Journal of Agricultural, Environmental and Veterinary Sciences (JAEVS) • Vol 9, Issue 4 (2025) • P: 87 - 80
https://journals.ajsrp.com/index.php/jaevs
ISSN: 2522-3364 (Online) • ISSN: 2522-3364 (Print)

Evaluation of pollination of date palm trees of the Halawi variety with pollen of the Canary and green Ghanamy date palms on productivity and chemical components of fruits

Prof. Muntaha Abdul Zahra Ati*, Asst-Prof. Abdul Samad A.Abdullah

Date palm Research Centre | University of Basra | Iraq

Received: 21/08/2025

Revised: 31/08/2025

Accepted: 21/09/2025

Published: 15/12/2025

* Corresponding author: munthaabd.2016@gmail.com

Citation: Ati, M. A., & Abdullah, A. A. (2025). Evaluation of pollination of date palm trees of the Halawi variety with pollen of the Canary and green Ghanamy date palms on productivity and chemical components of fruits. *Journal of Agricultural, Environmental and Veterinary Sciences, 9*(4), 80 – 87. https://doi.org/10.26389/AJSRP.N230825

2025 © AISRP • Arab Institute for Sciences & Research Publishing (AISRP), United States, all rights reserved.

• **Open Access**

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) license

Abstract: This study, which was conducted in a private orchard in the Abu Al-Khaseeb area of Basrah Governorate during the 2022 growing season, aimed to test the effectiveness of Canary palm pollen as a new pollinator for *Halawi* date palm trees, and to compare its results with the most commonly used traditional pollinator, the green *Ghanami* palm, in terms of the productive and chemical characteristics of the fruits. A group of *Halawi* date palm trees were selected to be pollinated with the green *Ghanami* palm and Canary palm pollen. To ensure the success of the pollination process and prevent any mixing between the pollen and to avoid the occurrence of the Metaxenia phenomenon, the pollinated shoots were covered with paper bags for two weeks. After this period, the bags were removed and fruit samples were taken at the *Khalal, Rutab* and *Tamer* stages to measure the productive, physical and chemical characteristics of the fruits. The pollinated shoots were tightly covered with paper bags to ensure pollination, avoid mixing during pollination, and avoid Metaxenia . They were left for two weeks to ensure fruit set. The bags were then removed and fruit samples were taken at the *Khalal, Rutab, and Tamr* stages to measure some physical, chemical, and productive characteristics of the fruits. The results showed that pollination with the pollen of the green *Ghannami* palm led to an increase in both the weight and length of the fruit at the *Khalal* stage. It also contributed to raising the content of total soluble proteins and total soluble phenols at the *Rutab* stage to reach 204.3 and 0.185 mg.100 g-1, respectively, compared to the *Canary* pollen. On the other hand, pollination with the pollen of the Canary palm led to a decrease in the content of total soluble phenols at the *Rutab* stage to reach 0.044 mg.100 g-1, compared to the *green Ghannami* pollen, which amounted to 0.185 mg.100 g-1, and raised the content of total soluble carbohydrates and free amino acids at the *Rutab* stage. To reach 24.5 mg.g-1 and 28.6 mg.g-100 g-1, respectively. No significant differences were recorded between the two pollination in terms of total soluble solids.

Keywords: Date palm, Metaxenia, *Canary pollen*, *Green Ghannami* pollen , Chemical composition, yield.

تقييم تلقيح اشجار نخيل التمر صنف الحلاوي بلقاحي نخيل الكناري والغنامي الأخضر على الإنتاجية والمكونات الكيميائية للثمار

الأستاذ الدكتور/ منتهى عبد الزهرة عاتي*، الأستاذ المساعد / عبد الصمد عبود عبد الله

مركز أبحاث النخيل | جامعة البصرة | العراق

المستخلص: هدفت هذه الدراسة، التي اجريت في احد البساتين الأهلية في منطقة ابي الخصيب – محافظة البصرة خلال موسم النمو 2022، إلى اختبار فاعلية لقاح نخيل الكناري كملقح جديد لأشجار نخيل التمر صنف الحلاوي، ومقارنة نتائجه بالملقح التقليدي الاكثر استخداماً لقاح الغنامي الأخضر، من حيث الصفات الإنتاجية والكيميائية للثمار، تم اختيار مجموعة من اشجار نخيل التمر صنف الحلاوي لتلقيحها بلقاحي نخيل الغنامي الاخضر ونخيل الكناري، ولضمان نجاح عملية التلقيح ومنع أي خلط بين اللقاحات وكذلك لتجنب حدوث ظاهرة Metaxenia، غطيت الطلعات الملقحة بأكياس ورقية لمدة أسبوعين، عقب انتهاء هذه الفترة أزيلت الأكياس وأخذت العينات الثمرية في مراحل الخلال والرطب والتمر وذلك لقياس الصفات الإنتاجية والفيزيائية والكيميائية للثمار . واحكمت الطلعات الملقحة بتغطيتها بأكياس ورقية لضمان تلقيحها وتلافي الخلط في التلقيح وتجنب ظاهرة الميتازينيا، وتركت لمدة اسبوعين لضمان العقد ثم رفعت الاكياس بعد ذلك وتم اخذ العينات الثمرية في مراحل الخلال والرطب والتمر لقياس بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية والانتاجية للثمار اظهرت النتائج أن التلقيح بلقاح نخيل الغنامي الأخضر أدى إلى زيادة كل من وزن وطول الثمرة في مرحلة الخلال، كما ساهم في رفع محتوى البروتينات الذائبة الكلية والفينولات الذائبة الكلية في مرحلة الرطب لتصل 204.3 و0.185 ملغم.100غم$^{-1}$ على التوالي مقارنة بلقاح الكناري، من ناحية أخرى أدى التلقيح بلقاح نخيل الكناري إلى خفض محتوى الفينولات الذائبة الكلية في مرحلة الرطب لتصل 0.044 ملغم.100غم$^{-1}$ مقارنة بلقاح الغنامي الاخضر البالغة 0.185 ملغم.100غم$^{-1}$، ورفع محتوى الكربوهيدرات الذائبة الكلية والاحماض الأمينية الحرة في مرحلة الرطب لتصل 24.5 ملغم.غم$^{-1}$و 28.6 ملغم .100غم$^{-1}$ على التوالي. ولم تسجل فروق معنوية بين اللقاحين لصفة المواد الصلبة الذائبة الكلية.

الكلمات المفتاحية: نخيل التمر، Metaxenia ، لقاح الكناري، لقاح الغنامي الأخضر، التركيب الكيميائي، الصفات الإنتاجية.

1- المقدمة

نخلة التمر *Phoenix dactylifera* L. تنتمي الى العائلة النخيلية Arecaceae وتعد من أشجار الفاكهة تحت الاستوائية، وتنتشر زراعتها في العراق وبعض مناطق الشرق الأوسط (Barreveld, 1993). تعد النخلة من أهم أشجار الفاكهة في العراق نظراً لقيمتها الغذائية والاقتصادية الكبيرة، كما تمتاز بمكانة دينية وثقافية بارزة حيث ورد ذكرها في الديانات السماوية جميعاً، تعد زراعة نخيل التمر من أبرز الأنشطة الزراعية في المناطق الجافة والصحراوية نظراً للأهمية الاقتصادية والغذائية لثمارها (مطر،1991). ولضمان إنتاج مستدام وزيادة العائد يعد استخدام اللقاح المناسب عاملاً اساسيا في تحسين جودة وإنتاجية نخيل التمر (Mohammed *et al.*, 2024).

تعد اشجار نخيل التمر مورد غذائي عالمي مهم، بما في ذلك أهميتها التاريخية، وتكوينها الغذائي، وممارساتها الزراعية، وأهميتها الاقتصادية، وفوائدها الصحية وتشكل جزءًا أساسيًا من النظام الغذائي اليومي في جميع أنحاء العالم، اذ تعد اليوم محصولًا حيويًا في المناطق القاحلة لتساهم بشكل كبير في الاقتصاد الزراعي وسبل عيش المجتمعات (Alotaibi *et al.*, 2023)، من المعروف ان عملية التلقيح عملية مهمة لضمان الانتاج وتعد أحد أهم العمليات في إنتاج التمور، حيث يعتمد حاصل الاشجار وجودته على التطبيق الصحيح لحبوب اللقاح (Kadri *et al.*,2024).

يُعد صنف الحلاوي من الأصناف المشهورة عالميا ويأتي في مقدمة الأصناف التجارية المبكرة النضج، اما نخيل الكناري *Phoenix canariensis* L. اصله جزر الكناري ويعتبر هذا النوع من النخيل جوهرة انواع *Phoenix* اذ يمثل نخيل الزينة بسبب مظهره الذي يمكن تميزه بسهولة، حيث يزرع في الحدائق العامة والمتنزهات والشوارع وتمتاز بساق قصيرة واوراق ريشية طويلة وجذور ممتدة في مساحات محدودة الامر الذي يجعل معدل نموها بطيئاً بالرغم من تحمل الظروف البيئية القاسية (مطر،1991). يتم تحديد محصول نخيل التمر بشكل أساسي من خلال نسبة عقد الثمار وهذا بدوره يعتمد على عوامل مختلفة مثل مصدر حبوب لقاح نخيل التمر وجودتها، وفترة التلقيح، وطريقة التلقيح، وتوافق الإناث مع الذكور، وعوامل أخرى مثل درجة الحرارة والتسميد والري وخصائص التربة (Salomon-Torres *et al.*, 2017; Salomón-Torres *et al.*,2021; Maryam *et al.*, 2023). ان لصنف او مصدر حبوب اللقاح اثر واضح على عقد الثمار وميعاد نضجها وبعض خصائصها الثمرية بدليل انه كان يفضل ذكورا على اخرى ويعمل على اكثارها خضريا واطلق على هذه الظاهرة الميتازينيا Shahsavar and Shahhosseini,2022 ; Al-Hamoud *et al.*,2023)، فقد اشارت نتائج الدراسة التي قام بها Abed and Abed-Alazeez(2020) ان لقاح الخكري العادي اعطى افضل الصفات النوعية للثمار عند تلقيحه لأشجار نخيل التمر صنف الابراهيمي، في حين اعطى صنف اللقاح الغنامي الاحمر افضل الصفات الكمية للثمار. كما اكدت العديد من الدراسات والابحاث المستخدمة في تلقيح اشجار نخيل التمر بان الخصائص الكيميائية والمظهرية لثمار نخيل التمر تختلف نتيجة التلقيح بأصناف مختلفة من حبوب اللقاح (Homed,2020; Al-Hamoud *et al.*,2023 ; Mohammed *et al.*, 2024; Abdolrahman *et al.*,,2024) . كما وجد Hamed *et al.*,(2021) في دراستهم عند استخدام خمسة اصناف ذكرية من حبوب اللقاح في تلقيح الصنف برحي ودراسة تأثيرها على الصفات النوعية للثمار تفوق الصنف فارد Fard في اعطاء اعلى وزن للثمرة بلغ 16.90 غم في حين سجل صنف Sabad اقل وزن للثمرة بلغ 15.67 غم، يوجد ما يقارب أربعة عشر نوعاً من النخيل ضمن جنس فينكس، وتنتج معظم هذه الأنواع ثماراً تستهلكها الطيور والحيوانات، باستثناء نوع نخيل التمر (*Phoenix dactylifera*) الذي تستهلك ثماره بشكل رئيسي من قبل الإنسان (مطر،1991) .

أهمية البحث وأهدافه:

نظرا لأهمية نخيل التمر كشجرة اقتصادية وقيمة غذائية كبيرة فان تحسين انتاجيته وزيادة مردوده يمثلان هدفا اساسيا للأبحاث الزراعية في تحسين الانتاجية وتقليل الاعتماد على الملقحات التقليدية وامكانية الاستفادة من الملقحات الاخرى في التلقيح وتطوير اساليب لقاح بديلة قد يقلل من مشاكل توفر اللقاحات التقليدية فتلقيح أشجار نخيل التمر صنف الحلاوي باستخدام لقاح نخيل الكناري هو موضوع يثير الاهتمام في مجال زراعة النخيل ويمكن ان تكون له نتائج غير متوقعة.

2- المواد وطرائق العمل

اجريت الدراسة الحالية في احد البساتين الاهلية في منطقة ابي الخصيب وتم اختيار عشرة اشجار من نخيل التمر صنف الحلاوي متجانسة قدر الامكان في العمر وقوة النمو وتم تلقيحها في 2022/3/1 بلقاحي الغنامي الاخضر *Ghanami Akhdar* الذي جمع لقاحة في 2021/2/15 والكناري canary الذي تم جمع حبوب لقاحه في 2021/6/11 نظراً لاختلاف مواعيد التزهير بين الأصناف ، وأجريت عمليات الخف للنورات الأنثوية،حيث تم ترك ست نورات زهرية على كل نخلة، لقحت ثلاث نورات انثوية بلقاح الصنف الغنامي الاخضر وثلاث نورات انثوية لقحت بلقاح الصنف الكناري وبعد اجراء عملية التلقيح تم تغطية الطلعات الملقحة بأكياس ورقية لمنع حدوث التلقيح بأصناف اخرى في البستان وبعد اسبوعين تم رفع الاكياس الورقية واخذت العينات الثمرية في مرحلة الخلال والرطب والتمر لتستخدم في القياسات التجريبية اللاحقة ومنها :-

1. وزن الثمرة الطري

تم حساب معدل وزن الثمرة الطري وذلك بأخذ 10 ثمار عشوائية من كل مكرر باستعمال ميزان حساس Sartorius ثم حُسب معدل الوزن الطري للثمرة الواحدة بوحدة الغرام وذلك بقسمة وزن مجموع الثمار على العدد الكلي للثمار .

$$\text{معدل وزن الثمرة (غم)} = \frac{\text{وزن الثمار (غم)}}{\text{العدد الكلي للثمار}}$$

2. طول الثمرة وقطرها

تم قياس طول الثمرة وقطرها في 10 ثمار آخذت عشوائيا . إذ تم قياس طول الثمرة وقطرها بواسطة القدمة الالكترونية (Vernier) بوحدة (سم)،ثم استخرج طول وقطر الثمرة الواحدة وذلك بقسمة المجموع على عدد الثمار

3. المواد الصلبة الذائبة الكلية

تم قياسها حسب طريقة(1975) Howrtiz اذ تم وزن 5 غم من الثمار التي تم قطعها وأضيف لها 15 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 اساس درجة الحرارة المثلى (20 م°) حسب جداول خاصة.

4. الكاربوهيدرات الذائبة الكلية

قُدّر محتوى الثمار من الكاربوهيدرات الذائبة حسب طريقة الفينول – حامض الكبريتيك استناداً إلى (1956)*,*Dobois *et al.* وكما مبين في الآتي :

أُخذ 0.5 غم من الثمار الجافة المطحونة جيداً ووضعت في أنابيب اختبار سعة (90) مل ثم أضيف اليها 70 مل ماء مقطر ووضعت في حمام مائي على درجة حرارة 90 م° لمدة ساعة لغرض استخلاص السكريات ثم بردت الأنابيب بدرجة حرارة الغرفة، ثم رشح المستخلص بواسطة ورق ترشيح وأُخذ 5 مل من الراشح وأضيف اليه 25 مل ماء مقطر، وبعد ذلك أُخذ 1مل منه وأضيف إليه 1 مل من الفينول (5%) مع 5 مل من حامض الكبريتيك المركز وترك إلى أن يبرد بدرجة حرارة الغرفة، بعد ذلك قيس الضوء الممتص للعينات على الطول الموجي 490 نانوميتر باستعمال جهاز المطياف Spectrophotometer نوع Shimadzo UV – 1700

حيث قدرت الكاربوهيدرات الذائبة الكلية في الثمار اعتمادا على منحنى قياسي استخدم فيه الكلوكوز وعبر عن التراكيز بوحدة ملغم.غم$^{-1}$ مادة جافة .

5. الفينولات الذائبة الكلية

قدرت الفينولات الكلية في الثمار حسب الطريقة الموصوفة في(2005 ,Melo *et al.*) اذ اخذ 1 غم من الثمار المجففة بواسطة الفرن الكهربائي على درجة حرارة 40م ولمدة 72ساعة ثم طحنت بواسطة مطحنة كهربائية وبعدها ضيف لها 80 مل من الماء المقطر ووضعت في حمام مائي ثم اخذ واحد مل من المستخلص المحضر واضيف له 1.5مل كاشف الفينول (مخفف10 مرات) وبعد 5 دقائق اضيف له 1.5مل من كاربونات الصوديوم بتركيز6% .ضبط جهاز الطيف الضوئي Spectrophotometer بواسطة المحلول القياسي المحضر من واحد مل من الماء المقطر مضاف له 1.5مل من كاشف الفينول و1.5 مل من كاربونات الصوديوم تركيز6%على الطول الموجي 725نانوميتر وقدرت كمية الفينولات حسب منحنى قياسي استخدم فيه حامض الكاليك Gallic Acid

6. الاحماض الامينية الحرة

استعملت طريقة الاستخلاص تبعا لما ورد في (Moore and Stein , 1954) عند تقدير الأحماض الأمينية الحرة في الثمار في أثناء مرحلة الرطب وذلك بسحق 0. 2 غم من العينة الجافة مع الأيثانول بتركيز 95 % في هاون خزفي بعدها وضع المستخلص في جهاز الطرد المركزي بسرعة 6000 دورة لمدة 15 دقيقة ثم أُخذ الجزء الرائق الذي بخر حتى الجفاف التام ثم أُضيف له 2 مل من الماء المقطر وأُجري له طرد مركزي بعدها أُخذ 1 مل من الجزء الرائق الناتج بعد عملية الطرد المركزي وأضيف له 1مل من كاشف النهايدرين Ninhydrin (0.5 غم من الكاشف في 100 مل من الكحول الاثيلي تركيز 95 %)، ثم وضع في حمام مائي بدرجة 70 م° لمدة 20 دقيقة بعدها بردت العينات . أضيف 5 مل ماء مقطر للعينات بعد تبريدها ثم قيست 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.

7. تقدير البروتين الذائب Soluble protein

قُدر البروتين الذائب في الثمار حسب الطريقة الموصوفة في Herbert *et al*., (1971) إذ أخذ 0. 2 غم من العينة الطرية وسحقت مع 10 مل ماء مقطر في هاون خزفي، ثم وضعت في حمام مائي بدرجة حرارة 50 م° لمدة نصف ساعة بعدها طردت مركزيا لمدة 15 دقيقة، تم أخذ 1 مل من الراشح الناتج من العينات وكذلك 1 مل من كل تخفيف من تخافيف البروتين القياسي وأضيف لها 5 مل من الكاشف A الذي حضر بإضافة 1مل من المزيج (1 % كبريتات النحاس اللامائية مع 2 % ملح روشل وبنسبة 1 : 1) مع 50 مل من محلول 2 % كاربونات الكالسيوم، وحضر المزيج قبل الاستعمال مباشرة،إذ مزج جيدا وترك المحلول مدة عشرة دقائق من ثم إضافة 0. 5 مل من الكاشف B الذي حضر من المحلول التجاري لكاشف فولـــن (Follin Ciocaltu) إلى كل من محاليل البروتين القياسي وكذلك محاليل العينات مع المزج الجيد ثم تركت المحاليل الناتجة مدة 30 دقيقة بعدها تم قياسها بجهاز المطياف عند الطول الموجي 600 نانوميتر. حضرت عدة تراكيز لمحلول البروتين القياسي هي (0 و 100 و 200 و 300 و 400) ملغم . لتر$^{-1}$.

8. وزن الثمار في العذق (كغم)

تم حساب وزن الثمار في مرحلة التمر وذلك بقطع العذق وهزه بعنف حتى يتم تتساقط الثمار جميعها ثم يتم ووزنها بميزان حقلي .

التحليل الاحصائي

صممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D.) كتجربة عامليه بعاملين وبخمسة مكررات :

1. العامل الاول يمثل صنف اللقاح (الغنامي الأخضر، الكناري) .
2. العامل الثاني يمثل مرحلة النمو لبعض الصفات كصفة المواد الصلبة الذائبة الكلية والبروتينات الذائبة الكلية، في حين بعض الصفات المقاسة كوزن الثمرة وطول الثمرة وقطرها والكاربوهيدرات والفينولات والاحماض الامينية الحرة ووزن العذق تم تحليلها كتجربة عاملية بعامل واحد هو صنف اللقاح. حللت النتائج باستعمال البرنامج الإحصائي Genstat وقورنت المتوسطات حسب اختبار اقل فرق معنوي المعدل (L.S.D) وعند مستوى احتمال 0.05 (بشير،2003) .

3- النتائج والمناقشة

1- تأثير صنف اللقاح على الصفات الفزيائية للثمار

تشير النتائج الموضحة في الجدول(1) ان التلقيح بلقاح الغنامي الاخضر ادى الى زيادة في الصفات الفيزيائية للثمار مقارنة بلقاح نخيل الكناري وكما موضح في الجدول (1)، أذ تفوق معنوياً لقاح الصنف الغنامي الأخضر على لقاح الصنف الكناري في معدل طول الثمرة ووزنها الا انه لم تكن هناك فروقا معنوية لتأثير صنف اللقاح في قطر الثمر اذ بلغت 1.80 سم عند التلقيح بلقاحي الغنامي الاخضر والكناري، نظرًا لأن معظم أفحل النخيل من أصل شتلات بذرية، فهناك اختلافات كبيرة في جودة حبوب اللقاح الخاصة بها فيمكن أن تتسبب العديد من الاختلافات في الثمار مثل اللون، والحجم، ووقت النضج، والشكل، ووزن الثمار، ووزن البذور، ونسبة القشرة Al-Khalifah (2006) بشكل عام حبوب اللقاح لأي صنف من أصناف النخيل الذكور مناسبة لتلقيح أي صنف من أصناف النخيل الأنثوية ولكن بتأثيرات متباينة نوعا ما ونظرًا لخصائصها الميتازينية، فإنها تؤثر بشكل كبير على خصائص الثمرة الفيزيائية والكيميائية لذلك يتم اختيار حبوب اللقاح المناسبة لتلقيح الاصناف الانثوية.

جدول(1) تأثير صنف اللقاح على بعض الصفات الفيزيائية لثمار نخيل التمر صنف الحلاوي في مرحلة الخلال

صنف اللقاح	الصفات المدروسة		
	طول الثمرة(سم)	قطر الثمرة(سم)	وزن الثمرة (غم)
الغنامي الاخضر	3.17	1.80	6.54
الكناري	2.93	1.80	4.96
LSD	0.21	0.23	0.656

2- تأثير صنف اللقاح على المواد الصلبة الذائبة الكلية T.S.S.

جدول (2) يوضح تأثير صنف اللقاح في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية اذ لا توجد فروقات معنوية عند التلقيح بلقاحي الغنامي الاخضر او لقاح الكناري في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في مرحلة الخلال التي بلغت 32.6 و32.7 % لكلا اللقاحين على التوالي،كما يظهر الجدول ان التلقيح بلقاح الصنف الغنامي الاخضر ادى الى زيادة في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية بلغت 54% في مرحلة الرطب الا انها ايضا

لم تختلف معنويا عن الثمار الملقحة بلقاح الكناري التي بلغت فيها نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية 52.7 وقد يرجع سبب ذلك الى الخصائص الكيميائية التي يتميز بها لقاح الصنف الغنامي الاخضر، الا انه لم تكن هناك دراسات تتطرق الى التركيب الكيميائي والمعدني لصنف لقاح الكناري لمعرفة الاسباب المسؤولة عن الانخفاض او الزيادة التي يسببها لقاح الكناري في التأثير على الصفات الفيزيائية والكيميائية لنخيل التمر الداكتيليفيرا، كما يظهر الجدول نفسه ان مرحلة الرطب تفوقت معنويا في زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية لتصل 53.4% مقارنة بمرحلة الخلال 32.7% وهذا ما اكدته كل الابحاث من ان نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية تتزايد بشكل اسرع في مرحلة نضج الثمار(عباس وعاتي ،2010 ؛ عاتي،2016؛ Hamza *et al.*,2025 ;Noutfia and Ropelewska,2023.

جدول(2) تأثير صنف اللقاح على المواد الصلبة الذائبة الكلية لثمار نخيل التمر صنف الحلاوي خلال مرحلتي الخلال والرطب

الصفات المدروسة			
صنف اللقاح	المرحلة	المواد الصلبة الذائبة الكلية	تأثير الصنف
الغنامي الاخضر	الخلال	32.6	43.3
	الرطب	54.0	
الكناري	الخلال	32.7	42.7
	الرطب	52.7	
تأثير المرحلة	الخلال	الرطب	
	32.7	53.4	
LSD	للصنف 8.18	للمرحلة 8.18	للتداخل 11.57

3- البروتينات الذائبة الكلية

يشير الجدول (3) الى تأثير لقاحي الغنامي الاخضر والكناري في البروتينات الذائبة الكلية خلال مرحلتي الخلال والرطب اذ تبين نتائج التحليل الاحصائي بتفوق مرحلة الرطب على مرحلة الخلال في محتوى الثمار من البروتينات الذائبة الكلية لتصل 187.7 ملغم.100غم$^{-1}$ كما اظهر الجدول تفوق لقاح الكناري في محتوى الثمار من البروتينات الذائبة في مرحلة الخلال لتصل 150.6 ملغم.100غم$^{-1}$ مقارنة بلقاح الغنامي 91.1 ملغم.100غم$^{-1}$ لنفس المرحلة الا انه لا توجد فروقات معنوية لكلا اللقاحين في مرحلة الرطب . تعتبر البروتينات من المكونات الرئيسية التي تختلف نسبتها في الثمار من صنف لأخر ومن مرحلة لأخرى وعادة ما تكون الزيادة في مرحلة الرطب، اذ لا يُعد التمر مصدرًا جيدًا للبروتين، إلا أنه ذو أهمية كبيرة نظرًا لتأثير البروتين على العمليات الفسيولوجية التي تحدث خلال مراحل نمو الثمار وتطور النبات وكذلك عملية انقسام الخلايا، وعملية التنفس والنشاط الإنزيمي المرافق لها لكونها تدخل في تركيب النواة والسايتوبلازم، وبعضها أنزيمات لها ادوار مهمة في عمليات الايض المختلفة خلال نمو الثمار ونضجها(Ting *et al.*, 2024)،هذا التوافق بين النخيل الذكري والانثوي على حد سواء يدل على ان كل صنف انثوي له حبوب لقاح معينة وقد يعزى زيادة البروتينات الذائبة الكلية في مرحلة الرطب للثمار الملقحة بلقاح الغنامي الاخضر الى وجود كميات كبيرة من المركبات الفينولية التي تمنع الضرر التأكسدي للبروتينات الذائبة (جدول 4) وهذا ما اشارت اليه معظم الدراسات على اصناف اخرى من نخيل التمر (Soliman *et al.*,2020; Kadri *et al.*,2024).

جدول(3) تأثير صنف اللقاح على البروتينات الذائبة الكلية لثمار نخيل التمر صنف الحلاوي خلال مرحلتي الخلال والرطب

	الصفات المدروسة		
صنف اللقاح	المرحلة	البروتينات الذائبة الكلية (ملغم.100غم$^{-1}$)	تأثير الصنف
الغنامي الاخضر	الخلال	91.1	147.7
	الرطب	204.3	
الكناري	الخلال	150.6	160.8
	الرطب	171.1	
تأثير المرحلة	الخلال	الرطب	
	120.8	187.7	
LSD	للصنف 43.87	للمرحلة 43.87	للتداخل 62.05

4- تأثير صنف اللقاح على بعض الصفات الكيميائية

يوضح الجدول (4) ان تلقيح نخيل التمر صنف الحلاوي بلقاح الكناري ادى الى زيادة محتوى الثمار من الكاربوهيدرات الذائبة الكلية والاحماض الامينية الحرة في الثمار في مرحلة الرطب لتبلغ 24.5 ملغم .غم$^{-1}$ و 28.6 ملغم .100غم$^{-1}$ مقارنة بلقاح الغنامي الاخضر الذي ادى الى خفض الكاربوهيدرات الذائبة الكلية فيه لتصل الى 20.7 ملغم .غم$^{-1}$ والاحماض الامينية الحرة 13.8 ملغم.100غم$^{-1}$ الا انه لا توجد فروقات معنوية لكلا اللقاحين على صفتي الكاربوهيدرات الذائبة الكلية والاحماض الامينية الحرة، كما اظهر الجدول انه لا توجد فروقات معنوية لمحتوى الثمار من الفينولات الذائبة الكلية في مرحلة الرطب لكلا اللقاحين الا ان لقاح الكناري سجل اقل محتوى للفينولات الذائبة الكلية في الثمار بلغت **0.044** ملغم.100غم$^{-1}$ مقارنة بلقاح الغنامي الاخضر الذي سجل اعلى محتوى للفينولات الذائبة الكلية في الثمار بلغت 0.185 ملغم.100غم$^{-1}$ ففي دراسة لقياس المحتوى الكيميائي للثمار صنف نخيل التمر البيروم نتيجة استخدام ثمانية ملقحات وجد ان محتوى الفينولات في الثمار اختلف حسب مرحلة النضج وتأثر بنوع الملقح ليسجل محتوى تباين من 40.2 الى 44.03 ملغم. 100غم$^{-1}$ في مرحلة الرطب (Shahsavar and Shahhosseini,2022)، وقد أظهرت دراسة أجريت على خصائص مضادات الأكسدة في ثمار التمر أن المركبات الفينولية بما في ذلك الأحماض الفينولية والفلافونويدات تعمل بشكل رئيسي على منع الضرر التأكسدي للدهون والأحماض النووية والبروتينات عن طريق تثبيط الجذور الحرة (Yasin *et al.*,2015) وتنخفض المركبات الفينولية خلال مراحل النضج لتصل إلى أدنى مستوياتها خلال مرحلة التمر (Izli ,2016)، كما اوضحت العديد من الدراسات ان محتوى الثمار من الاحماض الامينية الحرة يختلف باختلاف صنف اللقاح وهذا ما اكدته معظم الابحاث بان بعض الخصائص الكيميائية للثمار تتأثر بشكل واضح بنوع حبوب اللقاح(Iqbal *et al.*,2017 ; Soliman *et al.*, 2020 ; Zargari *et al.*, 2023).

اظهرت نتائج الجدول (4) ان صنف اللقاح الغنامي الاخضر اعطى زيادة في وزن العذق بلغت 3.52 كغم مقارنة بصنف اللقاح الكناري الذي سجل 2.72 كغم، الا انه لا توجد فروقات معنوية بين لقاحي الغنامي الاخضر والكناري في وزن العذق مما يدل على امكانية استخدامه في تلقيح نخيل التمر صنف الحلاوي لعدم اختلافه عن لقاح الكناري في الصفات الانتاجية بفارق معنوي. اظهرت الابحاث الحديثة ان وجود كميات مختلفة من البروتينات في حبوب اللقاح يمكن أن يؤثر على معدل نمو أنبوب اللقاح في خلايا البويضات مما يلعب دورا في عملية التصاق حبوب اللقاح بسطح خلايا المياسم مما يزيد من عقد الثمار وبالتالي زيادة الحاصل (Tai *et al.*,2000) او قد يكون بسبب الظروف الوراثية إلى جانب ظروف النمو والتطور المختلفة للنباتات التي تنتجها (Shahsavar and Shahhosseini,2022).

جدول(4) تأثير صنف اللقاح على بعض الصفات الكيميائية لثمار نخيل التمر صنف الحلاوي خلال مرحلة الرطب

صنف اللقاح	الصفات المدروسة			
	الكاربوهيدرات الذائبة الكلية(ملغم.غم$^{-1}$)	الاحماض الامينية الحرة (ملغم.100غم$^{-1}$)	الفينولات الذائبة الكلية (ملغم.100غم$^{-1}$)	وزن العذق (كغم) في مرحلة التمر
الغنامي الاخضر	20.7	13.8	0.185	3.52
الكناري	24.5	28.6	0.044	2.72
LSD	11.53	21.93	0.422	0.55

الاستنتاج

يتضح من خلال هذا البحث أن كلا النوعين من اللقاح الغنامي الأخضر والكناري لهما تأثير إيجابي على الخصائص الفيزيائية والكيميائية لثمار نخيل صنف الحلاوي بتأثيرات مختلفة، فقد اظهر لقاح الغنامي الاخضر تحسينا في الصفات الفيزيائية للثمار، في حين اظهر لقاح الكناري دورا بارزا في تحسين الصفات الكيميائية في الثمار . تُقدم هذه الدراسة رؤيا جديدة حول إمكانية استخدام لقاح نخيل الكناري كبديل محتمل ومفيد في تلقيح نخيل التمر صنف الحلاوي بينما يبقى لقاح الغنامي الأخضر خيارًا ممتازًا لتحسين الخصائص الفيزيائية للثمار، تُعد هذه النتائج خطوة أولى نحو استكشاف مصادر تلقيح جديدة مع امكانية الاستفادة من هذا اللقاح في تلقيح اصناف اخرى بدلا ان يهمل هذا النوع من اللقاح وقبل التوصية باستخدامه على نطاق واسع في المزارع يتطلب ذلك مزيدًا من الأبحاث والتجارب على اصناف انثوية اخرى لتحديد فعاليته في تقييم جودة الثمار .

المصادر

- عاتي، منتهى عبد الزهرة (2016). تاثير الرش ببعض مضادات الاجهاد البيئي في بعض الصفات الفسيولوجية والتشريحية والانتاجية لنخيل التمر Phenix dactylifera L. صنف الحلاوي. اطروحة دكتوراه – كلية الزراعة –جامعة البصرة :225ص.
- بشير، سعد زغلول (2003) . دليلك الى البرنامج الإحصائي SPSS . الإصدار العاشر . المعهد العربي للتدريب والبحوث الإحصائية : 159 – 170 ص .

- عباس، مؤيد فاضل ؛ عاتي، منتهى عبد الزهرة (2010). بعض التغيرات في الصفات الفيزيائية والكيميائية لثمار نخيل التمر(Phoenix dactylifera L) البذرية والبكرية لصنف الحلاوي.مجلة البصرة لأبحاث نخلة التمر،9(2): 19 ص.
- مطر، عبد الامير مهدي (1991) . زراعة النخيل وانتاجه. مطبعة دار الحكمة. جامعة البصرة : 420ص.
- Abed, U. & Abed-Alazeez. A. (2020) . The Effect of Pollen Type on Some Fruit Traits and Production Quantity of Date Palm Trees Phoenix Dactylifera L. For Agricultural Cultivar Al-Ibrahimi. Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology ,14(4) DOI: https://doi.org/10.37506/ijfmt.v14i4.11763+
- Abdolrahman IRANDEGANI, A.; JAFARI, A. ; SABOKI,E. ; SHIRMARDI,M.; Heidar MEFTAHIZADEH , H. (2024). The Role of Pollen Source in Improving Fruit Quality and Yield of Date Palm cv. Piarom. Agric. conspec. sci. Vol. 89 No. 1 : 49-57 .
- Al-Hamoud, F. M.; Ati, A.A. & Abd, A.M.(2023). Study of changes in the chemical composition of date palm fruits (*Phoenix dactylifera* L.) derived from tissue culture under the Influence of different pollen treatments. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 1262 . doi:10.1088/1755-1315/1262/4/042026.
- Al-Khalifah, N.S. (2006). Metaxenia: Influence of pollen on the maternal tissue of fruits of two cultivars of date palm (Phoenix dactylifera L.). Bangladesh J. Bot. 35, 151– 161.
- Alotaibi, K.D. ; Alharbi, H.A. ; Yaish, M. W. ; Ahmed, I. ; Alharbi, S. Alotaibi, F.; and Kuzyakov,Y. (2023). Date palm cultivation: A review of soil and environmental conditions and future challenges. Land Degradation & Development, 34(9) : 2431-2444.
- Barreveld , W. H. (1993). Date palm products, FAO Agricultural services Bulletin No. 101.
- Dobois , M.K.; Crills , K.A. ; Hamiltor ,J.K. ; Rebers, D.A. & Smith,F.(1956). Colorimetric method for determination of sugars and substances .Anal. Chem., 28 : 350-356.
- Herbert,D.; Philips , P.J. & Strange , R.E.(1971). Methods in Microbiology . Chapter 3.Morris, J.R. and Robbins, D.W.(ed) . Academic Press, New York,U.S.A.
- Hamed, A.M; Mahdy, H.A.; Gadalla, E.G and Hosny, S.Samia(2021). Effect of some male date palms on yield and fruit quality of Barhee cultivar. Egyptian International Journal of Palms V.1 (1) Jan, 2021 1-9. https://doi.org/10.21608/esjp.2021.233431
- Hamza ,H.A.; Faris,M.G. ; Sahar K.A. ; , Taain ,D.A.; Abdullah ,S.K.and , Abd Ali,Z.(2025). Comparison of Vegetative and Floral Indicators, Yield and Qualitative Characteristics of Barhi and Deglet Barhi Date Palm Cultivars. Grassroots Journal of Natural Resources, Vol.8 No.2 : 28-41 . Doi: https://doi.org/10.33002/nr2581.6853.080202
- Homed , A .T. (2020) . Effect of pollen source in some chemical characteristics of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) C.V. AL-MAKTOUM . Plant Archives Vol. 20, Supplement 1, pp. 270-273.
- Howrtiz , W. (1975). Official methods of Analysis. Association of official Analyticl chemists , Washington , D.C. , U.S.A.
- Iqbal M.K. ; Usman, K.; Munir, M. & Khan, M.S.(2017). Quantitative and qualitative characteristics of date palm cv. 'Gulistan' in response to pollination times. Sarhad Journal of Agriculture 34(1), 40-46. http://dx.doi.org/10.17582/journal.sja/2018/34.1.40 .46
- Izli, G. (2016) . Total phenolics, antioxidant capacity, colour and drying characteristics of date fruit dried with different methods. Food Sci. Technol. 0101–2061.
- Kadri, K ·; Jemni, M ·; Mesnoua,M ·; Sharma,S.S ·; Malik ,M·; Makhlouf ,S· Elsafy,M.(2024). Study on the effects of pollen sources on the agronomic, biochemical, mineral, and pomological traits of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) cv 'Deglet Nour' fruits in Degache Oases (Tunisia) .Genet Resour Crop Evol https://doi.org/10.1007/s10722-024-01885-9.
- Maryam, JASKANI, M.J ; AHMAD,I. ; NAFEES,M. ALAFARI, H.A. & UZAIR, M. (2023). Effects of hybridization and metaxenia on biochemical and molecular attributes of date palm (Phoenix dactylifera L.) Hillawi cultivar Turk J Agric For, 47 (4) : 553-566.
- Melo,E. A.; Filho, J. M. & Guerra, N. B.(2005). Characterization of antioxidant compounds in aqueous coriander extract. Lebensm. Wiss .u. – Techno., 38:15-19.
- Mohammed ,T. ; Mohamed Seghir , M. ; Mohammed, M. Roumani Messaoud ,M. ; Abdelhamid, F . ; Reguia, Z. Amina,L. & Khalid, R. (2024). Metaxenic effect of seven pollen sources on biometrics and ripening rate of three cultivars of date palm (Phoenix dactylifera L.) cultivated in the Ziban region (Algeria)) : South Florida Journal of Development, Miami, v. 5, n. 12

- Moore, S.& Stein, W.H.(1954). In : Colowick ,M.s. and Kaplan, N.O. (ed) Methods in Enzymology. Vol. /T/. Academic Preos, New York.
- Noutfia, Y., & Ropelewska, E. (2023). Comprehensive Characterization of Date Palm Fruit 'Mejhoul' (Phoenix dactylifera L.) Using Image Analysis and Quality Attribute Measurements. *Agriculture*, *13*(1), 74. https://doi.org/10.3390/agriculture13010074
- Qmar;AL-obeed,R.S. Soliman,S. & AL-Saif,A.M., A.K. (2014). Effect of pollen source and area distribution on yield and fruit quality of Khalas date palm(*phoenix dactylifera* L.)under Saudi Arabia conditions Acta.Adv.Agric.Sci.,2,-7-13.
- Salomón-Torres,R. García-Vázquez,J.; Villa-Angulo,C.; Ortiz-Uribe,N.; Sol-Uribe,J.& Samaniego-Sandoval,L. (2021). Date Palm Pollen: Features, Production, Extraction and Pollination Methods. Agronomy , 11(3), 504; https://doi.org/10.3390/agronomy11030504
- Salomon-Torres, R.; Ortiz-Uribe, N.; Villa-Angulo, R.; Villa-Angulo, C.; Norzagaray-Plasencia, S.; García-Verdugo, C.D.(2017). Effect of pollenizers on production and fruit characteristics of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) cultivar Medjool in Mexico. Turk. J. Agric. For. 41, 338–347.
- Shahsavar,A.R. & Shahhosseini,A. (2022). The metaxenia effects of different pollen grains on secondary metabolites enzymes and sugars of 'Piarom' date palm fruit. Scientific Reports volume 12, Article number: 10058 .
- Soliman S.S; Al-Saif A.M. & Al-Obeed R.S. (2020). Influence of pollen source and its mineral content on fruit retention and quality of Kadary date palm cultivar (*Phoenix dac tylifera* L.). J Chem Biol Phys Sciences 10(3):437–446. https://doi.org/10.24214/jcbps.B.10.3.33746
- Tai, H. R., Cane, J. H. & Buchmann, S. L.(2000). What governs protein content of pollen: Pollinator preferences, pollen–pistil interactions, or phylogeny?. Ecol. Monogr. 70(4), 617–626.
- Ting ,Li;Jing,Z.; Xinquan ,Y.; Pedro Garcia, C. & Xuewu, D.(2024). The Role of Protein Post-Translational Modifications in Fruit Ripening. Horticulturae , 10(10),1042; https://doi.org/10.3390/horticulturae10101042
- Torres, R.S.; García,J.P.; Villa-Angulo.R.; & Sandoval,L.S.(2021). Date Palm Pollen: Features Production, Extraction and Pollination Methods. Agronomy 11(3), 504; https://doi.org/10.3390/agronomy11030504
- Yasin, B. R., El-Fawal, H. A. N. & Mousa, S. A.(2015). Date (*Phoenix* dactylifera L.) polyphenolics and other bioactive compounds: A traditional Islamic remedy's potential in prevention of cell damage, cancer therapeutics and beyond. Int. J. Mol. Sci. 16(12), 30075–30090.
- Zargari1,H. ;Talaie, A.; Shurki, Y.D.& Abdossi,V. (2023).Effect of pollen source on fruit set, yield, and physical properties of tissue culture-derived and offshoot-derived date palm, cv. 'Barhi' and 'Piarom' International Journal of Horticultural Science and Technology Vol. 10, No. 4, pp. 445-462.