollen has a significant role on palm productivity and fruit quality. The combination Ghanami and khukri can be used as pollinators for the flowers of date palms of the Barhi cultivar.

**Keywords:** Date palm, Hormonal content, Pollen sources, Metaxenia