Basrah Journal of Date Palm Research
Volume 24 Issue (2) 2025
BJDPR
ISSN: 1816-0379 online ISSN:3005-3722
مجلــة البصـرة لأبحاث نخلــة التمــر
المجلد 24 العدد (2) 2025

دراسة الصفات الحيوية ومحتوى الزيت لحبوب اللقاح خلال فترات مختلفة من فصل الطلع الذكري لنخيل التمر *Phoenix dactylifera* L.

وسن فوزي فاضل الابريسم[1*] محمد عبد الامير حسن النجار[2]

[1]وحدة النباتات الطبية والعطرية/كلية الزراعة/جامعة البصرة/البصرة، العراق

[2]قسم البستنة وهندسة الحدائق/كلية الزراعة /جامعة البصرة/البصرة، العراق

[*]الباحث المراسل: wasen.fadel@uobasrah.edu.iq

الخلاصة

اجريت الدراسة في وحدة النباتات الطبية والعطرية التابعة لكلية الزراعة /جامعة البصرة على حبوب لقاح ثلاث أصناف ذكرية من نخيل التمر هي الغنامي الاخضر والديري وصنف بذري، لدراسة صفاتها الحيوية ومحتواها من الزيوت خلال ثلاث فترات لفصل الطلعات هي في بداية ظهورها (مبكر) وناضجة قبل تشقق أغلفتها (متوسط) وبعد تفتح الطلعات (متأخر). اظهرت نتائج الدراسة وجود تاثير معنوي للصنف الذكري وفترة فصل الطلعات في الصفات الحيوية لحبوب اللقاح ومواصفات الزيت فيها، فقد تفوق الصنف الذكري الديري معنويا على بقية الأصناف الذكرية في جميع الصفات المدروسة وسجل اعلى معدل للنسبة المئوية لحيوية وانبات حبوب اللقاح و طول انبوب اللقاح و النسبة المئوية للزيت في حبوب اللقاح و الوزن النوعي وكثافة الزيت و معامل الانكسار للزيت وبمعدل (82% ، 70.67% ، 130مايكروميتر، 0.039% ، 0.837، 0.773 ملغم مايكروليتر$^{-1}$ ، 1.440) بالتتابع. وفيما يتعلق بتأثير مواعيد جمع الطلعات المذكرة، فقد حققت المرحلة المتأخرة أعلى المتوسطات لجميع الصفات المدروسة مقارنة بالمراحل الأخرى، إذ بلغت القيم 95.67%، و79%، و120 مايكرومتر، و0.043%، و0.886، و0.935 ملغم ميكرولتر$^{-1}$، و1.473 على التوالي. كما كان للتداخل بين الصنف الذكري ومواعيد فصل الطلعات الاثر المعنوي في الصفات المدروسة، اذ تفوق التداخل بين الصنف الذكري الديري والموعد المتاخر معنويا على بقية التداخلات وسجل اعلى المعدلات للنسبة المئوية لحيوية وانبات حبوب اللقاح وطول الانبوب اللقاحي والنسبة المئوية والوزن النوعي للزيت وكثافة الزيت ومعامل الانكسار وبمعدل (98%، 85%، 160مايكروميتر، 0.052%، 0.970، 0.980 ملغم. مايكروليتر$^{-1}$، 1.550) بالتتابع.

الكلمات المفتاحية : حيوية حبوب اللقاح وإنباتها، طول أنبوب اللقاح، محتوى الزيت، كثافة الزيت، الكثافة النوعية للزيت.

Introduction المقدمة

تعد نخلة التمر من أهم الأنواع النباتية التابعة للعائلة النخيلية(Arecaceae) ، والتي تضم أكثر من 200 جنس ونحو 2500 نوع، وتصنف نخلة التمر ضمن جنس Phoenix ونوع .dactylifera وتعد من أقدم الأشجار المزروعة في شبه الجزيرة العربية والشرق الأوسط وشمال أفريقيا، كما تُصنَّف من أكثر النباتات نفعاً للإنسان لما لها من أهمية غذائية وصحية واقتصادية كبيرة (Rahman et al., 202؛ Al-Karmadi & Okoh, 2024) . تتميز نخلة التمر بكونها ثنائية المسكن (Dioecious) وأحادية الجنس (Unisexual) ، إذ تحمل الأزهار الذكرية على أشجار مستقلة عن الأشجار الأنثوية، وتمثل حبوب اللقاح عنصراً محورياً في عملية العقد وتكوين الثمار(Naqvi et al., 2021) . وقد ازداد الاهتمام بدراسة حبوب لقاح نخيل التمر نظراً لتأثيرها المباشر في تحسين الإثمار، فضلاً عن احتوائها على مركبات كيميائية ذات قيمة غذائية وصحية عالية، مما يجعلها مادة غذائية متكاملة. ويعد التركيب الكيميائي لحبوب اللقاح مؤشراً أساسياً لتقييم خصوبة الأفحل، إلى جانب صفات أخرى مثل موعد التزهير، وعدد الطلع، ووزن الطلعة، وعدد الشماريخ في الطلعة الواحدة (Abdol Razaq et al., 2017; Salomon-Torres et al., 2021). وتعد حبوب لقاح نخيل التمر من المصادر المهمة للمركبات النشطة حيوياً الضرورية لصحة الإنسان، إذ تستخدم كمكملات غذائية تضاف إلى بعض المنتجات الغذائية، فضلاً عن دورها في علاج بعض حالات العقم لدى الذكور(Waly, 2020) . كما تلعب حبوب اللقاح دورا فسيولوجيا مهما في تزويد المبايض بالهرمونات اللازمة لنموها وتحفيزها على إنتاج الهرمونات النباتية، سيما الأوكسينات، من خلال تنشيط تحول التربتوفان إلى أوكسين، الأمر الذي ينعكس إيجاباً على طول الأسدية، ونضج المتوك، وتطور حبوب اللقاح، ونمو واستطالة الأنبوبة اللقاحية، وبالتالي نجاح عملية التلقيح (Gao et al., 2019; Fatima et al. 2021). وتشير الدراسات إلى أن للصنف الذكري تأثيراً إيجابياً في زيادة حاصل الزيت في حبوب اللقاح وتحسين معامل انكسار الزيت، كما تختلف حبوب لقاح الأصناف الذكرية المختلفة من نخيل التمر في الوزن النوعي لزيتها، ومعدل الأس الهيدروجيني(pH) ، ورقم التصبن (التميمي، 2020). ولضمان الحصول على زيت ذي مواصفات كمية ونوعية عالية، يُفضل اختيار الأصناف الذكرية ذات الإزهار الغزير والغنية بحبوب اللقاح، إذ تتباين الأشجار المذكرة في كمية اللقاح التي تحتويها أزهارها. كما يفضل الطلع الذي تبقى أزهاره متماسكة على شماريخها لمدة أطول ولا تنتثر سريعاً، إضافة إلى الأزهار التي لا تتفتح بتلاتها بصورة واسعة مباشرة بعد انشقاق غلاف الطلعة، مما يسهم في احتفاظها بحبوب اللقاح لفترة أطول (مولود، 2008).

هدفَت هذه الدراسة إلى تقييم تأثير الصنف الذكري ومواعيد جمع الطلعات المذكرة في بعض الصفات الحيوية لحبوب لقاح نخيل التمر ومواصفات الزيت المستخلص منها، من خلال مقارنة ثلاث أصناف ذكرية هي الغنامي الأخضر والديري وصنف بذري، ودراسة حيوية وإنبات حبوب اللقاح وطول الأنبوبة اللقاحية ومحتواها الزيتي وبعض الخصائص الفيزيائية للزيت خلال ثلاث فترات مختلفة من موسم الطلعات (المبكرة والمتوسطة والمتأخرة)، بهدف تحديد الصنف الذكري والموعد الأمثل لجمع الطلع الذي يحقق أعلى كفاءة وجودة للزيوت التي يحتويها والتي يمكن الاستفادة منها في تحسين نجاح عملية التلقيح وتعظيم القيمة الاقتصادية لحبوب لقاح نخيل التمر.

المواد وطرائق العمل Materials and Methods

اجريت هذه الدراسة في وحدة النباتات الطبية والعطرية التابعة لكلية الزراعة /جامعة البصرة على حبوب لقاح ثلاث أصناف ذكرية من نخيل التمر لمعرفة صفاتها الحيوية ومحتواها من الزيوت خلال ثلاث فترات لفصل الطلعات. شملت الأصناف الذكرية: الغنامي الاخضر والديري وصنف بذري. تم أخذ ثلاث طلعات من كل صنف في ثلاث فترات، هي بداية ظهورها (مبكر) و ناضجة قبل تشقق أغلفتها (متوسط) وبعد تفتح الطلعات (متاخر)، واجريت عملية الاستخلاص لحبوب اللقاح لكل صنف في مكان معزول عن الاصناف الأخرى لتجنب التداخل. تمت تهيئة حبوب اللقاح بشكل غبار وذلك بإزالة الاغريض لكل طلعة وتجفيفها هوائياً لمدة عشرة أيام، جمعت حبوب اللقاح في عبوات زجاجية نظيفة وجافة بعد ذلك تم اخذ وزن معلوم من غبار الطلع استعدادا لدراسة الصفات المطلوبة.

فحص حيوية حبوب اللقاح

تم فحص حيوية حبوب اللقاح حسب طريقة (النجار واخرون،2021) وذلك باستخدام صبغة الاسيتوكارمين الحامضية بإضافة قطرة من تلك الصبغة إلى حبوب اللقاح الموضوعة فوق شريحة زجاجية Slide ثم فحصت تحت المجهر الضوئي على قوة تكبير 40x وحسبت حبوب اللقاح المصطبغة عن تلك الحبوب غير المصطبغة من أصل (100) حبة لقاح وحسبت النسبة المئوية لحيوية حبوب اللقاح من خلال المعادلة التالية:

$$\text{حيوية حبوب اللقاح (\%)} = \frac{\text{عدد حبوب اللقاح المصطبغة}}{\text{عدد حبوب اللقاح الكلية}} \times 100$$

فحص إنبات حبوب اللقاح وطول الأنبوبة اللقاحية

أنبتت حبوب لقاح الأصناف الذكرية المنتخبة في محلول غذائي يتكون من 15% من السكروز و100 ملغم لتر$^{-1}$ حامض البوريك H_3BO_3، بعد إضافة 1% آكار و 20 ملغم لتر$^{-1}$ حمض الليمون كما ورد في Ateyyeh (2012) والتي تعرّف بطريقة القطرة المعلقة Hanging drop culture method حسبت النسبة المئوية لإنبات حبوب اللقاح باستخدام المجهر الضوئي حيث تم تحديد مستعمرة عشوائيا اخذ منها 50 حبة، أخذت ثلاث قراءات لكل شريحة زجاجية لكل صنف لقاح وتم حساب النسبة المئوية للإنبات من المعادلة التالية:

$$\text{إنبات حبوب اللقاح (\%)} = \frac{\text{عدد حبوب اللقاح المكونة للأنابيب}}{\text{عدد حبوب لقاح المستعمرة (50 حبة)}} \times 100$$

طول الانبوبة اللقاحية

تم قياس طول أنابيب اللقاح (مايكرومتر) باستخدام المجهر الضوئي وبواسطة العدسة العينية المدرجة Ocular micrometer

استخلاص الزيت

تم استخلاص الزيت من حبوب اللقاح بطريقة الاستخلاص بالمذيبات العضوية التي وصفها ساندي (2019) باستعمال المذيب العضوي البترولیوم أيثر (البترول الأيثري).

النسبة المئوية للزيت:

حُسبت النسبة المئوية للزيت حسب المعادلة الموصوفة في محمد (2016) وهي: -

$$\text{النسبة المئوية للزيت (٪)} = \frac{\text{وزن الزيت الناتج (ملغم)}}{\text{وزن العينة المأخوذ منها (ملغم)}} \times 100$$

الوزن النوعي للزيت Specific gravity

قُدر الوزن النوعي لكل عينة زيت من كل معاملة بأخذ حجم 100 مايكروليتر من الزيت في ماصة حجميه دقيقة وسجل وزن ذلك الحجم باستعمال ميزان حساس Mettler ذي أربعة مراتب عشرية بعد الفارزة وحسبت قيم الوزن النوعي على درجة

حرارة 20 درجة مئوية لثلاثة قياسات من كل نموذج بقسمة وزن ذلك الحجم من الزيت على وزن الحجم نفسه من الماء المقطر وعلى درجة الحرارة نفسها وحسب المعادلة التالية:

$$\text{الوزن النوعي للزيت} = \frac{\text{وزن حجم 100 مايكروليتر من الزيت}}{\text{وزن حجم 100 مايكروليتر من الماء المقطر}}$$

كثافة الزيت (ملغم مايكروليتر$^{-1}$) Density

حُسبت الكثافة لكل عينة من الزيت بقسمة وزن 100مايكروليتر من الزيت على الحجم (100 مايكروليتر).

معامل الانكسار للزيت

تم قياس معامل الانكسار للزيت عند درجة حرارة 25°باستخدام جهاز Abbe– refrectometer وفق ما ذكره النجار واخرون (2021).

التحليل الاحصائي

تم استخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (Randomized Complete Block Design) لتجربة عامليه Factorial Experiments بعاملين، العامل الأول الصنف الذكري (ثلاثة أصناف) والعامل الثاني ثلاث فترات لأخذ الطلعات بثلاث مكررات وبذلك بلغ عدد الوحدات التجريبية 27 وحدة، واجري التحليل الإحصائي باستخدام البرنامج الإحصائيEdt,2013 GenStat في تحليل التباين. أما بالنسبة للمقارنة بين المتوسطات فقد تم استخدام اقل فرق معنوي Least Significant Difference(L.S.D) عند مستوى احتمال 0.05 اعتمادا على طبيه (2008).

النتائج Results

محتوى الاوراق من الصبغات النباتية النسبة المئوية لحيوية حبوب اللقاح

بينت النتائج الموضحة في جدول (1) تاثير الصنف الذكري وفترة فصل الطلعات في النسبة المئوية لحيوية حبوب اللقاح للأصناف الذكرية قيد الدراسة، ونظهر النتائج تفوق الصنف الذكري الديري معنويا على بقية الأصناف وسجل اعلى نسبة بلغت 82% كما سجل الصنف الذكري الغنامي اخضر نسبة بلغت 79% في حين سجل الصنف الذكري البذري اقل نسبة بلغت 70.67% وبفارق معنوي عن بقية الاصناف. اما بالنسبة لتأثير فترات فصل الطلعات فقد سجل الموعد المتاخر اعلى نسبة مئوية بلغت 95.67% وبفارق معنوي وسجل الموعد المتوسط نسبة بلغت 87.67%في حين سجل الموعد المبكر اقل نسبة بلغت 48%. اما بالنسبة للتداخل بين الصنف الذكري وفترات فصل الطلع فقد سجل التداخل بين صنف الديري والموعد المتاخر اعلى نسبة مئوية لحيوية حبوب اللقاح بلغت 98% وبفارق معنوي عن بقية التداخلات، كما سجل التداخل بين الصنف الذكري غنامي اخضر والموعد المتاخر نسبة بلغت 97% في حين سجل التداخل بين الصنف الذكري بذري والموعد المبكر اقل نسبة بلغت 40%.

(%) حيوية حبوب اللقاح جدول (1) تاثير الصنف الذكري وفترات فصل الطلع في

الصنف الذكري	فترات فصل الطلعات			معدل تاثير الصنف الذكري
	مبكر	متوسط	متأخر	
الغنامي الأخضر	50	90	97	79
البذري	40	80	92	70.67
الديري	55	93	98	82
معدل تاثير الفترات	48	87.67	95.67	للتداخل=2.11
L.S.D.	للصنف الذكري=1.23 للفترات=1.23			

النسبة المئوية لانبات حبوب اللقاح

توضح النتائج في جدول (2) تاثير الصنف الذكري وفترة فصل الطلعات في النسبة المئوية لانبات حبوب اللقاح للأصناف الذكرية قيد الدراسة، وبينت النتائج تفوق الصنف الذكري ديري معنويا على بقية الأصناف وسجل اعلى نسبة بلغت 70.67% كما سجل الصنف الذكري غنامي اخضر نسبة بلغت 66% في حين سجل الصنف الذكري بذري اقل نسبة بلغت 59.67%.

اما بالنسبة لتاثير فترات فصل الطلعات فقد سجل الموعد المتاخر اعلى نسبة مئوية لانبات حبوب اللقاح بلغت 79% وبفارق معنوي عن بقية المواعيد وسجل الموعد المتوسط نسبة مئوية بلغت 71% في حين سجل الموعد المبكر اقل نسبة بلغت 46%. اما بالنسبة للتداخل بين الصنف الذكري وفترات فصل الطلع فقد سجل التداخل بين صنف الديري والموعد المتاخر اعلى نسبة مئوية لانبات حبوب اللقاح بلغت 85% وبفارق معنوي عن بقية التداخلات، كما سجل التداخل بين الصنف الذكري غنامي اخضر والموعد المتأخر نسبة بلغت 80% في حين سجل التداخل بين الصنف الذكري بذري والموعد المبكر اقل نسبة مئوية بلغت 73%.

جدول (2) تاثير الصنف الذكري وفترات فصل الطلع في انبات حبوب اللقاح (%)

الصنف الذكري	فترات فصل الطلعات			معدل تاثير الصنف الذكري
	مبكر	متوسط	متأخر	
الغنامي الأخضر	47	72	80	66
البذري	41	65	73	59.67
الديري	50	77	85	70.67
معدل تاثير الفترات	46	71	79	للتداخل=3.25
L.S.D.	للصنف الذكري=2.22 للفترات=2.22			

طول الانبوب اللقاحي (مايكروميتر)

تظهر النتائج الدراسة في جدول (3) تاثير الصنف الذكري وفترة فصل الطلعات في طول الانبوب اللقاحي للأصناف الذكرية قيد الدراسة، ويلاحظ من النتائج تفوق الصنف الذكري ديري معنويا على بقية الأصناف وسجل اعلى معدل بلغ 130مايكروميتر، بينما سجل الصنفين غنامي اخضر وبذري معدلا بلغ 86.67 و 66.67 مايكروميتر على التوالي.

اما بالنسبة لتأثير فترات فصل الطلعات في طول الانبوبة اللقاحية فقد سجل الموعد المتاخر اعلى معدل بلغ 79مايكروميتر وبفارق منوي عن بقية المواعيد وسجل الموعد المتوسط نسبة مئوية بلغت 71مايكروميتر في حين سجل الموعد المبكر اقل نسبة بلغت 46مايكروميتر. في حين اظهرت نتائج التداخل بين الصنف الذكري وفترات فصل الطلع، ان التداخل بين صنف الديري والموعد المتاخر سجل اعلى معدل لطول الانبوبة اللقاحية بلغ 160مايكروميتر وبفارق معنوي عن بقية التداخلات، كما

سجل التداخل بين الصنف الذكري غنامي اخضر والموعد المتاخر معدل طول بلغ 110مايكروميتر في حين سجل التداخل بين الصنف الذكري بذري والموعد المبكر اقل معدل بلغ 40 مايكروميتر.

جدول (3) تاثير الصنف الذكري وفترات فصل الطلع في طول الانبوب اللقاحي (مايكروميتر)

الصنف الذكري	فترات فصل الطلعات			معدل تاثير الصنف الذكري
	مبكر	متوسط	متأخر	
الغنامي الأخضر	60	90	110	86.67
البذري	40	70	90	66.67
الديري	90	140	160	130
معدل تاثير الفترات	63.33	100	120	للتداخل=9.68
L.S.D.	للصنف الذكري=5.67 للفترات=5.67			

النسبة المئوية للزيت

اشارت نتائج التحليل الاحصائي الموضحة في جدول (4) الى تاثير الصنف الذكري وفترة فصل الطلعات في النسبة المئوية للزيت في حبوب اللقاح للأصناف الذكرية قيد الدراسة، اظهرت نتائج التحليل التفوق المعنوي الصنف الذكري ديري معنويا على بقية الأصناف، اذ سجل اعلى معدل بنسبة بلغت 0.039% كما سجل الصنف الذكري غنامي اخضر نسبة بلغت 0.032% في حين سجل الصنف الذكري بذري اقل نسبة بلغت 0.027%. اما بالنسبة لتاثير فترات فصل الطلعات فقد سجل الموعد المتاخر اعلى نسبة مئوية للزيت بلغت 0.044%وبفارق معنوي عن باقي المواعيد وسجل الموعد المتوسط نسبة بلغت 0.034% في حين سجل الموعد المبكر اقل نسبة بلغت 0.020%. اما بالنسبة للتداخل بين الصنف الذكري وفترات فصل الطلع فقد سجل التداخل بين صنف الديري والموعد المتاخر اعلى نسبة مئوية للزيت في حبوب اللقاح بلغت 0.052% وبفارق معنوي عن بقية التداخلات، كما سجل التداخل بين الصنف الذكري غنامي اخضر والموعد المتاخر نسبة بلغت 0.042% في حين سجل التداخل بين الصنف الذكري بذري والموعد المبكر اقل نسبة بلغت 0.016%.

جدول (4) تاثير الصنف الذكري وفترات فصل الطلع في (%) للزيت

الصنف الذكري	فترات فصل الطلعات			معدل تاثير الصنف الذكري
	مبكر	متوسط	متأخر	
الغنامي الأخضر	0.020	0.035	0.042	0.032
البذري	0.016	0.028	0.037	0.027
الديري	0.025	0.040	0.052	0.039
معدل تاثير الفترات	0.020	0.034	0.043	للتداخل=0.018
L.S.D.	للصنف الذكري=0.010 للفترات=0.010			

الوزن النوعي للزيت

بينت نتائج الدراسة في الجدول (5) تاثير الصنف الذكري وفترة فصل الطلعات في الوزن النوعي للزيت في حبوب لقاح الأصناف الذكرية قيد الدراسة، اذ تفوق الصنف الذكري ديري معنويا على بقية الأصناف وسجل اعلى معدل بلغ 0.837 كما سجل الصنف الذكري غنامي اخضر معدل بلغ 0.733 في حين سجل الصنف الذكري بذري اقل معدل بلغ 0.653. اما بالنسبة لتاثير فترات فصل الطلعات في الوزن النوعي للزيت فقد سجل الموعد المتاخر اعلى معدل بلغ 0.887 وسجل الموعد المتوسط معل بلغ 0.807 وبفارق معنوي عن بقية المواعيد في حين سجل الموعد المبكر اقل معدل بلغ 0.530. اما بالنسبة للتداخل بين الصنف الذكري وفترات فصل الطلع فقد سجل التداخل بين صنف الديري والموعد المتاخر اعلى معدل للوزن النوعي للزيت بلغ 0.970 وبفارق معنوي عن بقية التداخلات، كما سجل التداخل بين الصنف الذكري غنامي اخضر والموعد المتاخر معدل بلغ 0.880 في حين سجل التداخل بين الصنف الذكري بذري والموعد المبكر اقل معدل بلغ 0.430.

جدول (5) تاثير الصنف الذكري وفترات فصل الطلع في الوزن النوعي للزيت

الصنف الذكري	فترات فصل الطلعات			معدل تاثير الصنف الذكري
	مبكر	متوسط	متأخر	
الغنامي الأخضر	0.510	0.810	0.880	0.733
البذري	0.430	0.720	0.810	0.653
الديري	0.650	0.890	0.970	0.837
معدل تاثير الفترات	0.530	0.807	0.886	للتداخل=0.111
L.S.D.	للصنف الذكري=0.078 للفترات=0.078			

كثافة الزيت (ملغم. مايكروليتر$^{-1}$)

بينت نتائج الدراسة في الجدول (6) تاثير الصنف الذكري وفترة فصل الطلعات في كثافة الزيت في حبوب لقاح الأصناف الذكرية قيد الدراسة، اذ تفوق الصنف الذكري ديري معنويا على بقية الأصناف وسجل اعلى معدل بلغ 0.773 ملغم. مايكروليتر$^{-1}$كما سجل الصنف الذكري غنامي اخضر معدل بلغ 0.712 ملغم مايكروليتر$^{-1}$في حين سجل الصنف الذكري بذري اقل معدل بلغ 0.627 ملغم مايكروليتر$^{-1}$. اما بالنسبة لتاثير فترات فصل الطلعات في كثافة الزيت فقد سجل الموعد المتاخر اعلى معدل بلغ 0.935 ملغم مايكروليتر$^{-1}$ وبفارق معنوي عن بقية الفترات وسجل الموعد المتوسط معل بلغ 0.750 ملغم مايكروليتر$^{-1}$ في حين سجل الموعد المبكر اقل معدل بلغ 0.427 ملغم مايكروليتر$^{-1}$. اما بالنسبة للتداخل بين الصنف الذكري وفترات فصل الطلع فقد سجل التداخل بين صنف الديري والموعد المتاخر اعلى معدل لكثافة الزيت بلغ 0.980 ملغم. مايكروليتر$^{-1}$ وبفارق معنوي عن بقية التداخلات، كما سجل التداخل بين الصنف الذكري غنامي اخضر والموعد المتاخر معدل بلغ 0.945 ملغم. مايكروليتر$^{-1}$ في حين سجل التداخل بين الصنف الذكري بذري والموعد المبكر اقل معدل بلغ 0.350 ملغم. مايكروليتر$^{-1}$.

جدول (6) تاثير الصنف الذكري وفترات فصل الطلع في كثافة الزيت (ملغم. مايكروليتر$^{-1}$)

الصنف الذكري	فترات فصل الطلعات			معدل تاثير الصنف الذكري
	مبكر	متوسط	متأخر	
الغنامي الاخضر	0.420	0.770	0.945	0.712
البذري	0.350	0.650	0.880	0.627
الديري	0.510	0.830	0.980	0.773
معدل تاثير الفترات	0.427	0.750	0.935	للتداخل=0.121
L.S.D.	للصنف الذكري=0.072 للفترات=0.072			

معامل الانكسار للزيت

اشارت نتائج التحليل الاحصائي الموضحة في الجدول (7) الى تاثير الصنف الذكري وفترة فصل الطلعات في معامل الانكسار للزيت في حبوب اللقاح للأصناف الذكرية قيد الدراسة، اذ تفوق الصنف الذكري ديري معنويا على بقية الأصناف وسجل اعلى معدل بلغ 1.440 كما سجل الصنف الذكري غنامي اخضر معدل بلغ 1.297 في حين سجل الصنف الذكري بذري اقل معدل بلغ 1.225. اما بالنسبة لتاثير فترات فصل الطلعات فقد سجل الموعد المتاخر اعلى معامل انكسار للزيت بلغ 1.473وبفارق معنوي عن بقية المواعيد وسجل الموعد المتوسط نسبة بلغت 1.288في حين سجل الموعد المبكر اقل معدل بلغ 1.200. اما بالنسبة للتداخل بين الصنف الذكري وفترات فصل الطلع فقد سجل التداخل بين صنف الديري والموعد المتاخر اعلى معدل لمعامل الانكسار للزيت في حبوب اللقاح بلغت 1.550 وبفارق معنوي عن بقية التداخلات، كما سجل التداخل بين الصنف الذكري غنامي اخضر والموعد المتاخر معدل بلغ 1.470في حين سجل التداخل بين الصنف الذكري بذري والموعد المبكر اقل معدل بلغ 1.110.

جدول (7) تاثير الصنف الذكري وفترات فصل الطلع في معامل الانكسار للزيت

الصنف الذكري	فترات فصل الطلعات			معدل تاثير الصنف الذكري
	مبكر	متوسط	متأخر	
الغنامي الاخضر	1.200	1.220	1.470	1.297
البذري	1.110	1.165	1.400	1.225
الديري	1.290	1.480	1.550	1.440
معدل تاثير الفترات	1.200	1.288	1.473	للتداخل=0.989
L.S.D.	للصنف الذكري=0.576 للفترات=0.576			

المناقشة **Discussion**

اظهرت نتائج الدراسة وجود فروق معنوية واضحة بين الاصناف الذكرية لنخيل التمر وبين فترات فصل الطلع في الصفات الحيوية لحبوب اللقاح ومحتواها من الزيت ومواصفاته. مما يعكس تاثير العوامل الوراثية والفسيولوجية الخاصة بكل صنف في تحديد كفاءة اللقاح وجودته. وقد تميز الصنف الذكري الديري باعلى قيم في معظم الصفات الحيوية ومؤشرات جودة الزيت، الامر الذي يدل على تفوقه من حيث النشاط الايضي وكفاءة تكوين المركبات المسؤولة عن الحيوية والنمو. تعزى هذه الاختلافات الى التباين الوراثي بين الاصناف الذكرية في التركيب الجيني وفي تنظيم عملية التعبير الجيني Gene Expression، التي تتحكم في بناء البروتينات والانزيمات المسؤولة عن نشاط الخلايا وتطورها (He et al.,2017; Rahman et al.,2022). وتعد هذه التباينات الجينية سببا رئيسا في اختلاف كفاءة التلقيح، وانبات حبوب اللقاح، وطول الانبوبة اللقاحية، وبالتالي نجاح عملية الاخصاب وتكوين الثمار (Hamza et al.,2025). كما تؤكد نتائج الدراسة الحالية ان الاختلاف في محتوى الزيت ومواصفاته بين الاصناف يرتبط بالعوامل الوراثية التي تتحكم في تكوين الاحماض الدهنية والمركبات العطرية. اذ يمتلك كل صنف صفات مميزة تحدد نوعية الزيت وكثافته ومعامل انكساره. وتنسجم هذه النتائج مع ما اشار اليه (Atghaei et al.,(2020 من ان الفروق في الزيوت العطرية بين اصناف نخيل التمر تعود الى اختلاف التركيب الوراثي والظروف البيئية. وقد يفسر ارتفاع معامل الانكسار والكثافة في زيت صنف الديري الى زيادة نسبة الاحماض الدهنية غير المشبعة والمركبات الاوكسيجينيه ذات الوزن الجزيئي العالي، مما يعزز من نقاوة الزيت وثباته (Pino et al, 2006). كما ان تفوق هذا الصنف في النسبة المئوية للزيت يمكن ان يكون ناتجا عن زيادة كفاءة العمليات الايضية داخل الخلايا، والتي

تنعكس ايجابا على نوعية الزيت ومحتواه من المركبات النشطة حيويا (Thabet et al., 2014). وتشير هذه النتائج الى ان الصفات الحيوية لحبوب اللقاح مثل نسبة الانبات وطول الانبوب اللقاحي، ترتبط ارتباطا وثيقا لمحتواها من الزيت ومكوناته. اذ تؤدي الزيوت والهرمونات الداخلية مثل الاوكسينات والجبرلينات دورا مهما في تعزيز مرونة جدران الخلايا واستطالتها وتنشيط السيتوبلازم، مما يحسن من نمو الانبوبة اللقاحية ونجاح عملية التلقيح (Gillapsy et al., 1993; Zhang, et al.,2018 ; Shahsavar and Shahhosseini,2021). تتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة عباس (2000) التي بين فيها ان هناك فروقا معنوية في حيوية حبوب اللقاح للأصناف الذكرية من نخيل التمر وهي الخكري العادي والغنامي الأحمر والغنامي الأخضر والخكري الوردي، وكذلك دراسة سويد (2009) التي بينت فيها الاختلافات المعنوية في حيوية حبوب اللقاح لخمسة أصناف ذكرية من نخيل التمر وهي الغنامي الأخضر والأحمر والوردي والسميسمي والخكري العادي. اظهرت نتائج الدراسة ان فترات فصل الطلع الذكري لنخيل التمر اختلفت بوضوح في تأثيرها في الفات الحيوية ومحتوى الزيت لحبوب اللقاح، اذ تميزت الفترة المتأخرة بأعلى القيم في معظم الصفات المدروسة، مما يشير الى ان النضج الفسيولوجي لحبوب اللقاح يكتمل في هذه المرحلة، وقد يعزى ذلك الى تحسن الظروف المناخية نسبيا وارتفاع درجة التمثيل الايضي، مما يعزز من تراكم المواد الحيوية كالزيوت والاحماض الدهنية والانزيمات المرتبطة بإنبات حبوب اللقاح وكفاءتها (Abdel-Sattar and Mohamed, 2017; Hachef et al., 2024). وتشير هذه النتائج الى الطلعات في الفترة المتأخرة من الموسم قد يسهم في الحصول على حبوب لقاح ذات جودة اعلى وقدرة تلقيحيه افضل، الامر الذي ينعكس ايجابا على عملية الاخصاب وتكوين الثمار. وتنسجم هذه النتائج مع اكدته دراسة (Al-Mahmoudi, et al.,2023).

الاستنتاجات Conclusions

أظهرت الدراسة أن الصفات الحيوية ومحتوى الزيت في حبوب لقاح نخيل التمر تختلف باختلاف الأصناف الذكرية وفترات فصل الطلعات، حيث تفوق الصنف الديري والفترة المتأخرة في معظم الصفات المدروسة. كما بينت النتائج أن التداخل بين الصنف الذكري وتوقيت فصل الطلع له تأثير معنوي واضح على جودة وحيوية حبوب اللقاح وخصائص الزيت، ما يوفر أساسًا لاختيار الفحول الأنسب للإنتاج الزراعي والصناعات الغذائية.

المصادر References

النجار، محمد عبد الأمير حسن والابراهيمي، محمود شاكر عبد الواحد والابريسم، وسن فوزي فاضل (2021). المختصر في المختبر، دليل التحليلات المختبرية لطلبة الدراسات العليا والاولية .دار انخيدوانا للطباعة والنشر والتوزيع .العراق . ص.223 .

التميمي، ابتهاج حنظل (2000). التركيب الكيميائي لحبوب طلع نخيل التمر *Phoenix dactylifera* L المذكر صنف السميسمي. المجلة السورية للبحوث الزراعي7 (1):146-157.

ساندي، محمد فارس دوبا (2019) دراسة الفعالية الحيوية للزيت العطري لأوراق نبات الغار Laurus nobilis على بعض أنواع البكتيريا الممرضة .جامعة حلب، كلية الهندسة التقنية .ص84 .

سويد، ساجدة ياسين (2009). دراسة مظهرية لحبوب لقاح بعض الأصناف الزراعية من نخيل التمر. مجلة البصرة لأبحاث نخلة التمر، 8 (2): 81 – 93.

طبيه، احمد عبد السميع (2008). مبادي الاحصاء. دار البداية للنشر والتوزيع، المملكة الاردنية الهاشمية –عمان .271ص.

عباس، كاظم إبراهيم (2000). دراسة كروموسومية وتشريحية ومظهرية في بعض الأصناف الزراعية من نخيل التمر. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة – جامعة البصرة – العراق ، 165ص.

محمد، عبده عمران (2016). النباتات الطبية والعطرية واستخداماتها الطبية .المركز القومي للبحوث، مصر 179 .صفحة.

مولود، عصام عبد الله (2008). أصناف النخيل الذكرية العراقية. مجلة المرشد، الادارة العامة لزراعة ابوظبي، 40: 1-4.

Abdel-Sattar, M., and Mohamed, Y. I. (2017). Pollen viability of date palm from different sources in relation to its chemical composition. Alexandria Journal of Agricultural Sciences, 62(2), 149-155.

Abdol Razaq, K.A.; Dehghani Y. A.; S. and Vahid A. (2017). 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.

Al-Karmadi, A., and Okoh, A. I. (2024). An Overview of Date (Phoenix dactylifera) Fruits as an Important Global Food Resource. Foods, 13(7), 1024. https://doi.org/10.3390/foods13071024

Al-Mahmoudi S. J. F., M. A. H. Alnajjar and W. F. F. Alpresem (2023). Effect of Fluraton and male cultivar on embryonic development of flowers of date palm (*Phoenix dactylifera* L.C.V.'Barhee' J. Glob. Innov. Agric. Sci., 2023, 11(4):649-655. DOI: https://doi.org/10.22194/JGIAS/23.1124

Ateyyeh, A. F. (2012). Effect of storage method on date palm pistachio pollen viability. Jordan Journal of Agricultural Sciences, 8(4):23-31.

Atghaei, M., Sefidkon, F., Darini, A., Sadeghzadeh Hemayati, S., and Abdossi, V. (2020). Essential oil content and composition of the spathe in some date palm (*Phoenix dactylifera* L.) varieties in Iran. Journal of Essential Oil-Bearing Plants, 23(2), 292-300.

Fatima, M., Ma, X., Zhou, P., Zaynab, M., and Ming, R. (2021). Auxin regulated metabolic changes underlying sepal retention and development after pollination in spinach. BMC plant biology, 21(1), 166.

Gao, C., Wang, Y., and Qu, H. (2019). Study of auxin regulation of pollen tube growth through calcium channels in Pyrus pyrifolia. Plant Growth Regulation, 89(1), 99-108.

Gillapsy, G.; Ben - David, H. and Gruissem, W. (1993). Fruits: Adevel- opmental perspective. Plant cell, 5: 1439 –1451.

Hachef, A., Bourguiba, H., Zarkouna, R., Oueslati, R., Cherif, E., and Zehdi-Azouzi, S. (2024). Effect of long-term storage on pollen reproductive quality and polyphenolic content of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) species in Tunisia. Applied Fruit Science, 66(4), 1453-1462.

Hamza, H., Benabderrahim, M. A., Boualleg, A., Sebastiani, F., Haouala, F., and Rejili, M. (2025). Male Date Palm Chlorotype Selection Based on Fertility, Metaxenia, and Transcription Aspects. Horticulturae, 11(7), 865. https://doi.org/10.3390/horticulturae11070865

He, Z., Zhang, C., Liu, W., Lin, Q., Wei, T., Aljohi, H. A., et al. (2017). Drdb: An online date palm genomic resource database. Front. Plant Sci. 8, 1889. https://doiorg/10.3389/fpls.2017.01889

Naqvi, S. A., Shafqat, W., Haider, M. S., Awan, F. S., Khan, I. A., and Jaskani, M. J. (2021). Gender determination of date palm. In the Date Palm Genome, Vol. 1: Phylogeny, Biodiversity and Mapping (pp. 161-177). Cham: Springer International Publishing

Pino, J.; M. Sanchez; R. Sanchez; and E. Roncal (2006). Chemical composition of orange oil concentrates. Nahrung Food. 36(6):539 – 542.

Rahman, H., Vikram, P., Hammami, Z., and Singh, R. K. (2022). Recent advances in date palm genomics: A comprehensive review. Frontiers in Genetics, 13, 959266

Salomón-Torres, R., Krueger, R., García-Vázquez, J. P., Villa-Angulo, R., Villa-Angulo, C., Ortiz-Uribe, N., Sol-Uribe, J. A., and Samaniego-Sandoval, L. (2021). Date Palm Pollen: Features, Production, Extraction and Pollination Methods. Agronomy, 11(3), 504. https://doi.org/10.3390/agronomy11030504

Shahsavar, A. R., and 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.

Thabet, H.M.; Q.A. Nogaim; A.S. Qasha; O. Abdolaziz; and N. Alnesheme (2014). Evaluation of the effects of some plant derived essential oils on shelf life extension of Labneh. Merit Research Journal of Food Science and Technology. 2(1). 008-014.

Waly, M. I. (2020). Health benefits and nutritional aspects of date palm pollen. Can. J. Clin. Nutr, 8, 1-3.

Zhang, C., Teng, X. D., Zheng, Q. Q., Zhao, Y. Y., Lu, J. Y., Wang, Y. and Yang, Z. N. (2018). Ethylene signaling is critical for synergid cell functional specification and pollen tube attraction. The Plant Journal, 96(1), 176-187.

Study of the Biological Characteristics and Oil Content of Date Palm (*Phoenix dactylifera* L.) Pollen during Different Periods of the Male Spathe Season

Wasen F.F. Alpresem[1*] **Mohammad A.H. Alnajjar [2]**

[1]Unit of Medicinal and Aromatic Plants, College of Agriculture, University of Basrah, Basrah, Iraq; [2]Department of Horticulture and Landscape Design, College of Agriculture, Basrah, Iraq.

*Corresponding author: wasen.fadel@uobasrah.edu.iq

Abstract

The study was conducted in the Medicinal and Aromatic Plants Unit, College of Agriculture, University of Basrah, on pollen grains of three male date palm cultivars: Al-Ghanami Al-Akhdar, Al-Deiri, and a seedling type. The objective was to investigate their biological characteristics and oil content during three stages of the male spathe season. These stages included the early stage (at the beginning of emergence), the middle stage (at maturity before sheath splitting), and the late stage (after full spathe opening). The results showed that the male cultivar Al-Deiri significantly outperformed the other cultivars in all studied traits, recording the highest values for pollen viability percentage, pollen germination percentage, pollen tube length, pollen oil percentage, specific gravity, oil density, and refractive index, with respective averages of 82%, 70.67%, 130 µm, 0.039%, 0.837, 0.773 mg μL^{-1}, and 1.440. Regarding the effect of spathe collection periods, the late stage recorded the highest averages for all studied traits compared to the other stages, with respective values of 95.67%, 79%, 120 µm, 0.043%, 0.886, 0.935 mg μL^{-1}, and 1.473. Moreover, the interaction between the Al-Deiri cultivar and the late stage showed a highly significant effect, achieving the best results for all traits, with corresponding averages of 98%, 85%, 160 µm, 0.052%, 0.970, 0.980 mg μL^{-1}, and 1.550.

Keywords: Pollen viability and germination, pollen tube length, oil content, oil density, oil specific gravity.