الجمهوريـــة الجزائريـــة الديـمقراطيـــة الشعبيـــة
وزارة التعليـــم العالـــي و البحـــث العلمـــي
جامعـــة الإخوة منتوري قسنطينة
كلية علوم الطبيعة و الحياة
قسم بيولوجيا و إيكولوجيا النبات

رقم التسلسل:
رقم الترتيب:

مذكرة التخرج للحصول على شهادة الماستر

ميدان: علوم الطبيعة و الحياة

فرع: علوم البيولوجيا

تخصص: التنوع البيئي وفيزيولوجيا النبات

تحت عنوان:

دراسة تشريحية و ميكرومترية لحبوب اللقاح بعض نخيل التمر البذرية (*Phoenix dactylifera* L.)

من إعـداد:
- راس الجبل لطفي
- بـارة عبد الحكيم

تحت إشراف الأستاذ:
جـرونـي عيسى

لجنة المناقشة

عـوايجية نوال	أستـاذ محـاضر	- ب -	رئيس اللجنة	بجامعة الإخوة منتوري قسنطينة
جـرونـي عيسى	أستـاذ محـاضر	- ب -	الـمـشـرف	بجامعة الإخوة منتوري قسنطينة
زغمـار مريـم	أستـاذ محـاضر	- ب -	الـمـمـتحن	بجامعة الإخوة منتوري قسنطينة

السنة الجامعية: 2023/2022

تشكرات

نحمد الله الذي هدانا إلى العلم والمعرفة و أعاننا و وفقنا لإنجاز هذا العمل نتقدم بأسمى عبارات الإمتنان و العرفان و الشكر للأستاذ الفاضل "**جروني عيسى**" على توجيهاته و دعمه الكبير و نصحه لإنجاز هاته الرسالة.

كما نتقدم بجزيل الشكر إلى أعضاء لجنة المناقشة الذين تفضلو بمناقشة هذا البحث

الأستاذة "**عوايجية نوال** " لترأسها لجنة المناقشة و الأستاذة "**زغمار مريم**" كعضو ممتحن وفي الأخير نتوجه بجزيل الشكر إلى كل من ساهم و ساعد من قريب أو من بعيد في إنجاز هذا العمل المتواضع و لو بكلمة طيبة.

الإهداء

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ و الصلاة و السلام على أشرف المرسلين أما بعد

أهدي ثمرة جهدي إلى من وهبوني الحياة و الأمل

و النشأة على شغف الإطلاع و المعرفة إلى أبي الحبيب "كمال" و أمي الغالية " نعيمة "

إلى إخوتي"نشيد" ، "حمزة" ، "عبد العزيز" أخواتي "أميرة" ، "دلال" ، "شادية"

إلى إخوتي التي لم تلدهم أمي "مهدي" و "شكيب" و "أحمد"

دون أن أنسى رفيق الكفاح "خالد"

إلى أستاذنا الفاضل "عيسى" و زميلي في المذكرة " عبد الحكيم" إلى زملائي في المسار الدراسي و كل من ساعدني و كان له دور من قريب أو من بعيد لإتمام هذه الدراسة سائلا

المولى عزوجل أن يجزي الجميع

خير الجزاء في الدنيا و الآخرة و السلام عليكم و رحمة الله تعالى

و بركاته.

لـطفي

الإهداء

الحمد لله الذي هدانا لهدا وماكنا لنهتدي إلا أن هدانا الله ،أما بعد الحمد لله الذي وفقني لخطو هده الخطوة في مسيرتي الدراسية

بمذكرتي هده التي لم تكن إلا ثمرة الجهد والنجاح بفضله تعالى أهديها لمن كان سبب في وجودي أبي الغالي "صالح" وإلى أمي الغالية "الصافية"حفضهما الله وأدامهما نور دربي

كما أهديها لكل العائلة الكريمة من "إخوتي" "حمزة"، "السبتي" ،"داود" و"أخواتي" سليمة،إلهام،بشرى، الدين كانو أكبر سند ومشجع لي لإكمال هذه الطريق

و لازالو لهم كل الشكر والتقدير وإلى رفيقي وصديقي في المسيرة "إسحاق"وإلى جميع أصديقائي وإلى جميع زملائي في المسار الدراسي متمنيا لهم التوفيق وإلى أستاذي العزيز الدي علمني معنى الإجتهاد "عيسى" و لا أنسى زميلي في المذكرة "لطفي"

إلى كل من تمنى لي النجاح ولو بلسانه ،وإلى كل من سيتصفح مذكرتي والحمد لله أولا وأخيرا.

عبد الحكيم

الفهرس

الـمقدمـة

الجزء النظري

I- عموميات حول النخيل

1. تاريخ و أصل نخلة التمر 2

2. أصل التسمية 2

3. تصنيف نخلة التمر 3

4. التوزع الجغرافي لنخيل التمر 4

1.4. في العالم 4

2.4. في الجزائر 5

5. الإنتاجية 6

1.5. في العالم 6

2.5. في الجزائر 6

6. مرفولوجيا نخيل التمر 7

1.6. النظام الجذري 8

2.6. المجموع الخضري 9

3.6. المجموع الزهري 10

7. الثمار 12

1.7. ثمار النخيل 12

2.7. المراحل نمو و نضج ثمار نخيل التمر 13

8. دورة حياة شجرة نخيل التمر 14

II-التلقيح و حبوب اللقاح

1. التلقيح 15

1.1.تعريف التلقيح 16

2.1. تعريف طلع النخيل 16

3.1. مواعيد إجراء عملية التلقيح 16

4.1. العوامل الهامة لنجاح عملية التلقيح 16

2. أنواع التلقيح 18

1.2. التلقيح الطبيعي 18

2.2. التلقيح الاصطناعي 19
3.2. التلقيح الجوي 22
4.2. التلقيح الأرضي grounds palltion ينقسم إلى 23
3. آلية التلقيح والاخصاب 24
1.3.الزهور 24
2.3. وصف عملية التلقيح تشريحيا 25
4. الميثازينيا (metaxenia) 25
1.4. تعريفها 25
2.4. المحتوى الهرموني لحبوب اللقاح 26
3.4. نظرية الفعل الهرموني للميتازينيا 26
5. مرفولوجيا حبوب اللقاح 27
1.5. حبة اللقاح 27
2.5. معايير تحدد الخصائص المورفولوجيا لحبوب اللقاح 28
3.5. شكل حبة اللقاح 28
4.5. طبيعة ونوع زخرفة الجدار الخارجي 29
الجزء التطبيقي
I. الطرق و وسائل البحث
1. الموقع الجغرافي 31
2. المادة النباتية 31
3. جمع العينات 31
4. الوسائل و الأجهزة المستعملة 32
5. الدراسة المخبرية 32
1.5. قياسات مكرومترية (طول، العرض) لحبوب اللقاح 32
2.5. حيوية حبوب اللقاح 33
3.5. نسبة إنبات حبوب اللقاح 33
4.5. قياسات مكرومترية (طول، العرض) للأنبوب الطلعي 35
6. التحليل الإحصائي 36
1.6. التحليل بإستخدام طريقة "تحليل المركبات الرئيسية" الـ ACP 36
2.6. التحليل بإستخدام طريقة "تحليل التباين" الـ ANOVA 36

النتائج و المناقشة

I-النتائج 37
1. تحليل النتائج بإستخدام تحليل التباين الأحادي (ANOVA) 37
1.1. الصفات المخبرية لحبوب اللقاح 37
2.1. الصفات المخبرية للأنبوب الطلعي 39
3.1 دراسة مقارنة لحيوية حبوب اللقاح 41
4.1. دراسة مقارنة لإنبات حبوب اللقاح 42
2. علاقة الصفات المدروسة بالإعتماد على تحليل المركبات الرئيسية (ACP) 43
1.2. دراسة مقارنة بين الصفات المدروسة 43
2.2. العلاقة الترابطية بين الصفات المدروسة المختلفة 44
3.2. شجرة القرابة للأنواع بالإعتماد على الصفات المدروسة 45
II-المناقشة: 46
الخـلاصة العـــامة 48
قائمة المراجع
الملاحق

قائمة المختصرات

ACP: تحليل المركبات الرئيسية

ANOVA: تحليل التباين الأحادي

FAO: منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة

µm: ميكرو متر

Km^2: كيلومتر مربع

قائمة الأشكال

الشكل (01): خريطة توزيع جنس *Phoenix* في العالم.....4

الشكل (02): توزيع النخيل في الجزائر.....5

الشكل(03): تصنيف لـ 10 دول الأكثر إنتاجا للتمور في العالم.....6

الشكل(04): توزيع النخيل المثمرة و كثافة إنتاجها في الجزائر.....7

الشكل (05): رسم تخطيط لبنية نخيل التمر.....7

الشكل (06): مختلف أنواع الجذور عند النخيل.....8

الشكل (07): مكونات الجريدة.....10

الشكل (08): الطلعات (الأغاريض)، نورات نخيل التمر.....11

الشكل (09): رسم تخطيطي للأزهار الذكرية و الأنثوية.....12

الشكل (10): رسم تخطيطي للتمر.....13

الشكل (11): بنية حبة الطلع.....27

الشكل (12): قياسات طول حبوب الطلع مأخوذة بـ (µm).....37

الشكل (13): قياسات عرض حبوب الطلع مأخوذة بـ (µm).....38

الشكل (14): قياسات طول الأنبوب الطلعي مأخوذة بـ (µm).....39

الشكل (15): قياسات عرض الأنبوب الطلعي مأخوذة بـ (µm).....40

الشكل (16): قياسات نسبة الحيوية مأخوذة بـ (%).....41

الشكل (17): قياسات نسبة الإنبات مأخوذة بـ (%).....42

الشكل(18): دائرة الإرتباط بين الصفات المدروسة.....43

الشكل (19): مخطط القرابة المبني على أساس معامل التشابه (Coefficient de Pearson) بين الأنواع بالإعتماد على الصفات المدروسة.....45

قائمة الصور

صورة (01): خطوات التلقيح اليدوي باستخدام قطع الإسفنج المعفرة بحبوب اللقاح.....20

صورة (02): عفارة آلية.....22

صورة (03): إستعمال الطائرات للتلقيح الجوي.....22

صورة (04): عفارة يدوية صغيرة.....23

صورة (05): الأدوات الازمة للتلقيح.....23

صورة (06): تحضير معلق من حبوب اللقاح.....23

صورة (07): رش الشماريخ الزهرية بالمعلق.....24

صورة (08): 1- الأخدود الطولي لحبة اللقاح 2- سطح حبة اللقاح.....29

صورة (09): غباراللقاح أو طحين حبوب لقاح نخلة التمر.....30

صورة (10): ولاية المغير على خريطة الجزائر.....31

صورة (11): قياس طول وعرض حبة اللقاح بتكبير (40X).....32

صورة (12): قياس نسبة حيوية حبوب اللقاح بتكبير (40X).....33

صورة (13): تحضير وسط الزرع.....34

صورة (14): وضع وسط الزرع و أطباق بتري بجانب موقد بنزن (وسط معقم).....34

صورة (15): قياس نسبة إنبات حبوب اللقاح بتكبير (10X).....34

صورة (16): قياس طول و عرض الأنبوب الطلعي بتكبير (40X).....35

قائمة الجداول

الجدول (1): التصنيف النباتي لنخلة تمر.....3

الجدول (2): مصفوفة الارتباطات بين مختلف المعايير المقاسة.....44

الـمقدمـة

يعتبر نخيل التمر من الأشجار الصحراوية عرفت منذ القدم في مختلف الحضارات أنها شجرة مباركة لها مكانة كبيرة عند العرب بصفة خاصة و ذلك لتعدد إستعمالاتها الغذائية حيث تم الاهتمام بزراعتها و تطويرها مما حافظت على مكانتها في مختلف الديانات، و نظرا لكون هذه الشجرة تنمو في مختلف المناطق الجافة و الشبه الجافة، إهتم سكان هذه المناطق بغرسها كما يلعب التلقيح دورا هاما في تكوين الثمار بحيث تمتاز بالتلقيح الخلطي و ظاهرة metaxenia التي طرحت لأول مرة من طرف الباحث Swingle سنة 1923 التي تؤثر بصفة مباشرة و غير مباشر في نوعية الثمار حسب قوله.

إن دول الخليج تهتم بشكل كبير في أصناف النخيل الذكرية و لها مسمياتها الخاصة على غرار الأنثوية وذلك بعد إجراء عدة تجارب خضرية و مخبرية كانت لتصنيف النخيل الذكرية.

و هذا الإجراء ما يسمى بالتوافق الجنسي للأصناف الأنثوية و بالرغم من أن الجزائر لها ثروة كبيرة في هذا المجال كما تمتاز بعض أصنافها بالجودة العالية عالميا فإن هذه الأخيرة تفتقر لتصنيف النخيل الذكرية و لإعطاء أسماء ثابتة لها، فإنها تتطلع لتطوير هذا المجال بإجراء تجارب معمقة في إظهار الصفات المظهرية و المخبرية لما يوافق الأصناف الأنثوية، و لهذا قمنا ببعض التجارب المبدئية لإثبات التنوع الحيوي في بعض أصناف النخيل الذكرية البذرية.

الهدف من هذا البحث هو دراسة تنوع أشجار نخيل التمر الذكرية في الجزائر، و يحتوي على جزئين الأول هو الجزء النظري و الذي يتضمن عموميات حول النخيل، التلقيح و حبوب اللقاح، أما الثاني هوالجزء التطبيقي و الذي يتضمن الطرق و وسائل البحث، النتائج و المناقشة.

الجزء النظري

عموميات حول النخيل

I- عموميات حول النخيل

1. تاريخ و أصل نخلة التمر

نخيل التمر ظهر، كأول الأشجار المثمرة التي عرفها الإنسان، حوالي 110 مليون سنة في الحقبة الثانية، فبذور التمر البري و التي يرجع تاريخها إلى حوالي 500 ألف سنة تحديدا في العصر الحجري القديم، وجدت في كهف أو مغارة شانيدار في شمال العراق، والتي يفترض أن الصيادين القدماء تركوها هناك (TOUTAIN, 1979).

لقد وجدت أراء كثيرة حول أصل نبات النخيل و منشأه وكيفية وجوده في العصور الأولى، فقد إعتمد الباحثون و العلماء في دراستهم و أبحاثهم حول أصل النخيل على الإكتشافات الجيولوجية و عدد الأنواع التي يحتويها الجنس، ومن هاته الأراء الرأي القائل بأن النخيل المثمر الآن وجد عن طريق طفرة وراثية في بعض نخيل الزينة المنتشرة في المناطق الممتدة ما بين غرب الهند و جزر الكناري (العكيدي، 2000).

إن تطور زراعة النخيل يعود إلى بلاد ما بين النهرين القديمة (حضارة بابل) حوالي 3000 قبل الميلاد، وأصبح فيما بعد مهم في مصر (CHAO & KRUEGER, 2007).

يعتبر نخيل التمر عند المصريين القدماء رمزا للخصوبة، و إستخدمه الإغريق و الرومان كزخرفة للإحتفال بإنتصاراتهم، و كان رمز للسلام بين المسحيين و اليهوديين، وإعتبرها آخرون كشجرة الحياة، هناك 12 نوعا من النخيل، و جل هذه الأنواع تنتج أو تثمر ثمارا تأكلها الحيوانات و الطيور و الحشرات، إلا أن النوع *Phoenix dactylifera* L. يزرعه و يستهلكه الإنسان والتي تميز واحات المناطق الجافة، وفي عام 1900 بدأت الولايات المتحدة الأمريكية تحديدا ولاية كاليفورنيا بإنتاج التمور، وقد كان في عام 1980 المحصول ممتاز(ROBINSON *et al.*, 2012).

2. أصل التسمية

أطلق على النخيل عدة مصطلحات فقد أطلق عليها باللغة المسمارية مصطلح (GIŠIMMAR) و وبالاكدية (GIŠIMMARU) وتعني نخلة ، وجمعها (GIŠIMMARATU) وتعني نخيل (الصالحي، 2011).

إختلفت التسميات عند مختلف الحضارات القديمة فالإسم الذي أطلقه البابليون على نخلة التمر هو جشمارا (Jismmaru) وهو مأخوذ من الكلمة السومرية جشمارا (Jishmmar) ويطلق على التمر باللغة السومرية زولوما (Zulumma)، أما في اللغة الأمرية فتسمى النخلة دقلة (Digla) وبالعبرية تامارا

(tàmâr) وبالحبشة تمرة (Tamart). ويقال تمر تالمون عن تمر البحرين ، وتمر مجان عن تمر عمان ،وفي الهيروغليفية يسمى نخيل تمر بنر (Bnr) أو بنرت (Banrt) ويعني الحلاوة (غالب، 2003).

و قد أطلق عليها العالم السويدي لينييه Linné سنة 1734 بالإسم العلمي *Phoenix dactylifera* بحيث تعني كلمة Phoenix عند اليونانيين القدماء أو الإغريق بثمار التمور، أما كلمة dactylifera فقد جاءت من الكلمة الإغريقية dactylos والتي تعني الأصبع وذلك راجع إلى شكل التمور الذي يشبه الأصابع إلى حد كبير. (حليس، 2007).

3. تصنيف نخلة التمر

نخيل التمر، فونيكس داكتيليفيرا *Phoenix dactylifera* L. هو نبات ثنائي المسكن، أحادي الفلقة (IBRAHIM *et al.*, 2012)، ينتمي إلى عائلة Arecaceae (Palmae). و يعتبر من الأنواع المحبة للحرارة و يزرع كشجرة فاكهة في المناطق القاحلة و شبه القاحلة أي الأجزاء الساخنة من الكرة الأرضية (MUNIER, 1973)، و تضم العائلة Arecaceae (Palmae) حوالي 4000 نوع و 240 جنس (HENDERSON, 1999).

الجدول (1): التصنيف النباتي لنخلة تمر (Al-Khalifa *et al.*, 2013).

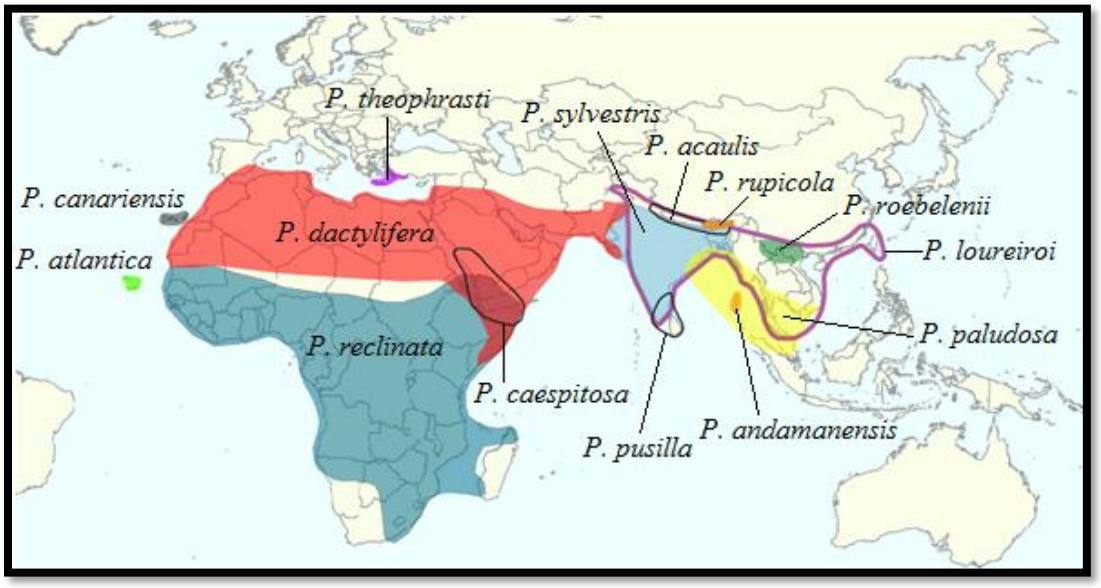
Règne	**Végétal**
Sous-règne	Tracheobionta (plante vasculaire)
Division	Magnoliophyta (angiosperme)
Classe	*Liliopsida (monocotylédone)*
Sous-classe	*Arecidae*
Ordre	Arecales
Famille	Arecaceae
Genre	*Phoenix*
Espèce	*Phoenix dactylifera* L.

4. التوزع الجغرافي لنخيل التمر

1.4. في العالم

يتوزع نخيل التمرفي العالم حسب خطوط عرض لكل من نصف الكرة الأرضية الشمالي و نصفها الآخر الجنوبي بين 10° شمالا و 39° بين الصومال وتركمانستان من جهة الشرق و من جهة جزر الكناري و إلتشي في إسبانيا إلى الغرب، و تقع المناطق التي يفضل النخيل النمو فيها بين خطي عرض 24° و 34 °شمالا و تشمل دول الجزائر، تونس، ليبيا، المغرب، مصر، العراق و إيران، وفي الولايات المتحدة الأمريكية نجد التمر متمركز بين خطي عرض 33° و 35° شمالا، ينمو بسبب العوامل المناخية ولكنه لا يثمر بشكل جيد، إن الإرتفاع يعتبر عاملا مهما، لأن الإرتفاع المناسب تتوفر فيه المياه المناسبة و درجة الحرارة التي تحدد توزع نخيل التمر في العالم، فنخيل التمر ينمو جيدا من ارتفاع 392 إلى 1500 متر تحت مستوى سطح البحر في حدود ارتفاع 1892 مترا (ZABAR & BOROWY, 2012).

إن حوالي 15 نوعًا بريًا من *Phoenix* موطنها المناطق المدارية وشبه الاستوائية في العالم القديم من جزر الكناري و عبر إفريقيا والشرق الأدنى إلى جنوب آسيا في جزر الهند الشرقية، يعتبرنخيل التمر من أقدم النباتات المزروعة الأكثروهو أكثر محصول الفاكهة زراعة على نطاق واسع، موطنه المناطق القاحلة في شمال إفريقيا وجنوب غرب آسيا، يُظهر التاريخ المكتوب لمدن الشرق الأدنى القديمة، بما في ذلك مصر، أن التمور كانت محصولًا رئيسيًا مهمًا من حوالي 3000 قبل الميلاد (Al-KHALIFA *et al.*, 2013).



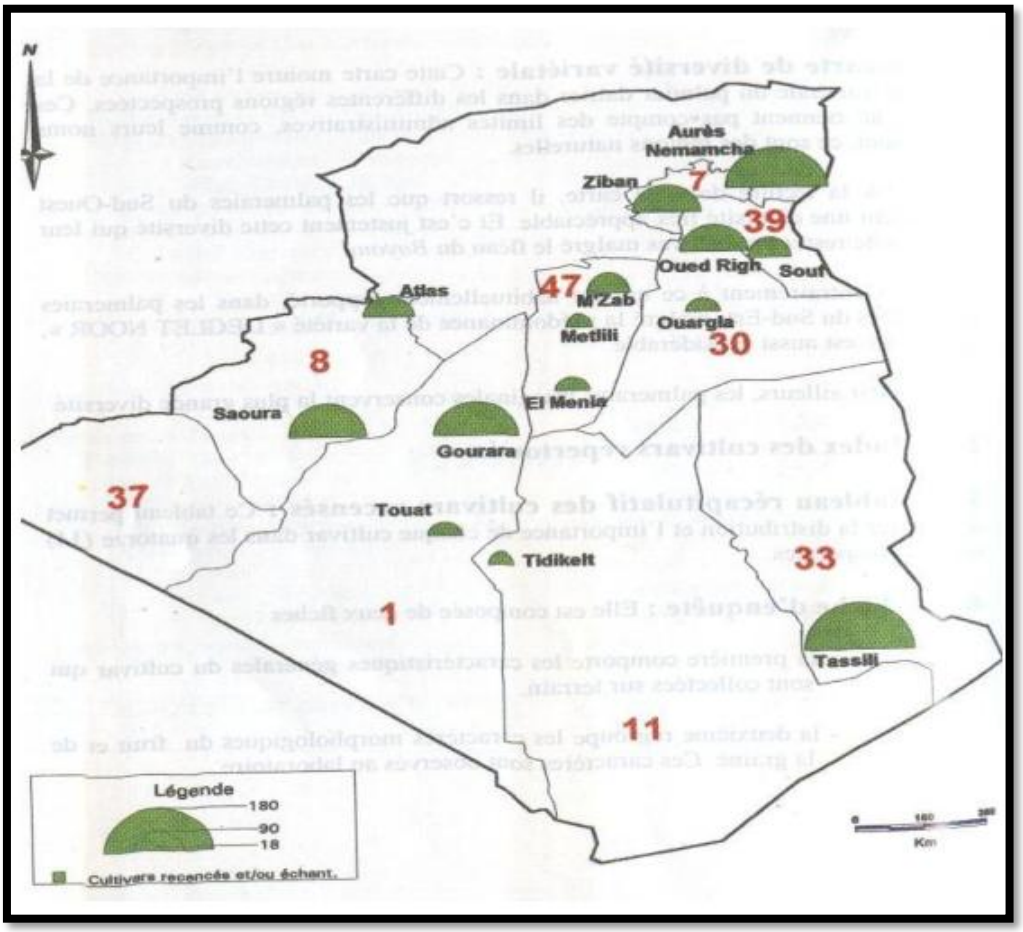
الشكل (01): خريطة توزيع جنس *Phoenix* في العالم (MURIEL *et al.*, 2013).

2.4. في الجزائر

ينتشر نخيل التمر في الجزائر في عدة واحات منتشرة في جنوب البلاد حيث المناخ حار وجاف (FRÉDÉRIQUE, 2010).

حيث أنه يتوزع على 16 ولاية في الجنوب الجزائري والتي يزرع فيها، و تعتبر ولايات بسكرة، غرداية و وادي سوف مناطق إنتاج رئيسية، و يتم إنتاج دقلة نور بكميات رئيسية في كل من بسكرة و وادي سوف مقارنة مع الكميات البسيطة في ولاية غرداية (عماري و خذري، 2012).

فولايتي بسكرة و وادي سوف كلاهما يصل إلى 53،533 هكتار أو 52٪، أو أكثر من نصف المساحة الإجمالية من نخيل التمر (MAKHLOUFI, 2010)، إن بستان النخيل الجزائري يتموقع بشكل رئيسي في مناطق الجزء الجنوبي الشرقي من البلاد. و تبلغ مساحتها 128800 هكتار مع ما يقرب من 14605030 نخلة (HOUDA *et al.*, 2012).

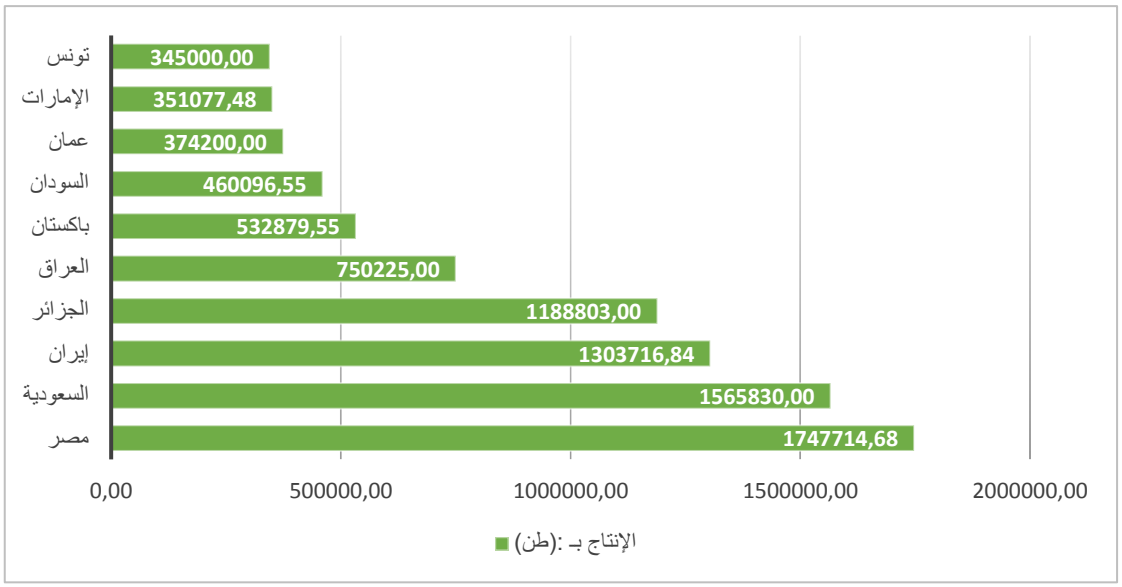


الشكل (02): توزيع النخيل في الجزائر (HANNACHI *et al.*, 1998).

5. الإنتاجية

1.5. في العالم

تحتل زراعة النخيل مكانة كبيرة في العالم، فمصر تحتل المرتبة الأولى، بإنتاج 1747714.68 طن مع فرق يدر بحوالي 181884 طن عن السعودية و التي إحتلت المركز الثاني بإنتاج يقدر بـ: 1565830 طن في عام 2021، حيث أن إحصائيات منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (FAO) بينت أن الإنتاج العالمي لتمور وصل إلى طن في حوالي 10 بلدان (FAOSTAT, 2021)، كما هو موضح في الشكل (رقم):

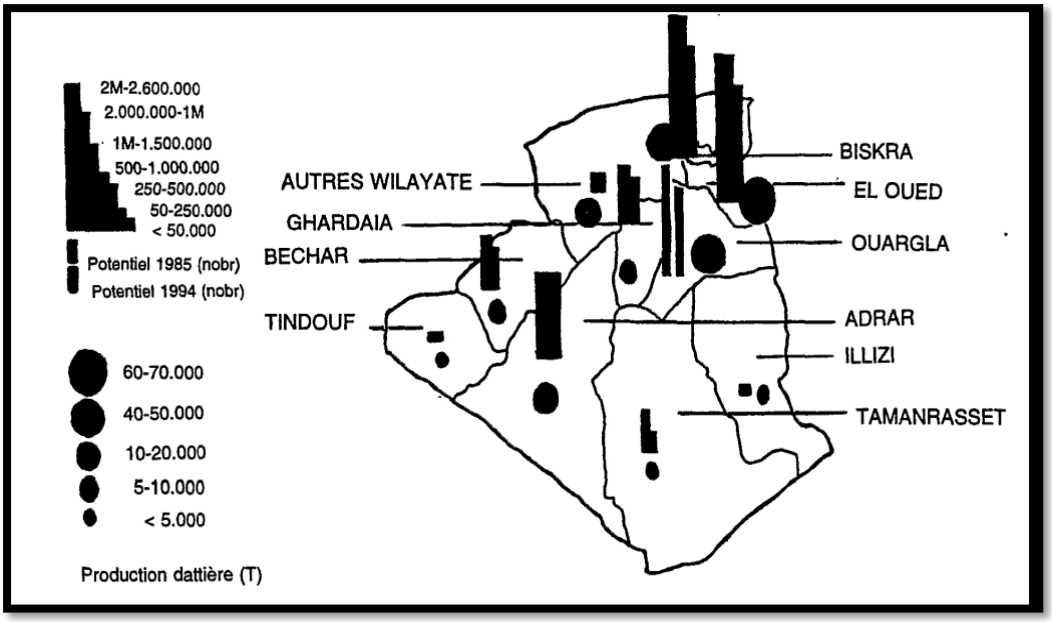


الشكل(03): تصنيف لـ 10 دول الأكثر إنتاجا للتمور في العالم (FAOSTAT, 2021).

2.5. في الجزائر

حسب FAOSTAT (2021) فإن الجزائر إحتلت المرتبة الرابعة عالميا بعد مصر و السعودية و إيران و المرتبة الأولى في المغرب العربي بإنتاج حوالي 1188803 طن من التمر.

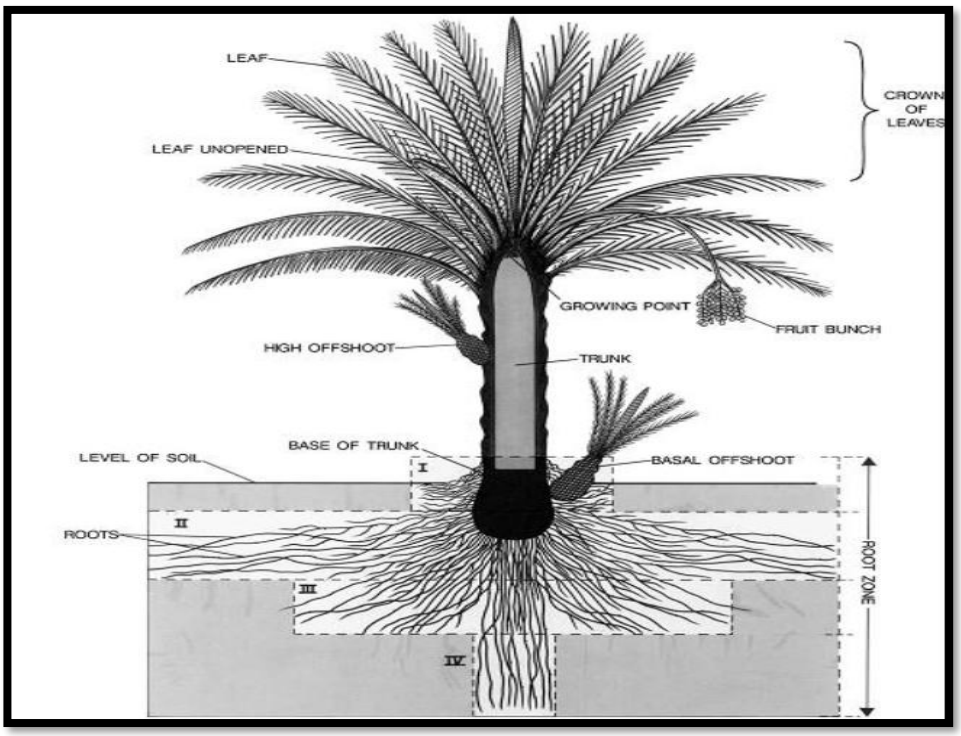
لقد سجلت المساحات المزروعة بالنخيل قفزة نوعية هامة خلال العقد الماضي، قدرت بـ 69% حيث إنتقلت من حوالي 101 ألف هكتار سنة 2000، إلى 169ألف هكتار سنة 2009 على المستوى الوطني بإجمالي 18.7 مليون نخلة مزروعة على حوالي 100 ألف منشأة فلاحية، و تتراوح مساحة كل منشأة بين 1 إلى 5 هكتار مقابل 11.9 مليون نخلة سنة 2000. إذ تقدر عدد أشجار النخيل الخاصة بإنتاج دقلة نور بـ 6.9 مليون نخلة سنة 2009 مقابل 4.4 مليون نخلة سنة 2000، و تعتبر ولايات بسكرة، ورقلة و وادي سوف مناطق الإنتاج الرئيسية للتمور الجزائرية (عماري و خذري، 2012).



الشكل(04): توزيع النخيل المثمرة و كثافة إنتاجها في الجزائر (شباح، 2007).

6. مرفولوجيا نخيل التمر

إن مرفولوجيا نخيل التمر أو الوصف المرفولوجي مهم لدراسة مكونات النخلة و التعريف بمميزات هذه الشجرة التي تنمو بمنطقة ذات طابع خاص (IPGRI, 2005).

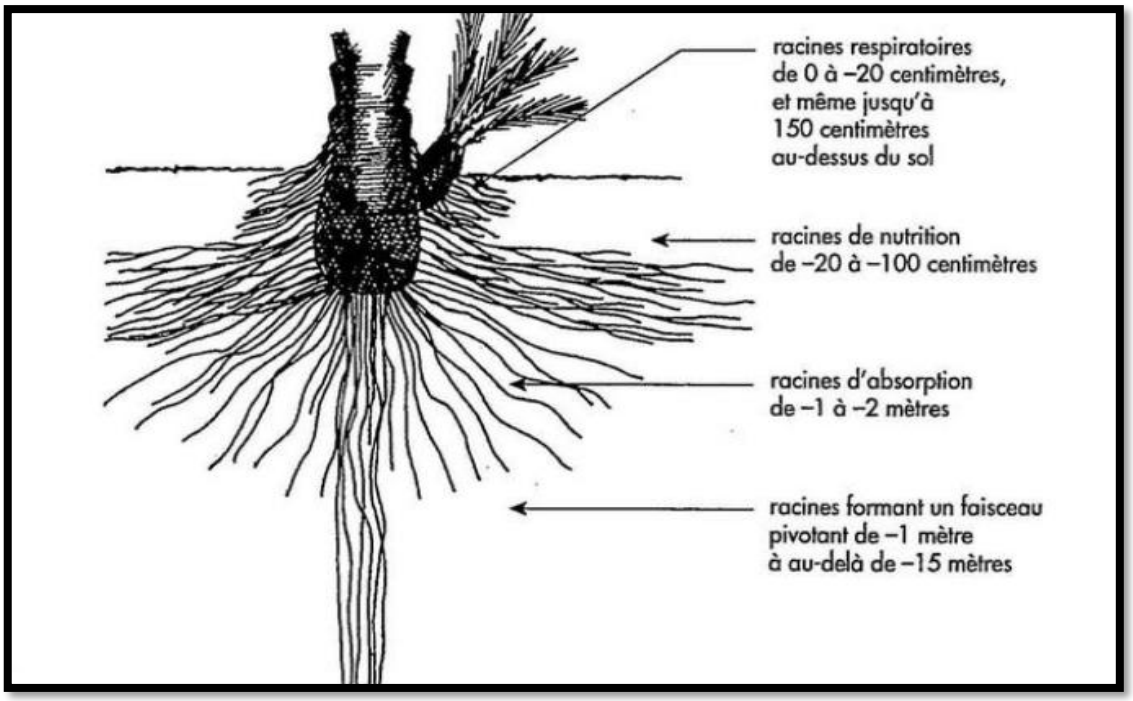


الشكل (05): رسم تخطيط لبنية نخيل التمر (CHAO & KRUEGER, 2007).

1.6. النظام الجذري

حسب ZAïD & De WET (1999). فإن نخيل التمر ليس له جذر رئيسي، و نظام جذره محاط والجذور ليفية تشبه إلى حد كبير نبات الذرة، تظهر الجذور الثانوية على الجذر الأساسي الذي ينمو مباشرة من البذرة. تنتج هذه الجذور الثانوية جذورًا جانبية من نفس النوع بنفس القطر تقريبًا، إن هذا النظام له أربع مناطق تجذير منها الامتداد متغير حسب طبيعة التربة وطريقة الزراعة والعمق مستوى الخزان الجوفي والأصناف وأصل الموضوع على النحو التالي:

- المنطقة I: و تسمى المنطقة التنفسية، و نجد فيها جذور التنفسية والتي تلعب دورا تنفسيا، لها توجه جغرافي سلبي.
- المنطقة II: و تسمى المنطقة الغذائية، و نجد فيها أعلى نسبة من الجذور الأولية و الثانوية.
- المنطقة III: و تسمى منطقة الإمتصاص، و نجد فيها جذور الإمتصاص، أكثر و أقل أهمية حسب طريقة الزراعة وعمق منسوب المياه الجوفية.
- المنطقة IV: الجزء الأكبر من هذه المنطقة يعتمد على المياه الجوفية، يصعب التمييز بينها و بين المنطقة III، نجد فيها جذور ذات توجه جغرافي إيجابي، والتي يمكن أن تصل الجذور فيها إلى طول كبير نسبيا مع منسوب المياه الجوفية.



الشكل (06): مختلف أنواع الجذور عند النخيل (PEYRON, 2000).

2.6. المجموع الخضري

1.2.6. الجذع أو الساق

جذع النخيل أو الساق أسطواني الشكل و أحيانا مدبب، مغطى بغطاء من الكرناف (بقايا من الجريد السابق) و بحشوة ليفية، إن تطور الفروع أو البراعم العرضية يمكن أن تؤدي إلى ظهور فروع كاذبة أو زائفة بين الكرناف (PEYRON, 2000).

يصل الساق إلى إرتفاعات تتراوح ما بين 10 إلى 30 متر فوق سطح الأرض، فيزداد النمو الطولي له سنويا و ذلك حسب الأصناف و العوامل البيئية، و يتراوح قطره مابين 40 إلى 90 سم إلا أنه يظل بسمك واحد طيلة إمتداده (عاطف و نظيف، 2004).

2.2.6. الأوراق أو الجريد

من الناحية التشريحية تعتبر الجريدة ورقة واحدة مركبة ريشية، تتركب من العديد من الوريقات

والتي تعرف بالسعف، و هذه الأخيرة تتوزع بإنتظام على محور الجريدة ،و تكون السعفة (الوريقة) غالبا ملتوية لتشكل مجرى أو أخدود في وسطها، أما في الجزء السفلي من الجريد فإن السعفات تتحور إلى أشواك، أي أن أشواك النخيل ماهي إلا سعفات متحورة، و الدليل على ذلك وجود الأخدود أو المجرى في قاعدة الشوكة (حليس، 2007).

أوراق النخيل هي مجموعة من الجريد الخضراء و التي تشكل تاج نخيل التمر، يوجد من 50 إلى 200 جريدة في نخلة التمر البالغة. تنبعث من البرعم الطرفي، و لهذا نميز التاج القاعدي و التاج المركزي، مدة حياة الجريد تتراوح ما بين 3 إلى 7 سنوات حسب الصنف و الظروف البيئية (PEYRON, 2000).وتتكون الجريدة من:

- نصل السعفة (الجريد) Leaf blad: و هو العمود الرئيس الذي يحمل الخوص والشوك و يلتصق بالساق عن طريق الكربة و يحمل عليه:

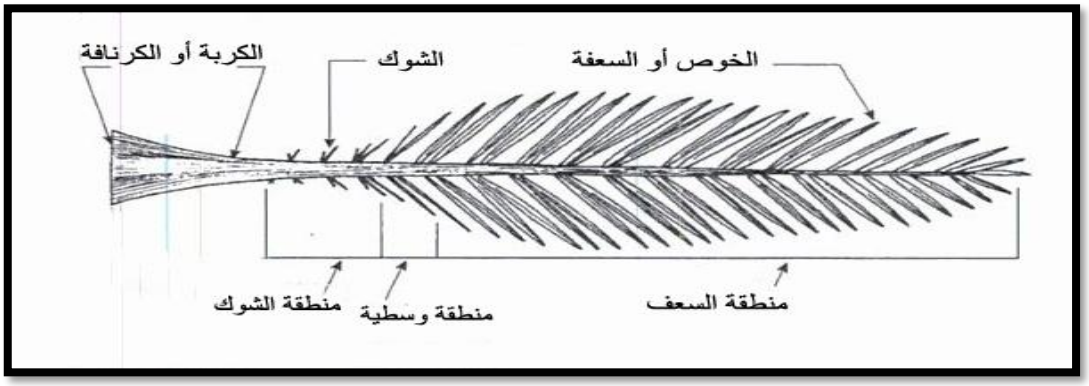
أ- الخوص Pinnae: الخوصة عبارة عن وريقة منتصبة رمحية الشكل متصلة بشكل مائل على العرق الوسطي.

ب- الأشواك Spines: الشوكة عبارة عن خوصة متحورة و تمثل الأشواك الجزء السفلي من نصل السعفة.

- عنق السعفة أو السويق Petiole: و يمثل الجزء السفلي من السعفة و يتكون من:

أ- قاعدة السعفة (الكربة)Rachis base.

ب- الغمد الليفي Fiber sheath و هو النسيج الخشن الذي يحيط بقاعدة السعفة مغلفا الجذع (القضماني وآخرون، 2013).



الشكل (07): مكونات الجريدة (PEYRON, 2000).

3.6. المجموع الزهري

نخيل التمر ثنائي المسكن، أي أن له أزهار مذكرة و تحمل على نبات بينما الأزهار المؤنثة تحمل على نبات آخر، وتتجمع أزهار النخيل في نورة تسمى الطلعة، هذه الأخيرة عبارة عن شرموخ زهري مغلف بواسطة إغريض بني اللون (حليس، 2007).

1.3.6. الأزهار الأنثوية

يتراوح عدد الأغاريض (طلع النخيل) المؤنثة التي تحملها النخلة الواحدة بالسنة من 6 إلى 18 إغريض، يحمل كل إغريض (طلعة) بين 20-150 شمراخا، ويتراوح طول الطلعة من10 إلى 125 سم (القضماني وآخرون، 2013).

الأزهار الأنثوية لها لون بين العاج والأخضر الفاتح، عندما تنضج، تنبعث منها رائحة عجين الخبز، قطرها يتراوح من 3 إلى 4 مم وهي كروية الشكل، و تتكون من:

- التويج والذي بدوره يتكون من ثلاث بتلات بيضاوية و ثلاث أسدية
- الكأس على شكل كوب، وله ثلاث سبلات مدمجة
- المدقة و التي تتكون من ثلاث كرابل مستقلة بداخل كل منها بويضة (PEYRON, 2000).

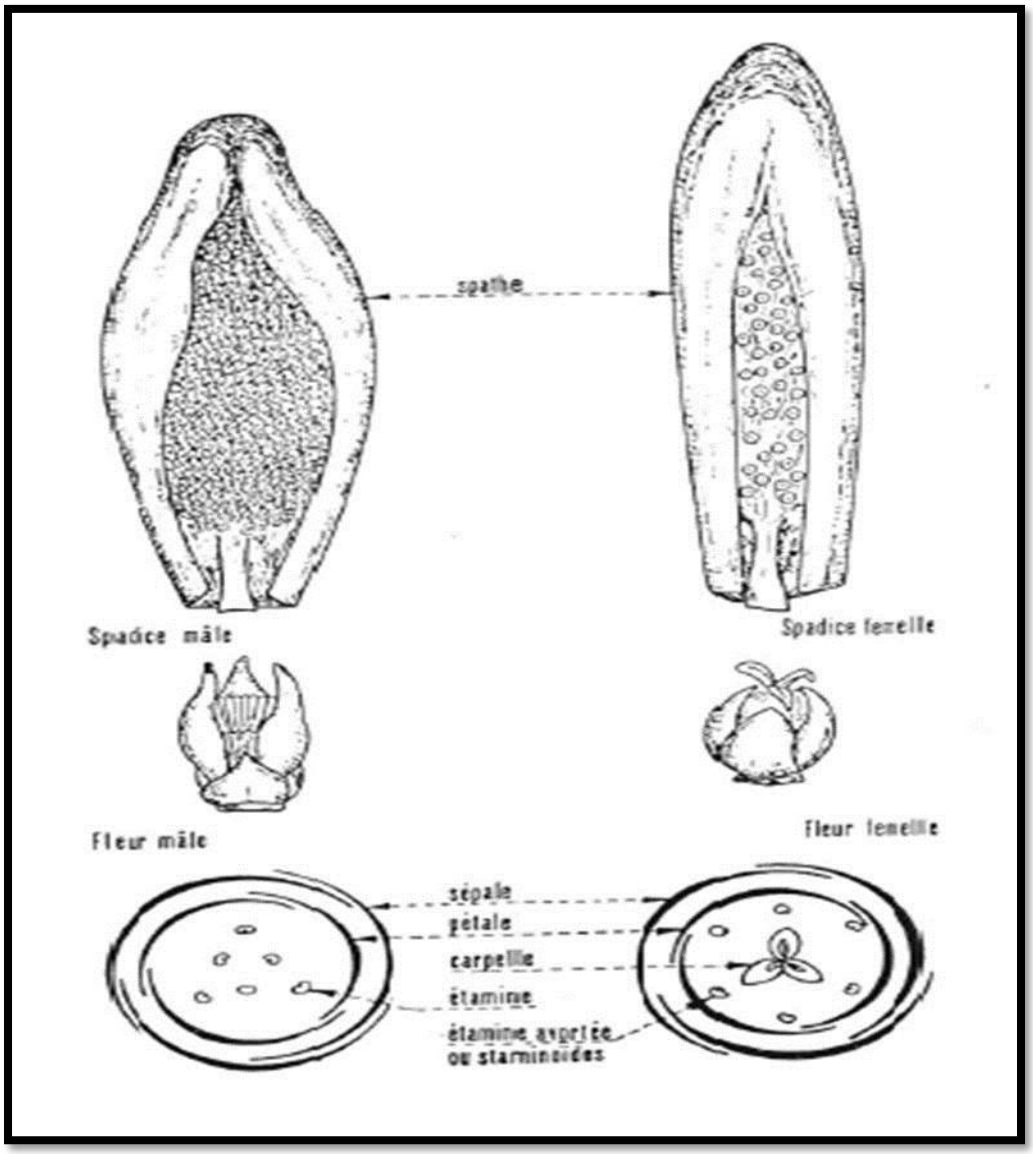
2.3.6. الأزهار الذكرية

الإغريض المذكر أو الطلعة المذكرة تكون أقصر و أعرض من الطلعة المؤنثة حيث تبلغ في

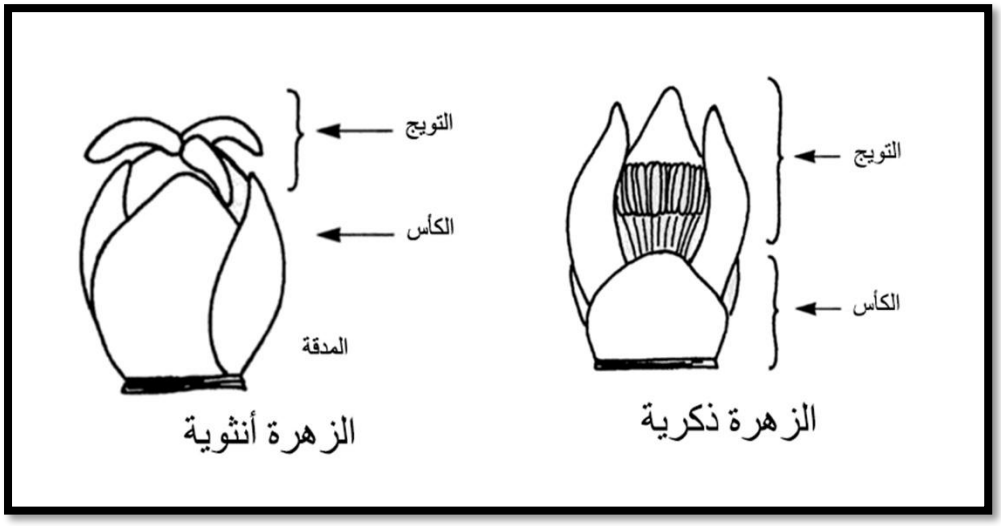
الطول بـ 25-100 سم و في العرض 10-17 سم، يتراوح عدد الأغاريض المذكرة التي تحملها النخلة بـ 10-30 إغريضا بالسنة الواحدة، و يبلغ عدد الشماريخ في الإغريض أو الطلعة الذكرية من 60 إلى 285 شمراخا (القضماني وآخرون، 2013).

الأزهار الذكرية ذات لون أبيض عاجي، تمتاز بأنها عديمة الرائحة، الزهرة الذكرية أطول قليلا من الزهرة الأنثوية، و تتكون من:

- التويج و الذي يتكون بدوره من ثلاث بتلات ممدودة قليلا و مدببة و ثلاث أسدية مملوءة بحبوب اللقاح.
- الكأس على شكل كوب، و به ثلاث سبلات مدمجة (PEYRON, 2000).



الشكل (08): الطلعات (الأغاريض)، نورات نخيل التمر (MUNIER, 1973).



الشكل (09): رسم تخطيطي للأزهار الذكرية و الأنثوية (PEYRON, 2000).

7. الثمار

1.7. ثمار النخيل

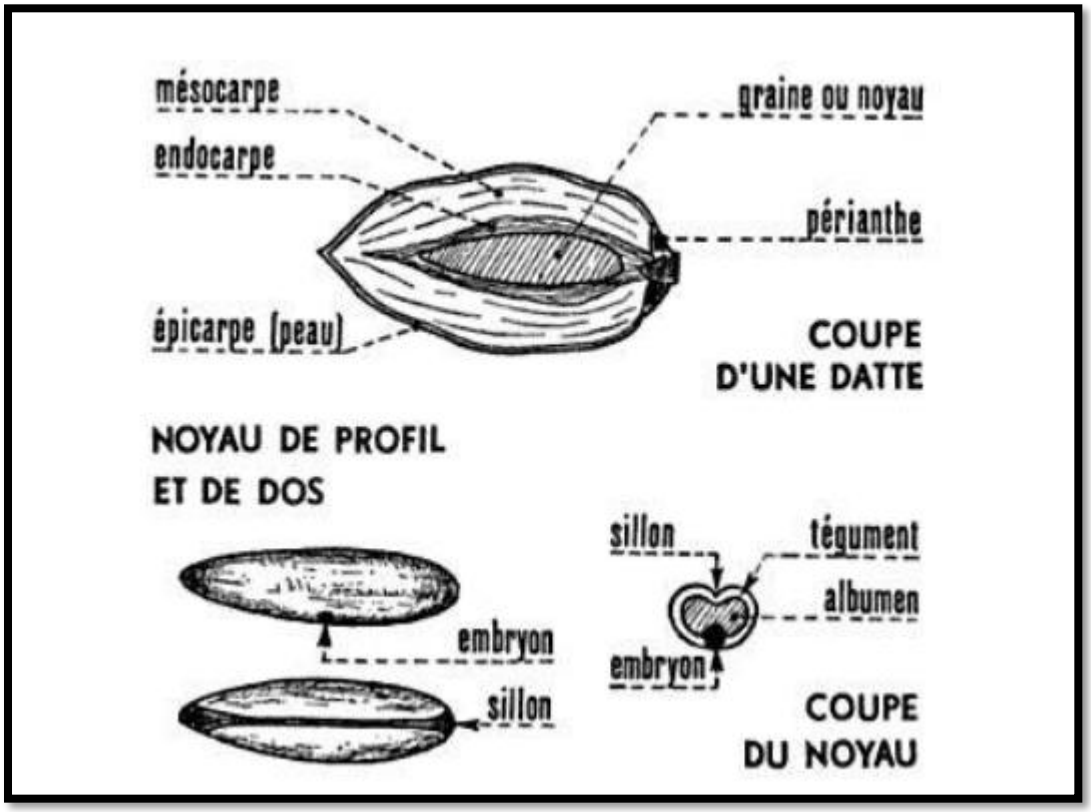
الثمرة الناضجة في نخلة التمر عبارة عن ثمرة لبية (Berry) أحادية البذور و هي من الثمار البسيطة الطرية غير منتفخة الجدران. يختلف شكلها بإختلاف الأصناف أو الأنواع، وهي عموما تكون بيضاوية الشكل يتفاوت طولها من 20 إلى 110 ملم و قطرها من 7 إلى 30 ملم و تتكون من:

- الجدار الخارجي (Exocarp or Epicarp): عبارة عن جدار جلدي رقيق.
- الجدار الوسطي (Mesocarp): يمثل لحم الثمرة.
- الجدار الداخلي (Endocarp): عبارة عن جدار غشائي رقيق يحيط بالبذرة أو النواة مباشرة.
- البذرة أو النواة (Seed or stone): جسم صلب مستطيل الشكل مجنح أو مضلع في بعض الأصناف تشبه السيكار مدببة نوعا ما عند طرفيها و تحتل وسط الثمرة تقريبا (غالب، 2003).

يختلف محتوى السكر باختلاف المناخ ومرحلة النضج (MUNIER, 1973).

تختلف محتويات الثمرة بإختلاف ملمسها فالتمور الطرية تمتاز بنسبة عالية من السكريات الأحادية (الغلوكوز و الفركتوز) حيث تمثل 95 إلى 98 % من السكريات الكلية، التمور نصف الطرية

أو نصف الجافة تمتاز بإرتفاع نسبة السكريات الأحادية و أخيرا التمور الجافة و التي لها نسبة سكريات ثنائية (السكروز) كبيرة مقارنة مع نسبة السكريات الأحادية (القضماني وآخرون، 2013).



الشكل (10): رسم تخطيطي للتمر (MUNIER, 1973).

2.7. المراحل نمو و نضج ثمار نخيل التمر

أ) مرحلة الحبابوك (Hababouk): هي المرحلة الأولى من مراحل تطور الثمرة، وتبدأ بعد عقد الثمار مباشرة، حيث تكون الثمرة صغيرة وتمتاز بأنها كروية الشكل لونها أصفر مخضر أو أخضر كريمي، وهي تمتد لفترة قصيرة، ومعدل النمو فيها بطيئاً.

ب) مرحلة الجمري أو الكمري (Chemri or Kemri Stage): وهي المرحلة التي يكون لون الثمرة فيها أخضر، وتكون أطول فترة تمر بها الثمار، فيها يزداد حجم الثمرة حتى يصل إلى الحد الأقصى في نهاية هذه المرحلة.

ج) مرحلة الخلال أو البسر (Khalal Stage): هي المرحلة الملونة، حيث تكتسب الثمار اللون المميز للصنف (الأصفر / الوردي / الأحمر / الأرجواني / الكهرماني) وتعتبر بداية مرحلة النضج.

د) مرحلة الرطب (Rutab Stage): في هذه المرحلة يبدأ ترطيب أنسجة الثمرة، كما تبدأ رخاوتها بشكل تدريجي بدءاً من طرف الثمرة ويستمر حتى قاعدتها عند منطقة اتصالها بالقمع.

هـ) مرحلة التمر (Tamur Stage): هي المرحلة الأخيرة في مراحل نضج الثمرة، وتتميز هذه المرحلة بتحول اللون الزاهي للرطب إلى اللون الغامق أو القاتم ، وفيها يقل وزن الثمرة، ويتقلص حجمها، وينكمش، نتيجة لفقدان الماء وتوقف انتقال السكر(غالب، 2003؛ القضماني وآخرون، 2013).

8. دورة حياة شجرة نخيل التمر

حسب IPGRI. (2005) فإن شجرة نخيل التمر خلال دورة حياتها تمر بأربع مراحل وهي:

- المرحلة الأولى: هي مرحلة ما قبل إنتاج الثمار (من 0 إلى 2 سنة).
- المرحلة الثانية (الشباب): (من 3 إلى 10 سنة).
- المرحلة الثالثة (البلوغ): (من 11 إلى 60 سنة).
- المرحلة الرابعة (الهرم): (فوق 60 سنة).

التلقيح و حبوب اللقاح

II- التلقيح و حبوب اللقاح

مدخل

توحيد حبوب اللقاح والزهرة الأنثوية بكفاءة نخلة التمر أحادية الجنس (Unisexuel) ثنائية السكن (Dioecious) أي أن الأزهار المذكرة تكون على شجرة والأزهار المؤنثة على شجرة أخرى و الأزهار من أهم وأجمل الأجزاء النباتية في عضو التكاثر الجنسي في النباتات و وسيلتها لإنتاج الثمار والبذور و مهمتها الأساسية المحافظة على النوع والإستمرارية من خلال تطورها إلى ثمرة وتحمل البذور، والزهرة بشكل عام تتكون من (الكأس Calyx) و (التويج Corolla) وعضو التذكير (الطلعAndrecium) وعضو التأنيث (المتاع Gynoecium) وفي النخيل الأزهار تكون في نورات تسمى (الطلع Spdix) وهي جمع (طلعة)، و تطلق هذه التسمية على النورة الزهرية تتكون اسفل القمة النامية (رأس النخلة) بشكل حلزوني وتتوزع بشكل متساوي تقريبا على محيط النخلة وتبدأ بالنمو بداية الشتاء ويزداد نشاطها مع اعتدال درجات الحرارة ويبدا تكوين الأزهار عند وصل المعدل اليومي لدرجة حرارة 18 درجة مئوية وهي درجة لإزهار في النخيل ، و موعد ظهور الطلع يتأثر بعوامل البيئة وبشكل خاص درجة الحرارة ففي المناطق الحارة يبكر طلع النخل في الظهور (عودة، 2019).

1. التلقيح

Cross-pollination هو نقل حبوب اللقاح من نبات إلى آخر عن طريق عامل التلقيح الخارجي، تتكون الملقحات الخارجية الطبيعية من اللاأحيائية والحيوية، عوامل التلقيح اللاأحيائية هي عناصر بيئية طبيعية، مثل الرياح و الماء، حيث يمكن لحبوب اللقاح أن تنتقل إلى أنثى الزهرة للتخصيب. عوامل التلقيح الحيوية هي حشرات أو حيوانات أخرى تنقل حبوب اللقاح من زهرة إلى أخرى، بولي بيولوجي - تشمل عوامل النحل والفراشات والخفافيش والطيور الطنانة والبشر، من بين أمور أخرى الملقحات الخارجية الاصطناعية هي طرق human-devised لتحسين غلة المحاصيل بالمزيد في حالة نخيل التمر (SALOMÓN-TORRES *et al*., 2021).

يرجى التوضيح لماذا نقوم بعملية التلقيح ودالك بطرح السؤال :

- لماذا نقوم بعملية التلقيح؟

يعتبر النخيل نبات أحادي الجنس ثنائي المسكن أي أن الأزهار الأنثوية تكون محمولة على شجرة والأزهار المذكرة على شجرة أخرى منفصلة وتكون هده الأزهار على شماريخ تموضع داخل أغاريض مدكرة وأغاريض مؤنثة (شريف، 2022).

1.1.تعريف التلقيح

للتلقيح أثر مباشر على كمية ونوعية الثمار لدى يعتبر من أهم العمليات الفلاحية، عملية التلقيح هي انتقال حبوب اللقاح من داخل أغاريض المذكرة إلى مياسم متوك الأزهار المؤنثة (شريف، 2022).

يكون التلقيح عند وصول أشجار النخيل إلى العمر المناسب للتلقيح (12عام) وتكون الأزهار المؤنثة حيث يأثرعلى الصنف عوامل البيئة كالتربة والحرارة على الاختلاف في أعمار أشجار النخيل الجاهزة لتلقيح و كذلك التبكير ينتج من الزراعة في تربة خفيفة أو رملية و الجو الحار النخيل الناتج عن إكثار جنسي (زراعة البدرة) الأزهار تكون بعمر 7-10 سنوات، النخيل الناتج عن إكثار خضري (تقليدية) الأزهار تكون بعمر3-4 سنوات، النخيل الناتج عن إكثار خضري (أنسجة) الأزهار تكون بعمر5 سنوات من خروج الأنبوبة (داؤود و فاطمة، 2022).

2.1. تعريف طلع النخيل

طلع النخيل هو عبارة عن مسحوق أبيض ناعم جدا يتطاير سريعا إذا ما تعرض لنسمة هواء،ويطلق عليه أيضا لقاح النخيل وبشكل عام كلمة طلع (بالإنجليزية : pollen)تعني حبيبات أو غبار الأجزاء المذكرة من أي نبات والدي يلقح به النبات الأنثى ،إذا طلع النخيل هو لقاح النخل الذكر الموجدة داخل الكيزان الذكرية الذي تلقح به النخلة قبل أن تمر إلى مرحلة البسر التي تسبق مرحلة الرطب (يسرى، 2009؛ منصور، 2011؛ الأغبري، 2022).

1.2.1. محتوياته الكميائية

يحتوي طلع النخيل على حوالي 17 بلمئة من سكر القصب 22 من البروتين، 54 كالسيوم وفيتامينات C،1B،2B،ومعادن مثل الفوسفور والحديد ،كما يحتوي على بعض الهرمونات الجنسية مثل هومون الاسترون (Estrone) (الأغبري، 2022).

3.1. مواعيد إجراء عملية التلقيح

يوجد مواعيد مختلة لإجراء التلقيح ,وذلك يرجع إلى المنطقة المزروعة والمناخ الذي يسودها من نسبة رطوبة جوية ودرجة حرارة وكذا موعد انشقاق وخروج الأغاريض المؤنثة والمذكرة ، من الأحسن إجراء عملية التلقيح صباحا حتى الظهيرة، يرجى تجنب إجراء التلقيح في الظروف الأتية :

سقوط الأمطار، في حالة هبوب الرياح، الصباح الباكر تكون الرطوبة عالية (شريف، 2022).

4.1. العوامل الهامة لنجاح عملية التلقيح

1.4.1. نوع اللقاح

إختيار الأنواع الجيدة من حبوب اللقاح في عملية التلقيح ذلك لتأثير نوع اللقاح على كمية المحصول ونسبة العقد وكذا الصفات الثمرية من وزن وسمك الثمار والبدور والهيكل العام لثمرة (شريف، 2022).

2.4.1. إختيار الذكور (الفحول)

من العوامل الهام التي يجب العمل بها للحصول على مردود وإنتاجية عالية ذات خصائص ثمرية جيدة اختيار الفحول (الآباء) بعناية ذات المواصفات المراد التحصل عليها ،ذلك بانتخاب او اختيار مصادر حبوب اللقاح ذات مواصفات مميزة وعدم الاعتماد على الأفحل البدرية الرديئة الصفات (شريف، 2022).

3.4.1. التوافق الجنسي

وضحت الملاحظات الخاصة بالإخصاب أن حبوب لقاح بعض الفحول يكون مخصصا في إحداث نسب إخصاب على إناث معينة دون غيرها، للحصول على نسبة الإخصاب المطلوبة استعمال خلطة اللقاح (داؤود و فاطمة، 2022).

يقصد بالتوافق ملائمة لقاح صنف معين لإخصاب بويضات ازهار انثوية لصنف اخر وعدم التوافق هو فشل صنف أو ملقح ذكري في تلقيح واخصاب بويضات صنف انثوي ويعني وجود مانع يسبب توقف أو بطيء نمو الانبوبة اللقاحية داخل القلم ومنع وصولها إلى المبيض لإخصاب البويضة وهنأك علاقة واضحة بين نسبة العقد ومصدر حبوب اللقاح، وحالات عدم التوافق أما تكون كلي أو جزئي سواء كان ذاتي أو خلطي وهناك عدم التوافق الذاتي (Self Incompatibility) يكون بين صنف مؤنث يحملان نفس الاسم وعدم التوافق الخلطي (In compatibility Cross) يكون بين أصناف مذكرة و أصناف مؤنثة لا تحمل نفس الاسم وأفضل المؤشرات لمعرفة حالة التوافق هو نسبة عقد الثمار أو نسبة الثمار غير العاقدة (الشيص) (عودة، 2019).

4.4.1. حيوية حبوب اللقاح

الذكور التي لها حيوية عالية هي المفضلة لضمان حدوث الإخصاب حسب وقت التزهير تختلف حيوية حبوب اللقاح، وجد أن الطلع الظاهر بوسط موسم التزهير أفضل من المبكر و المتأخر (داؤود و فاطمة، 2022).

لابد لنا أولا من تعريف الحيوية فهي تعني قدرة حبة اللقاح على تكوين انبوب لقاح وسط الوسط الصناعي (In vitro) واكتساب لون صبغة معينة ويمكن من ذلك معرفة النقص الكمي للحيوية بعد استخلاص حبوب اللقاح أو خزنها لفترة معينة ولابد من معرفة الحقائق التالية:

1- ان الحيوية هي المؤشر الأولي لخصوبة الصنف الذكري من خلال قدرة حبة اللقاح على الانبات وتحدد صلاحيتها للتلقيح.

2- وان انبات حب اللقاح لا يعني انها قادرة على اخصاب البويضة فهي تعتبر نابتة اذا وصل الانبوب اللقاحي إلى قطر حبة اللقاح.

3- عدم انبات حبة اللقاح لا يعني انها غير حية فقد يكون وسط الانبات غير مناسب.

معظم الاشجار المذكورة بذرية الاصل يعتمد تركيبها الوراثي على الاباء ووفق ذلك تختلف الحيوية والخصوبة من نخلة مذكرة إلى اخرى ويختلف تأثيرها على نسبة العقد وصفات الثمار، وحيوية حبوب اللقاح تتأثر بموعد ظهور الطلع حيث أن الطلع المبكر اول الموسم والطلع المتأخر يتميزان بانخفاض الحيوية (عودة، 2019).

5.4.1. ميعاد التزهير

توافق إزهار أشجار الفحول مع أشجار المؤنثة لضمان تواجد حبوب لقاح لازمة لتلقيح حال تفتح النورات المؤنثة، من الأفضل أن يكون التزهير مبكر طول فترة التزهير لتغطية أكبر عدد من الإناث (داؤود ،فاطمة، 2022).

2. أنواع التلقيح

1.2. التلقيح الطبيعي

يعرف بالتلقيح الهوائي ويحدث بشكل طبيعي عن طريق الرياح والحشرات، ويتطلب النوع من التلقيح زراعة كبيرة من الأفحل لتوفير الكميات الازمة لغبار الطلع لإتمام عملية تلقيح الإناث، أما التلقيح بواسطة لحشرات هي طريقة علمية ،الأزهار الذكرية تحتوي على رائحة زكية التي تحث الحشرات على عكس الأزهار المؤنثة لا تحتوي على هدة الرائحة وغالبا ما ينقل غبار اللقاح لأماكن ليس فيها أشجار الإناث فتبقى بدون تلقيح (محمد، 2016).

2.2. التلقيح الاصطناعي

و يطلق عليه "التذكير" في الجزائر وتونس ومصر أما في السعودية "بالإحصاء" أما في حضر موت فحضي باسم "التفحيط"، حيث سمحت التقنيات الحديثة من إمكانية التقيح باستخدام الغبار المحمل في مواسير طويلة، تتطلب كمية من اللقاح تزيد عن الممارسة التقليدية بمرتين أو ثلاث مرات (غالب، 2012).

يحتوي التلقيح الاصطناعي على طريقتين:

1.2.2. التلقيح اليدوي

تشابه عملية التلقيح اليدوي في مناطق زراعة النخيل مع وجود بعض الاختلافات البسيطة (بن عمر، 2016).

تكون باستعمال الشماريخ الذكرية التي تم تجهيزها:

- استخدام كرات القطن :

هده الطريقة تتشابه في خطواتها مع التلقيح باستخدام الشماريخ إلا في بعض الاختلافات منها:

- استخدام غبار اللقاح بعد استخلاصه من الشماريخ المجففة والنورات
- استخدام حبوب اللقاح نقية أو يتم خلطها بمادة حاملة مثل الدقيق أو غيره
- صنع كرات صغيرة من القطن (بحجم كرات الغولف) وتعفير بغبار اللقاح ويوضع من1 إلى 2 كرات داخل شماريخ النورة المؤنثة بعد نفضها
- أما باقي المراحل يتم بنفس طريقة التلقيح باستخدام الشماريخ وربط النورة ووضعها في أكياس (الشرفا، 2016).

- طريقة قطع الإسفنج:

تتشابه هده الطريقة في خطوت التلقيح مع أنواع التلقيح المذكورة سابق (استخدام كرات القطن، بالشماريخ) باستثناء بعض الاختلافات :

- بتجهير قطع من الإسفنج بسمك 1.5سم وطول 25سم عرض3سم
- إحضار حبوب اللقاح المخلوطة بالدقيق وتشبيع قطع الإسفنج بها

- وضع قطع الإسفنج طويلا داخل لنورة المؤنثة بعد نفضها وسط النورة (الشرفا، 2016).

صورة (01): خطوات التلقيح اليدوي باستخدام قطع الإسفنج المعفرة بحبوب اللقاح (الشرفا، 2016).

- استخدام الشمار المذكرة الطرية أو الجافة :

تعتبر طريقة قديمة تتشابه مراحلها في مختلف مناطق إنتاج التمور تتم في المراحل التالية :

- يحمل العامل الشماريخ التي تم تجزئتها سواء كانت غضة أوجافة في كيس ويرتقي النخلة المؤنثة وصولا إلى منطقة الطلع .

- يحدد العامل الطلع الذي انشق غلافه حيث تكون أغلب أزهاره جاهزة التلقيح، ثم يقوم بنزع الغلاف الخارج كليا لتجهيزه لتلقيح أو يقوم بفلق الطلع الظاهرة عليه علامات النضج حيث يكون على وشك بداية الانشقاق .

- يعمل على قطع أطراف الشماريخ المؤنثة

- يوضع حزم من الشماريخ المذكرة بكمية معتبرة بين 7إلى 10 حسب شراهة الصنف المؤنثة لحبوب اللقاح

- يعمل على ضمان توزيع اللقاح على جميع أزهار النورة و ذلك بنفض الشماريخ المذكرة بشدة باستخدام إصبع السبابة وتحريك اليد من قاعدة النورة المؤنثة إلى طرفها وفي مختلف الاتجاهات.

- وضع الشماريخ المذكرة مقلوبة بعد نفضها داخل الشماريخ المؤنثة .

- يقوم المزارع بأحد العمليات التالية لضمان بقاء الشماريخ لمذكرة بين الشماريخ المؤنثة أطول فترة ممكنة لتأكد من انتشار اللقاح فيها للقيح الأزهار التي تأخر نضجها ودالك حسب المنطقة:

باستخدام خوصة من السعف يقوم بربط الثلث العلوي من الشماريخ المؤنثة ربطا خفيفا.

- القيام بعملية تكييس كامل النورات ويستخدم فيها أكياس وطرق متنوعة ، في المناطق الرطبة تستخدم أكياس ورقية في الغالب بنية اللون مثقبة وفي بعض المناطق تستخدم ليف النخيل أو ورق لف خاصة ،يغلف النورة كليا أو جزئيا (محمد، 2016).

2.2.2.التلقيح الألي

يعمل على إيصال حبوب اللقاح إلى الأزهار المؤنثة ذلك باستخدام القوة الهوائية المضغوط ذلك عبر أنبوب يختلف طوله حسب ارتفاع النخلة، توجد عدة تقنيات لتلقيح فمنها ما يكون من الأرض مباشرة ومنها ما يكون بالوصول إلى قمة النخلة ومنه الدي يعمل بالمحرك لتوليد الضغط اللازم لإجراء التلقيح , ومنها الدي يعمل يدويا (داؤود و فاطمة، 2022).

يتميز التلقيح الآلي عن التنبيت اليدوي التقليدي بما يلي:

- الاقتصاد في كمية حبوب اللقاح لأكثر من50 %.
- سهولة إنجازها وعدم الحاجة إلى عامل ماهر ومتمرس في تلقيح النخيل
- لا تحتاج إلى إزالة السعف والأشواك.
- سرعة التنفيذ، حيث يستطيع العامل الواحد التلقيح 300نخلة يومياً بواسطة التلقيح الآلي.

ولكن لا يتجاوز عن 20نخلة يومياً با لتلقيح اليدوي. الاقتصاد في التكاليف (كعكه، 2019).

انخفاض تكلفة العملية التي تتطلب عمالة أقل، التلقيح الميكانيكي له عائد أعلى مقارنة بالتلقيح اليدوي التقليدية، وفرة في كمية حبوب اللقاح، سهولة وسرعة التشغيل، انخفاض خطر وقوع الحوادث بسبب كثرة صعود العمال لأشجار النخيل في حالة التلقيح اليدوي التقليدي (SEDRA, 2003).

صورة (02): عفارة آلية (داؤود و فاطمة، 2022).

3.2. التلقيح الجوي

في هذا النوع من التلقيح تستعمل الطائرات ودالك برش حبوب اللقاح المجهزة على أشجار النخيل (BEN ABDALLAH, 1990).

صورة (03): إستعمال الطائرات في التلقيح الجوي.

4.2. التلقيح الأرضي grounds palltion ينقسم إلى

1.4.2. التلقيح بالتعفير

و ذلك باستخدام حبوب اللقاح المخلوطة بمادة حافظة أو حبوب اللقاح النقية حيث يستعمل أنواع مختلفة من العفارات أو الملقحات كبيرة الحجم يتم سحبها بواسطة المحركات أو صغيرة الحجم أو يدوية ذات التراكيب البسيطة (داؤود و فاطمة، 2022).

صورة (04): عفارة يدوية صغيرة (الخطيب، 2020).

2.4.2. التلقيح بالمعلق المائي

يتم تجهيز المعلق المائي لحبوب اللقاح ورشه على النورات المؤنثة ،يتم في بعض الأحيان إضافة بعض المواد لمساعدة للمعلق المائي(داؤود و فاطمة، 2022).

لا يفضل استخدام هذه الطريقة في المناطق ذات الرطوبة المرتفعة (الخطيب، 2020).

صورة (05): الأدوات الازمة للتلقيح (الخطيب، 2020).

صورة (06): تحضير معلق من حبوب اللقاح (الخطيب، 2020).

صورة (07): رش الشماريخ الزهرية بالمعلق (الخطيب، 2020).

3. آلية التلقيح والاخصاب

1.3.الزهور

الزهور غير جنسية مع سويقة قصيرة جدًا. إنها ملونة العاج أوالأصفر أوالأخضر حسب الجنس والصنف أو التنوع (SEDRA, 2003).

1.1.3. الزهرة الانثوية (Femal flowers)

تتكون الزهرة الأنثوية من 3أوراق كأسية (Sepals) مكونة شكل الكأس Calyx و 3 أوراق تويجية (Petals) على شكل تويج (Corolla) مضغوط ويتحد مع الكأس بعد العقد ليكون القمع (Perianth) وتحوي الزهرة الأنثوية على ثلاثة مبايض أو كرابل (Carpels) متصلة في نهاية كل منها ميسم (Stigma) جالس ومائل إلى الخارج لسهولة تلقي حبوب اللقاح، وفي داخل كل مبيض (كربلة) توجد، بويضة واحدة، وتحيط بالكرابل ستة أسدية ذكرية أثرية (BOUGHEDIRI, 1994؛ عودة، 2019)

2.1.3. الزهرة الذكرية (Male flowers)

تتكون الزهرة الذكرية من 3 أوراق كأسية و 3 أوراق تويجية، وتضم بداخلها 6 أسدية (Stamens) والأسدية مكونة من متوك طويلة(Anthers) تحتوي على حبوب اللقاح وهي محمولة بوساطة خويطات قصيرة وكذلك تحوي الأزهار الذكرية على 3 مبايض أثرية (منير وآخرون، 1999؛ عودة، 2019).

الزهرة الذكرية لها شكل ممدود قليلاً وتتكون من كاليكس قصير، ثلاثة مبايض مدمجة وكاربل يتكون من ثلاثة بتلات وستة أسدية زهور الذكور بيضاء بشكل عام ، مع رائحة مميزة من عجينة الخبز (SEDRA, 2003).

2.3. وصف عملية التلقيح تشريحيا

1- عند حصول عملية التلقيح تلتصق حبوب اللقاح بسطح ميسم الزهرة اللزج الذي يحتوي على المواد السكرية المغذية والمحفزة لإنبات حبوب اللقاح ،حيث تنبت حبوب اللقاح وينمو أنبوب اللقاح (Pollen tubes) داخل القلم Style متجها إلى فتحة النقير في كيس الجنيني،وتقود النواة الأنبوبية أنبوب اللقاح خلال مسيرته تتبعها النواة المولدة التي تتقسم أثناء ذلك إلى نواتين كل واحدة منها تسمى (Sperm) حيث يدخل أنبوب اللقاح إلى الكيس الجنيني عن طريق فتحة النقير وينحل طرفه داخل الكيس ،وقبل دخوله تنحل النواة الأنبوبية.

2- يندرج أحد السبورين مع البيضة مكونا البيضة المخصبة(Zygote) حيث يكون فيها العدد الزوجي (2N) للكروموسومات ،ويتحد السبرم الثاني مع النواتين القطبيتين لكونها نواة مشتركة (3N) [Triploid] تسمى نواة الأندوسرم ،ويطلق على هده العميلة بالإخصاب (Fertilization)، ان عملية الإخصاب تبدأ من وصول الانبوبة اللقاحية حتى دخولها فجوة المبيض إلى نسيج البويضة حاملة" الكاميتة "المذكرة وتبلغ الفترة الزمنية من انبات حبة اللقاح على الميسم و وصولها إلى البويضة بين يومين إلى عدة أيام، وسرعة نمو الانبوبة اللقاحية تتأثر بدرجة الحرارة (عودة، 2019).

4. الميثازينيا (metaxenia)

1.4. تعريفها

تتناقض تعريفات زينيا **و** ميتازينيا العديدة بشكل مباشر مع بعضها البعض. هناك العديد من تعاريف زينيا التي قدمها العلماء والخبراء (1992) Swingle .في الدراسات تقسم xenia و metaxenia على أساس التأثير على الأنسجة المتزامنة و أنسجة الأم. تأثير حبوب اللقاح على الأنسجة المتزامنة أي على الجنين وثم يتم تعريفه بأنه xenia. علاوة على ذلك، ذكر ويستوود (1989) أن زينيا التأثير الفسيولوجي لحبوب اللقاح الغريبة على أنسجة الأم (KUMAR & DIWAN., 2022).

يقصد بها(metaxenia) تأثير المباشر على الثمرة (اللحم و النواة) من طرف نوع القاح (النبات) من حيث الشكل والوزن والون وحتى موعد النضج، مند سنوات عديدة مضت لوحظ ي بعض مزارع

النخيل وجود اختلافات في شكل وحجم الثمار بالصنف الواحد نتيجة استخدام لقاح (نبات) من أصناف مختلفة من الأفحل، أول من أوضح هده الظاهرة هو الباحث (Sehweinfurth) عام1901 وبعده الكثير من الباحثين لحين قام الباحث (Swingle) بعدة تجارب في الفترة ما بين 1922-1926 باستخدام بعض الأفحل على أصناف محددة من نخيل الإناث حيث توصل إلى أن حجم الثمرة وميعاد نضجها يتأثر بنوع اللقاح وأطلق على هده الحالة "الميثازينيا" (metaxenia)، وأوضح أنها تحدث نتيجة تأثير اللقاح المباشر على أنسجة الثمار التي تكون خارج البدرة (الجنين والأندسبريم) التي تسمى بالأنسجة الأمية (Maternal Tissues) واستخدم الباحث "شافنر" عام 1928 مصطلح "زينيا" (Xinia) لتفسير تأثير اللقاح على الأنسجة الأمية التي تكون داخل البدرة(الجنين و الأندسبريم) (غالب، 2005).

كما أن لحبوب اللقاح دورا مهما وأساسا في عقد وتكوين الثمار من خلال ظاهرة (metaxenia) و ظاهرة (Xinia) (جميل، 2009).

2.4. المحتوى الهرموني لحبوب اللقاح

التفاعل بين حبوب اللقاح ومبايض الأزهار المؤنثة ،الأمر الذي يؤذي إلى تنشيط العمليات الحيوية أثناء عملية الانقسام أو التفاعلات الكميائية التي تحدث بالثمرة، وهدا ينعكس على الشكل والوزن والحجم والتركيب الكيميائي، وبالتالي على موعد النضج. وتبرز أهمية التأثير "الميثازيني" لحبو اللقاح على موعد النضج من الناحية الاقتصادية فالتبكير بالنضج مهم اقتصاديا في المناطق التي تسقط بها الأمطار ، وتسبب حدوث خسائر اقتصادية ودالك لتلف الثمار، توالت بعد ذلك دراسات Nixon 1934-1936 والذي تمكن من خلال هده الدراسات من تبكير موعد النضج في الأصناف المبكرة ما بين 10 إلى 15 يوماً وفي الأصناف المتأخرة ما بين 8- 9 يوما (عودة، 2019).

3.4. نظرية الفعل الهرموني للميتازينيا

وفقًا لـ Swingle، فإن أبسط النظريات وأكثرها احتمالًا لشرح ميتازينيا (1928)، هو أن الجنين أو السويداء، أو كليهما، يفرز هرمونات أو قابلة للذوبان مواد مماثلة لها. تنتشر هذه المواد في نبات الأم الأنسجة التي تشكل البذور والفاكهة وهناك لها تأثير محدد على هذه الأنسجة، متفاوتة اعتمادًا على الوالد الذكر المحدد المستخدم في تزيين الجنين و السويداء. حبوب اللقاح لها تأثير على أكثر من السويداء فقط والخصائص ؛ كما أن لها تأثيرًا على الأنسجة التي تتجاوز السويداء، مثل البذور، يُعرف هذا التأثير لحبوب اللقاح باسم « metaxenia » يتأثر النضج في "*Pheonix dactylifera* " بنوع حبوب اللقاح المخصبة للبويضات. السويداء، الجنين، أو يفرز كلاهما هرمونات مختلفة أو قابلة للمقارنة، المواد

الكيميائية التي تنتشر في البذور وجدار الفاكهة ولها تأثير محدد ، ولحبوب اللقاح التي تخصب البويضات تأثير على إطلاق هذه المواد الكيميائية في المقابل (KUMAR & DIWAN., 2022).

5. مرفولوجيا حبوب اللقاح

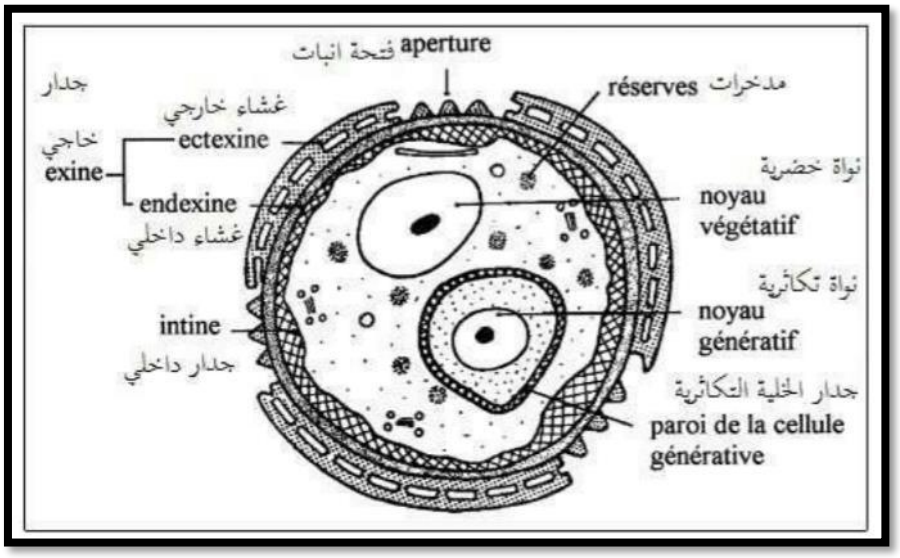
1.5. حبة اللقاح

تعرف على أنها جرثومة صغيرة في طور الإنبات أو مشيج ذكري متطور جزئيا وتنمو حبة اللقاح المكونة من (النواة والجدار الخارجي) داخل كيس اللقاح الموجود داخل متك الزهرة حيث تحتوي متوك الأزهار المذكرة على اعداد كبيرة من حبوب اللقاح يقدر عددها 2250 مليون حبة، وحبوب اللقاح النخل التمر صغيرة جدا، وتمتاز:

- بشكلها البيضوي، أو كروي وطولها ما بين 18_24 um وعرضها 10_12 ماكرون ويوجد عليها اخدود قطبي عميق يمتد على طول حبة اللقاح وهي كما في أنواع الجنس الاخرى تكون على شكل خلايا مفردة

- السطح الخارجي لحبة اللقاح مزخرف على شكل شبكة منتظمة أو غير منتظمة ويختلف عمق الزخرفة من صنف ذكري لأخر

- إن صغر حجمها يسهل عمليات انتقالها بالرياح، حيث يقدر عدد حبوب اللقاح في الغرام الواحد 2.286 مليون حبة لقاح (LAAIDI *et al.*, 1997 ؛ عودة، 2019).



الشكل (11): بنية حبة الطلع (LAAIDI *et al.*, 1997).

2.5. معايير تحدد الخصائص المورفولوجيا لحبوب اللقاح

- حجم وشكل حبوب اللقاح

- أبعاد حبة اللقاح (الطول و العرض).

- تحديد الحجم يعتمد على قياس أبعاد حبة اللقاح.

- المحو القطبي (المسافة بين القطبين) لتعبير عن حجم حبة اللقاح يتم الاعتماد على المحور القطبي.

- المحرك الاستوائي في بعض المراجع يشار إلية العرض(الشرفا، 2016).

يتراوح طول حبوب اللقاح التي يتم تلقيحها بالرياح من 20إلى 40 ميكرون، في أغلب أصناف نخلة التمر يتراوح طول حبوب اللقاح من 18إلى 25 um، أي أنها قريبة من الحد الأدنى للتلقيح الهوائي (الشرفا، 2016).

3.5. شكل حبة اللقاح

يتوقف شكل حبوب اللقاح للكثير من الأصناف على النسبة بين:

- الطول أو المسافة بين القطبين.

- العرض أو القطر عند نقطة الاستواء، تأخذ حبوب اللقاح عدة أشكال ودالك بناء على النسبة بين المحور القطبي أو الطول والمحور الاستوائي أو العرض.

- عند القليل من الأنواع تكون أشكال غير منتظمة Irrégulier.

- بدرجات مختلفة (نسبة أقل من (1)) أشكال مفلطحة أو منبعجة Oblate.

- النسبة أكثر من (1) أشكال إهليجية أو بيضية أو بيضي مقلوب أو متطاولة أو شبه شكل القارب Boat Shape .

- أشكال كروية أو شبه كروية النسبة حوالي (1) (الشرفا، 2016).

4.5. طبيعة ونوع زخرفة الجدار الخارجي

1.4.5. تركيب جدار حبة اللقاح

غلافين أساسيين يكونان جدار حبة اللقاح غلاف الداخلي ويسمى Intine و غلاف الخارجي ويسمى Exine الذي يتشكل من طبقتين الطبقة الداخلية التي تدعى Nexine و الطبقة الخارجية تسمى Sexine التي بدورها تتكون من طبقتين رئيستين:

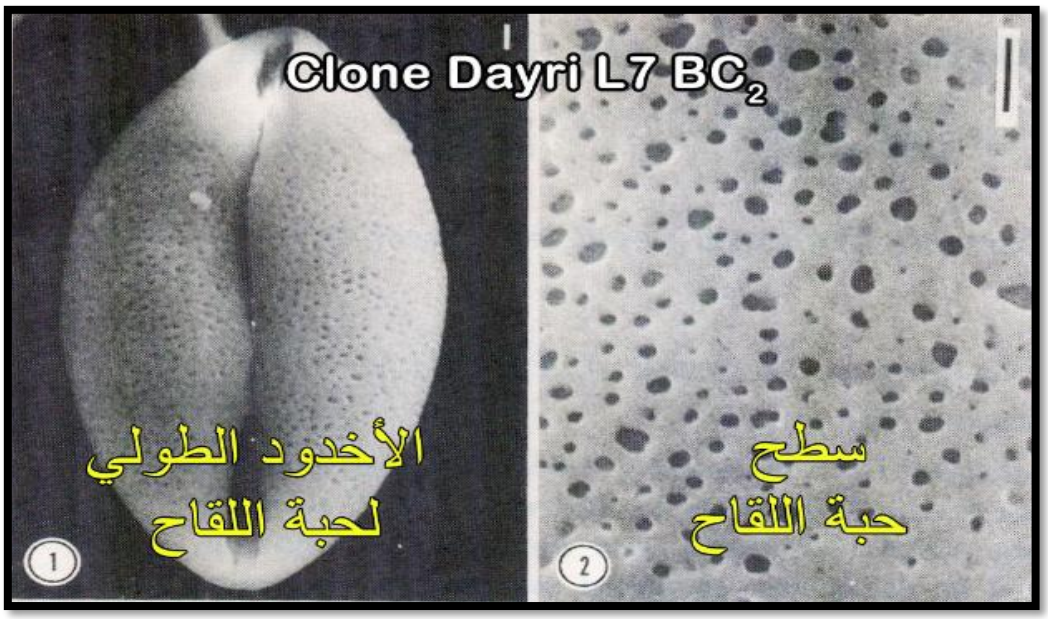
- طبقة الأدمة:

حسب وجود طبقة الأدمة أو عدم وجودها يتم تقسيم حبوب اللقاح إلى نوعين:

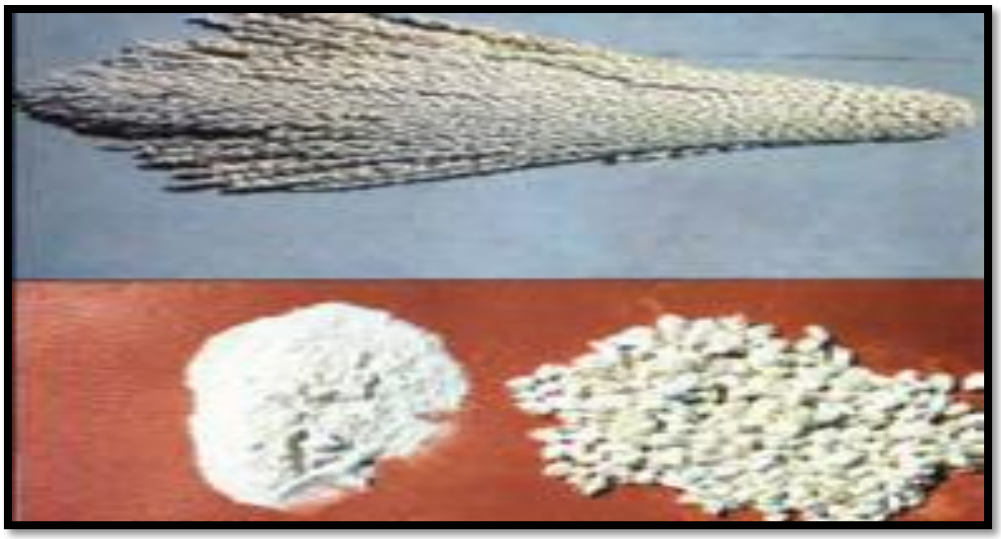
- النوع الأول: تنعدم فيه طبقة الأدمة أو تكون غير واضحة وتسمى intectates pollen
- النوع الثاني: تكون فيه طبقة الأدمة متواجدة لكن في شكلين وهما أدمة مسترة وغير مفصولة و أدمة مفصولة من مناطق معينة هده الحالة تنتج زخارف إما شبكية أو مخططة يكون من عدد الجدران تسمى بـ: Muri تتخللها تجاويف تعرف بـ: Lumina (الشرفا، 2016).

- طبقة الأعمدة:

أحد أسباب تكون زخرفة الغلاف الخارجي وجود طبقة الأعمدة Colum Ella ودالك بإيجاد أعمدتها فيما بينها لتكوين صفوفا ومنه الزخرفة تكون مخططة Stuate أما إد اتحدت الأعمدة بشكل شبكي فتكون بدالك الزخرفة شبكية Reticulate وهدا لنمط يميز جدار حبة اللقاح نخلة التمر . .(الشرفا، 2016).



صورة (08): 1- الأخدود الطولي لحبة اللقاح 2- سطح حبة اللقاح (الشرفا، 2016).



صورة (09): غبار اللقاح أو طحين حبوب لقاح نخلة التمر (الشرفا، 2016).

2.4.5. فتحة الإنبات وعدد خلايا حبة اللقاح

1- أنواع فتحات الانبات:

تمتلك حبوب اللقاح في جدارها الخارجي فتحات أو مناطق رقيقة التي من خلالها ينبثق أنبوب اللقاح Furrow.

- تسمح الفتحات بشكل مباشر أو غير مباشر بخروج المواد الحية الموجودة داخل حبة اللقاح بشكل كامل أو جزئي عند إنبات حبة اللقاح .
- يغطي فتحات الإنبات عادة غشاء يسمى Apertures membrane قد يكون أملس أو حبيبي أو قشري Crustate.
- في ذوات الفلقة الصفة السائدة هي طراز الفتحة أحادي الثقب Monaporat أما في ذوات الفلقتين فيعتبر طراز ثلاثي الأحاديد Trico pat هو الصفة السائدة.

2- عدد الخلايا في حبوب اللقاح:

توجد إما في ذات خلايا منفردة Mondas أو ذات خلتين Dyads أو رباعيات الخلايا Tetrads و توجد بأشكال عدة منها: الخطية (بشكل خطي)، المعينة (بشكل معين)، أو المربعة Tetragonal والهرمية و الرباعية الأوجه وقد تون كذلك على شكل اللاقحة Polonium أي داخل أكياس شمعية (LAURENT, 2005).

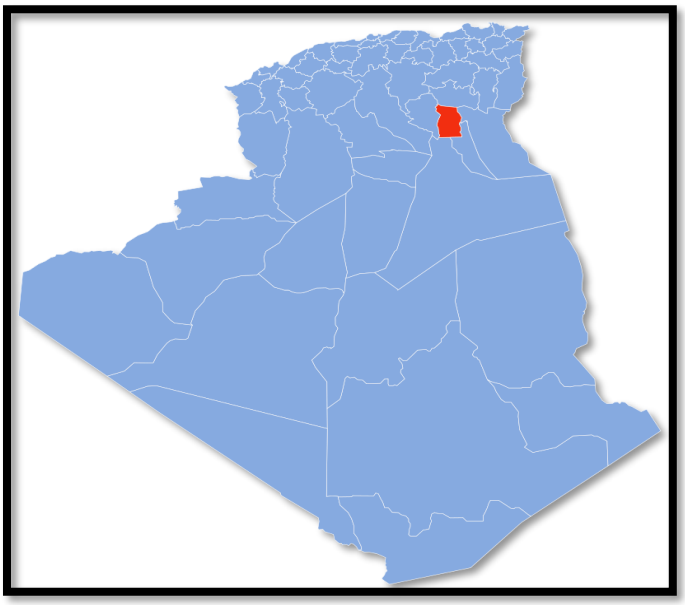
الجزء التطبيقي

الطرق و وسائل البحث

I. الطرق و وسائل البحث

1. الموقع الجغرافي

ولاية المغير هي ولاية جزائرية تقع في جنوب شرق الجزائر، يحدها شمالاً ولاية بسكرة وشرقاً ولاية وادي سوف ومن الغرب ولاية أولاد جلال ومن الجنوب ولاية تقرت وورقلة، ، وتمتد أراضيها بين خط طول 5.9293 و 33.9530 عرضاً بمساحة 8835 Km^2، تمتاز بمناخ الشبه الجاف و لها وفرة في المياه الباطنية، تتمتع المغير بخصوبة تربتها التي تصلح للزراعة، وقد اشتهرت بالخضار والفواكه وزراعة النخيل، واكتسبت شهرة عالمية في إنتاج التمور (MESAI & KADRI., 2020).



صورة (10): ولاية المغير على خريطة الجزائر.

2. المادة النباتية

تضمنت هذه الدراسة جمع 07 أنواع من حبوب لقاح نخيل التمر *Phoenix dactylifera* L. التي مورست عليها نفس الخدمة البستانية مع مراعات شكل والعمر، تم إجراء إستخلاصهم من طلع النخيل (كل نوع معزول عن الأخر) في ولاية المغير.

3. جمع العينات

إستخلاص حبوب الطلع: أخذت في هاته الدراسة عشر (تكرارات) من الطلع الناضج، قبل تشقق أغلفتها من كل النخيل الذكرية السبع و ذلك لغرض أخذ القياسات المكرومترية و الدراسة التشريحية.

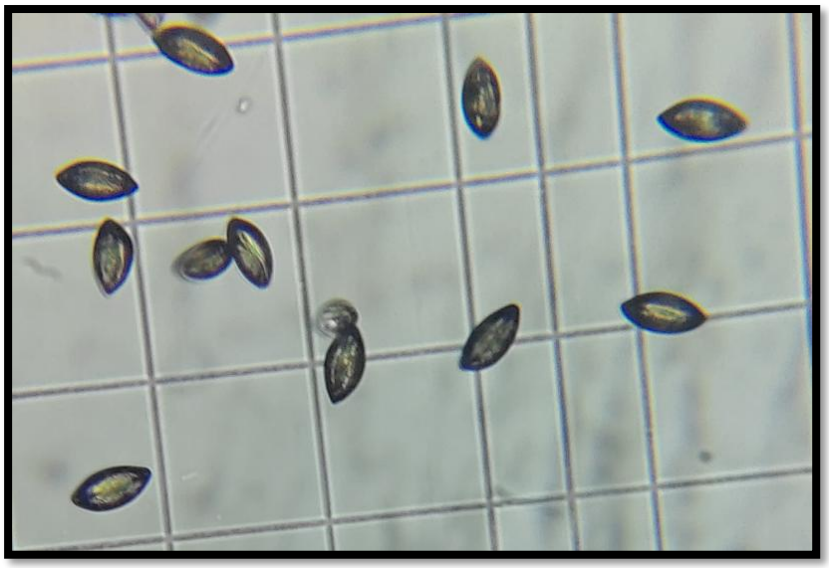
4. الوسائل و الأجهزة المستعملة

ميزان دقيق، ملعقة، زجاجة ساعة، دورق مخروطي، جهاز الخلط المغناطيسي، مغناطيس، موقد بنزن، أطباق بتري، ماصة، شريط لاصق، شرائح زجاجية، شريحة Thoma، مجهر ضوئي، ماء مقطر، عدسة مدرجة، الحاضنة.

5. الدراسة المخبرية

1.5. قياسات مكرومترية (طول، العرض) لحبوب اللقاح

حسب BABLI *et al*. (2023); TORRES *et al*. (2021); HODA. (2018); MAŁGORZATA *et al*. (2017); DJEROUNI *et al*., (2015) تم أخذ عينات من حبوب اللقاح لغرض قياس طول و عرض حبوب اللقاح بإستخدام طريقة المجهرية تم وضعها في شريحة Thoma بعدها تكون قيمة التدريجات العينية معلومة القيمة بفضل قياسات تدريجات الشريحة، ثم يتم وضع تلك الشريحة تحت مجهر ضوئي بتكبير يقدر بـ: 40X، بعدها يتم إختيار بعض الحبوب بطريقة عشوائية و بعدها نقوم بتصوير العينة بآلة تصوير ذات دقة تقدر بـ: 48 Mega بحيث تكون التدريجات بمحاذاة حبة اللقاح لتسهيل أخذ صورة واضحة حتى تتم عملية القياس، و بمعدل عشرة تكرارات لكل عينة ملحق (01) يتم الإستعانة ببرنامج (ImageJ) لقياسات الأطوال الدقيقة (SHIZUE *et al*., 2021; SCHNEIDER *et al*., 2012).

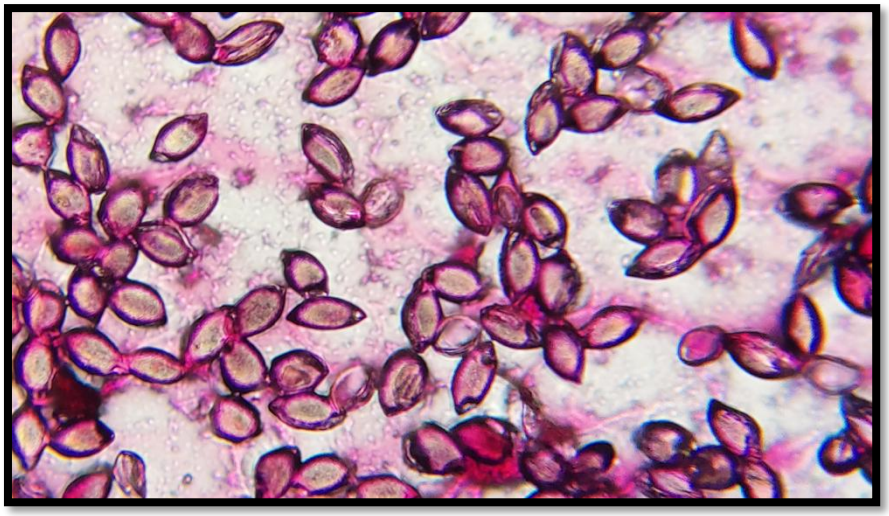


صورة (11): قياس طول وعرض حبة اللقاح بتكبير (40X).

2.5. حيوية حبوب اللقاح

تم فحص حيوية حبوب اللقاح حسب TORRES *et al*., (2021); MAMTA *et al*. (2021); MOURA *et al*. (2015) حيث إستخدمنا صبغة الكارمن، و ذلك بوضع قطرة من الصبغة في شريحة زجاجية مع إضافة حبوب اللقاح، و وضع تلك الشريحة تحت مجهر ضوئي بتكبير يقدر بـ: 40X و بعد ذلك تم حساب النسبة المئوية للحيوية و بمعدل عشرة تكرارات لكل عينة الملحق (01) وفق المعادلة التالية:

$$\text{حيوية حبوب اللقاح (\%)} = \frac{\text{حبوب اللقاح المصبغة}}{\text{حبوب اللقاح الكلية (100 حبة)}} \times 100.$$



صورة (12): قياس نسبة حيوية حبوب اللقاح بتكبير (40X).

3.5. نسبة إنبات حبوب اللقاح

تم إستعمال وسط الزرع حسب QIAO *et al*. (2023); ANUSHMA *et al*. (2018); LAIADI *et al*. (2018); VIEIRA *et al*. (2012) حيث أن الوسط يتكون من:

نسبة جلوكوز 15%، كبريتات المغنيسيوم 0.02%، نترات الكالسيوم 0.03%،نترات البوتاسيوم 0.01%، حمض البوريك 0.05%، 1% آجار، حيث يتم وضع المكونات في دورق مخروطي مع إتمام حجم 100 مل بالماء المقطر ثم وضعه على جهاز الخلط المغناطيسي مع تسخين حتى يصبح الوسط شفاف متجانس، بعدها يتم توفير وسط معقم بواسطة موقد بنزن و نقوم بوضع الوسط فيه حتى يبرد تدريجا ثم وضعه في أطباق بتري و أخيرا زراعة حبوب اللقاح فيه مع غلق الأطباق بإحكام بواسطة

شريط لاصق و نضعها في الحاضنة تحديدا في وسط تقدر درجة حرارته بـ 27 °C و لمدة 24 ساعة حيث يتم حساب النسبة المئوية للإنبات و بمعدل عشرة تكرارات لكل عينة الملحق (01) بإستخدام المجهر الضوئي وفق المعادلة التالية:

$$\text{إنبات حبوب اللقاح (\%)} = \frac{\text{حبوب اللقاح المكونة للأنابيب}}{\text{حبوب اللقاح الكلية (50 حبة)}} \times 100.$$

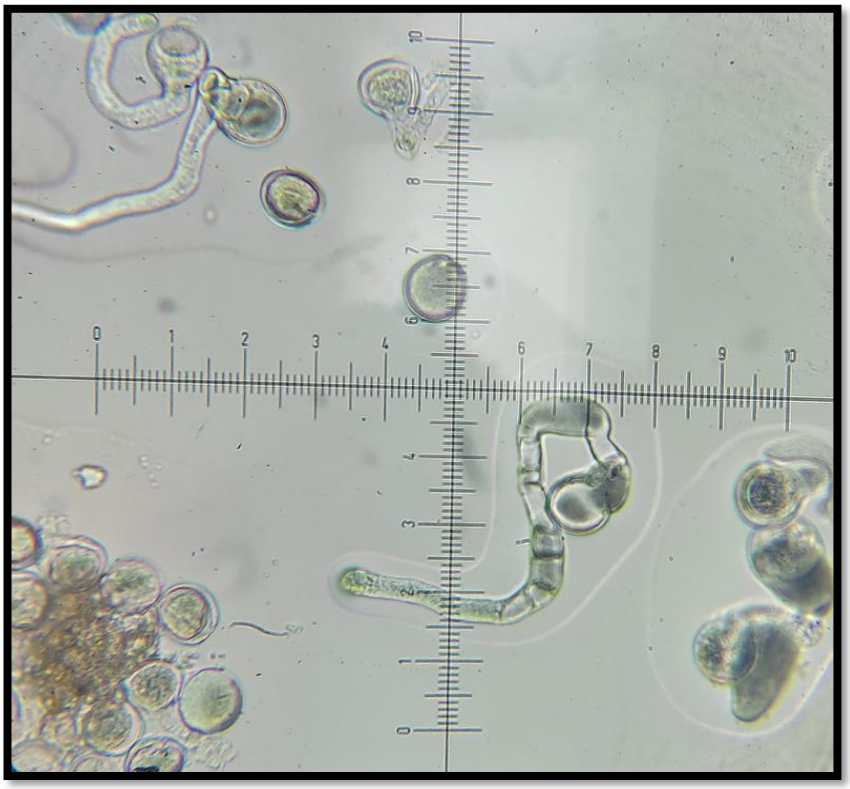
صورة (14): وضع وسط الزرع و أطباق بتري بجانب موقد بنزن (وسط معقم).

صورة (13): تحضير وسط الزرع.

صورة (15): قياس نسبة إنبات حبوب اللقاح بتكبير (10X).

4.5. قياسات مكرومترية (طول، العرض) للأنبوب الطلعي

تم أخذ عينات مكتملة النمو من نفس وسط الزرع الذي تم به قياس نسبة الإنبات حبوب اللقاح لغرض قياس طول و عرض الأنبوب الطلعي بإستخدام طريقة المجهرية حسب QIAO *et al*. (2023); LAIADI *et al*. (2018) وذلك بعدما تكون قيمة التدريجات العينية معلومة القيمة، نضع المحضر الذي زرع فيه حبوب الطلع، ويتم إختيار الحبوب المكونة للأنابيب الطلعية بطريقة عشوائية و بعدها نقوم بتصوير العينة بآلة تصوير الهاتف ذات دقة تقدر بـ: 48 Mega بحيث تكون التدريجات بمحاذاة حبة اللقاح المكونة للأنبوب لتسهيل أخذ صورة واضحة حتى تتم عملية القياس، و بمعدل عشرة تكرارات لكل عينة الملحق (01) يتم الإستعانة ببرنامج (ImageJ) لقياسات الأطوال الدقيقة (SHIZUE *et al*., 2021; SCHNEIDER *et al*., 2012).



صورة (16): قياس طول و عرض الأنبوب الطلعي بتكبير (40X).

6. التحليل الإحصائي

1.6. التحليل بإستخدام طريقة "تحليل المركبات الرئيسية" الـ ACP

هو تحليل كمي يسمح بدراسة مجموعات البيانات متعددة الأبعاد ذات المتغيرات الكمية ونجد به أوجه التشابه و الإختلاف للأنواع المدروسة و ذلك بأخذ مجموعة من القياسات مع إيجاد العلاقة بين الأنواع المدروسة و الصفات.

2.6. التحليل بإستخدام طريقة "تحليل التباين" الـ ANOVA

يستعمل هذا التحليل لمعرفة الإختلافات و التشابهات بين الأنواع المدروسة مع أقل فرق معنوي حيث يتم فيه مقارنة المجموعات وقياسها لتحديد أهميتها.

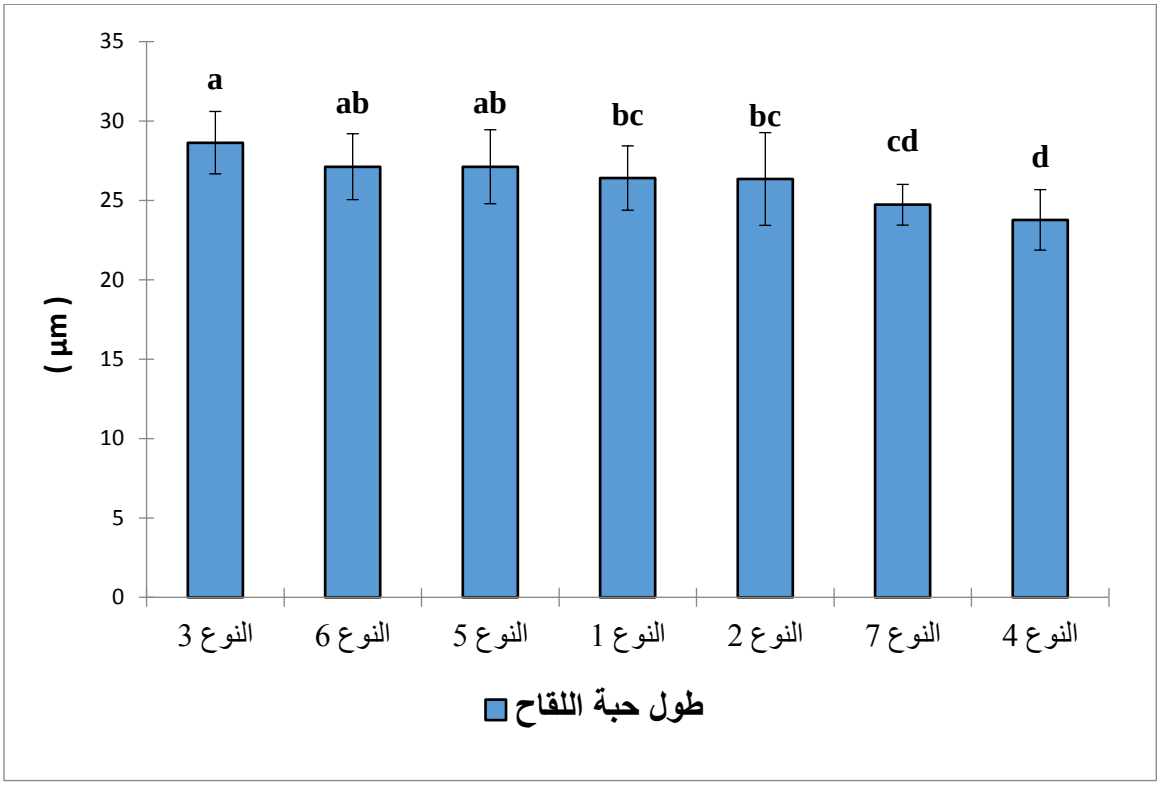
النتائج و المناقشة

I-النتائج

1. تحليل النتائج بإستخدام تحليل التباين الأحادي (ANOVA)

1.1. الصفات المخبرية لحبوب اللقاح

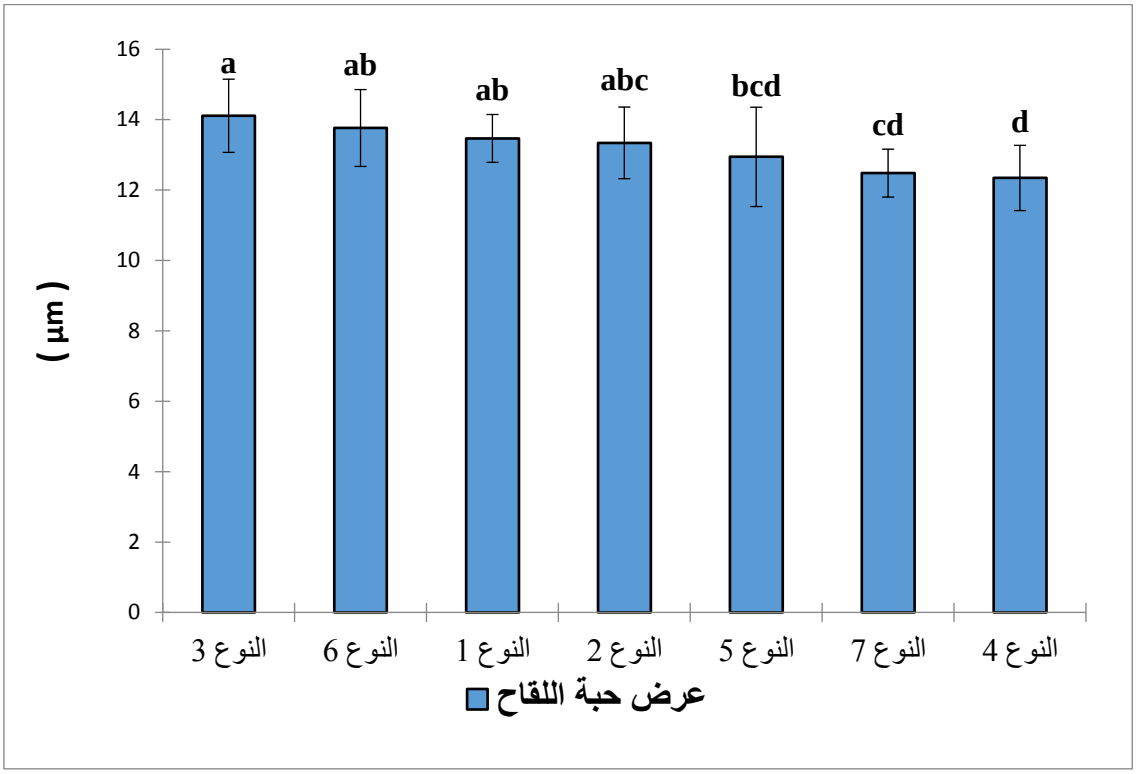
1.1.1. دراسة مقارنة لطول حبة اللقاح



الشكل (12): قياسات طول حبوب الطلع مأخوذة بـ (µm).

يتبين من الشكل (12) تسجيل إختلاف معنوي كبير ($P < 0.0001$) ملحق (02) في صفة طول حبة اللقاح، حيث سجل في النوع (03) أكبر طول عن بقية الأنواع بمعدل (28.634 µm) أما النوعين 06 و 05 فقد إشتركا في المجموعة (a) و (b) بمعدل (27.122؛ 27.119 µm) على التوالي، و المجموعة (b) إشتركت مع (c) في النوعين 01 و 02 بمعدل (26.407؛ 26.347 µm)، و بالنظر إلى النوع 07 و 04 فقد إمتازا بصغرهما في صفة الطول و شكلا مجموعة (c) و (d) بمعدل (24.724؛ 23.773 µm) على الترتيب، وبهذا تكون صفة الطول قد بينت وجود تنوع في حبوب لقاح نخيل التمر.

2.1.1. دراسة مقارنة لعرض حبة اللقاح

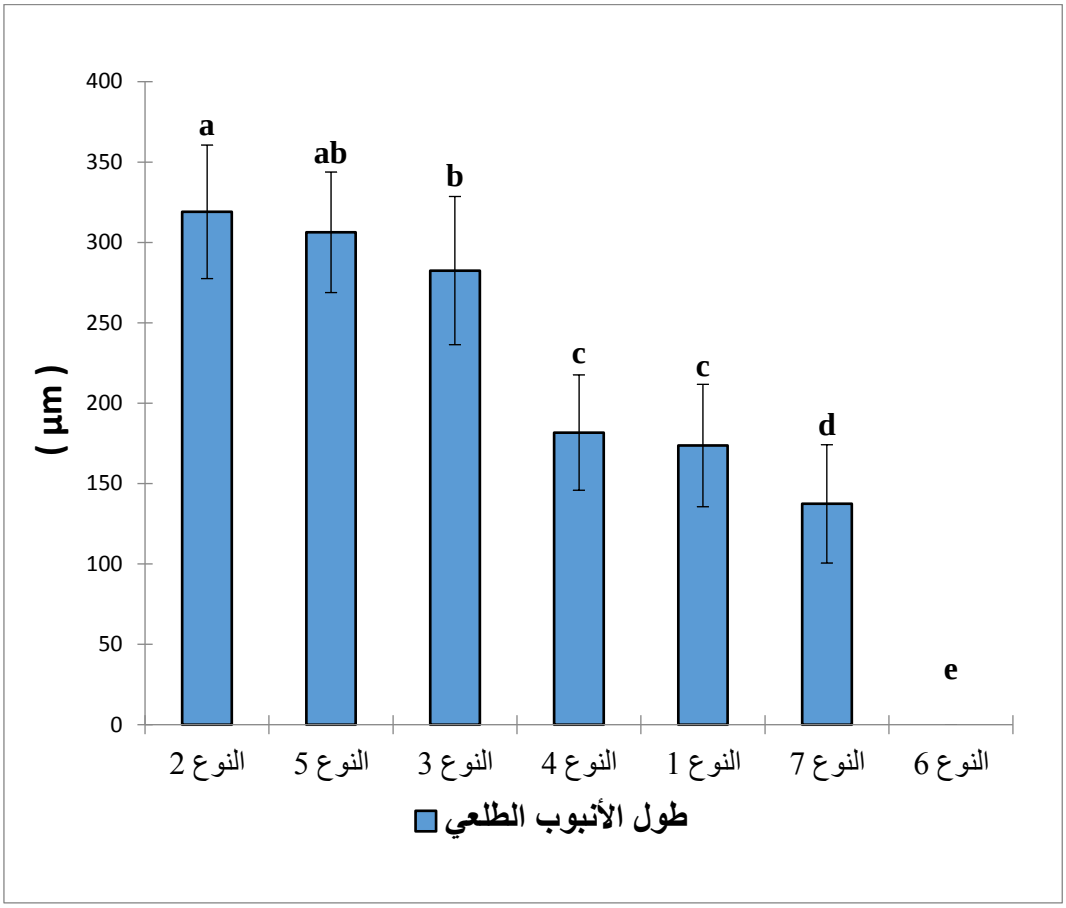


الشكل (13): قياسات عرض حبوب اللقاح مأخوذة بـ (µm).

الشكل (13) يمثل صفة عرض حبة اللقاح، سجل إختلاف معنوي بين الصفات المدروسة و من الملاحظ أن النوع 03 شكل المجموعة (a) حيث سجل أكبر عرض عن بقية الأنواع بمعدل (14.112 µm)، بينما النوع 06 و 01 فشكلا المجموعتين (a) و (b) بمتوسط (13.764؛ 13.468 µm) على التوالي، أما النوع 02 فمثل المجموعة (a) و (b) و (c) بمتوسط (13.342 µm)، و النوع 05 فتكون من ثلاث مجموعات (b) و (c) و (d)، أما المجموعة (d) فشكلت النوع 04 و التي كان لها أصغر متوسط (12.344 µm) في صفة عرض حبة اللقاح.

2.1. الصفات المخبرية للأنبوب الطلعي

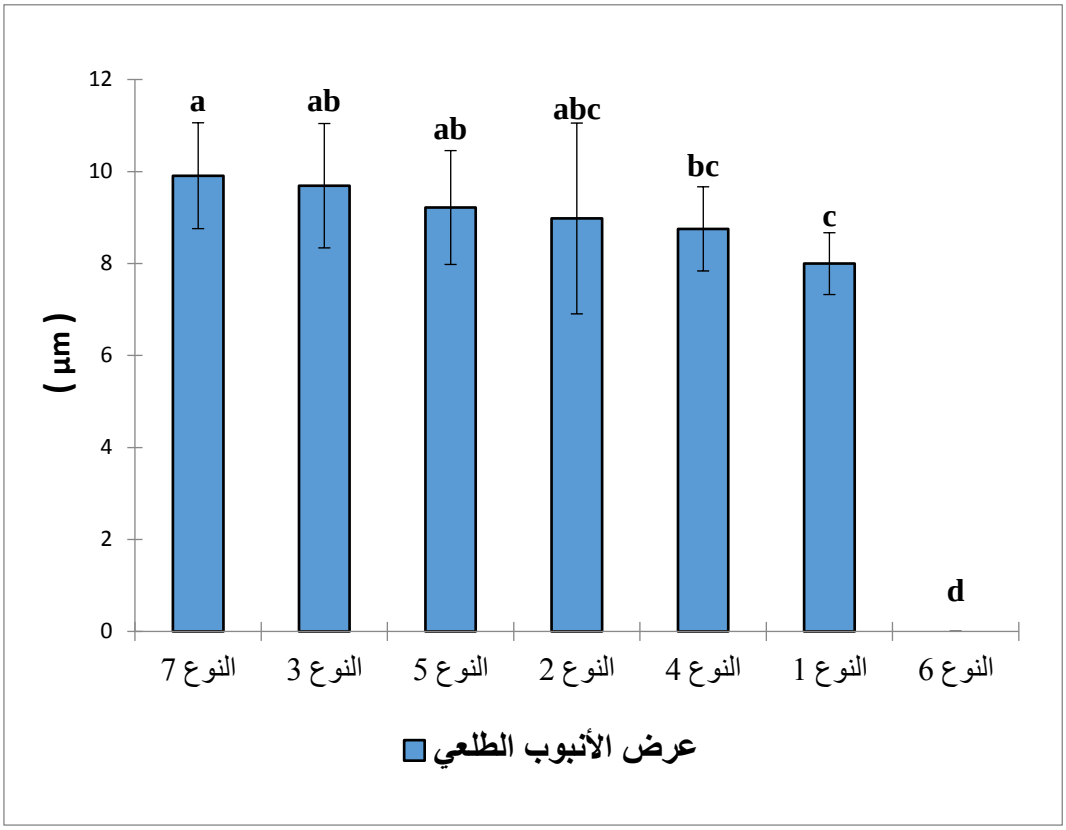
1.2.1. دراسة مقارنة لطول الأنبوب الطلعي



الشكل (14): قياسات طول الأنبوب الطلعي مأخوذة بـ (µm).

يمثل الشكل (14) قياس طول الأنبوب الطلعي بحيث إمتازت هذه الصفة على وجود تنوع واضح (بإستعمال أقل فرق معنوي) أي وجود إختلاف معنوي كبير ($P < 0.0001$) ملحق (02) بين الصفات المدروسة، حيث نلاحظ أن النوع 02 شكل المجموعة (a) بمعدل (319.037 µm)، النوع 05 فقد مثل المجموعتين (a) و (b) بمتوسط (µm306.298) و النوع 03 فقد مثل المجموعة (b) بمتوسط (282.473 µm)، أما النوع 04 و النوع 01 فقد شكلا المجموعة (c) بمعدل (181.709؛ 173.649 µm) على الترتيب، بينما النوع 07 فقد سجل أصغر متوسط في صفة طول الأنبوب الطلعي مشكلا المجموعة (d) و من الملاحظ أن النوع 06 لم يحدث له إنبات (طول الأنبوب الطلعي 0 µm) يمكن أن يرجع ذلك إلى عدم نضجه رغم تفتح الأزهار أو يعتبر عقيم.

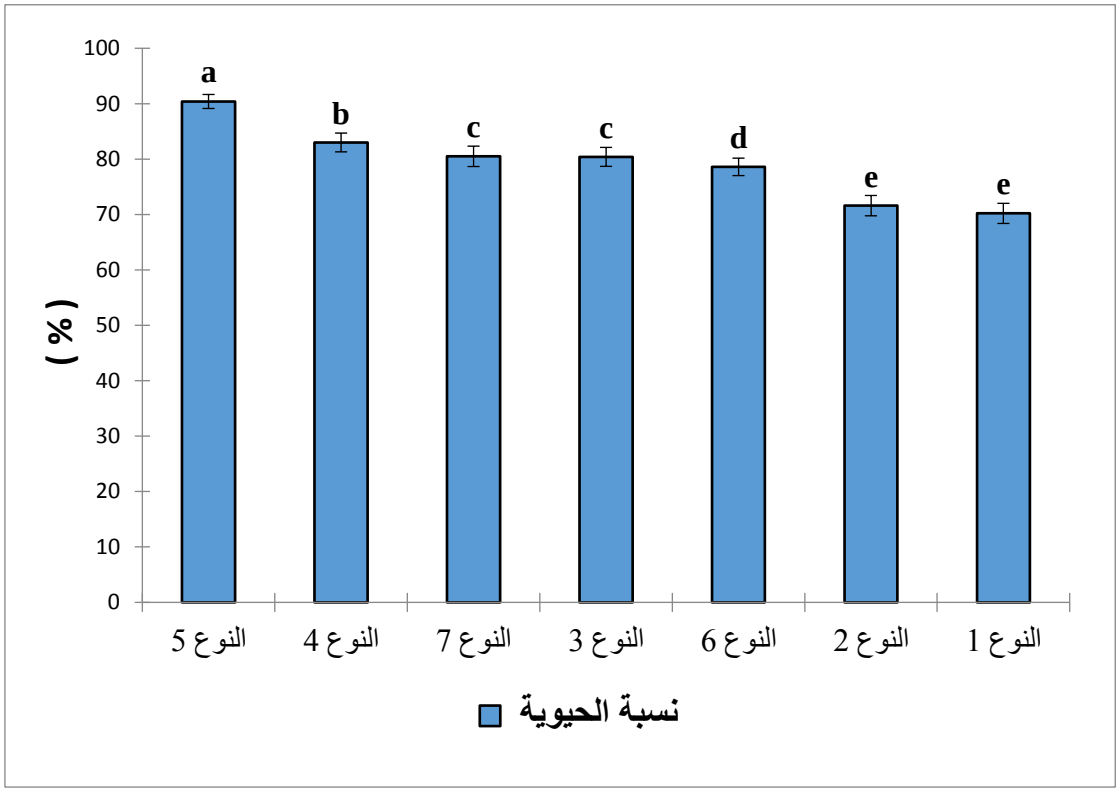
2.2.1. دراسة مقارنة لعرض الأنبوب الطلعي



الشكل (15): قياسات عرض الأنبوب الطلعي مأخوذة بـ (µm).

يمثل الشكل (15) قياسات عرض الأبوب الطلعي حيث نلاحظ تسجيل إختلاف معنوي كبير ($P < 0.0001$) ملحق (02) في الأنواع السبعة المدروسة، حيث نلاحظ أن النوع 07 إنفرد بالمجموعة (a) بمتوسط (9.909 µm) وهو أكبر عرض بين الأنواع، أما النوعين 03 و 05 فشكلا المجموعتين (a) و (b) بمعدل (9.671؛ 9.217 µm) على التوالي، و النوع 02 فمثل المجموعات (a) و (b) و (c) بمتوسط (8.979 µm)، أما النوع 01 فقد مثل أصغر نوع في صفة عرض الأنبوب الطلعي بمتوسط (7.997 µm) مشكلا المجموعة (c)، و النوع 06 لم يحدث له إنبات.

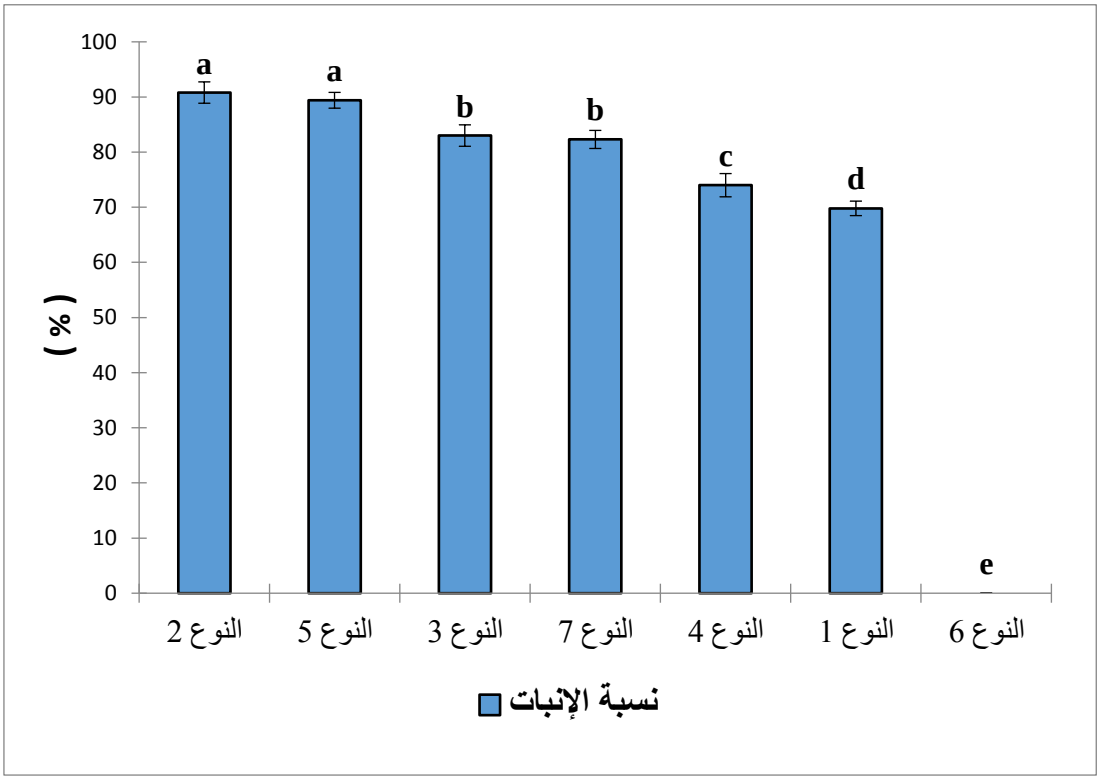
3.1 دراسة مقارنة لحيوية حبوب اللقاح



الشكل (16): قياسات نسبة الحيوية مأخوذة بـ (%).

يمثل الشكل (16) نسبة الحيوية، سجل إختلاف معنوي كبير ($P < 0.0001$) ملحق (02) بين الأنواع المدروسة و من الملاحظ أن النوع 05 كانت له نسبة حيوية كبيرة قدرت بـ 90.4 % مشكلا المجموعة (a)، يليه النوع 04 الذي شكل المجموعة (b) بنسبة 83 %، أما الأنواع 07 و 03 فقد مثلا المجموعة (c) بنسب (80.5؛ 80.4 %) على الترتيب، أما النوع 06 فقد إنفرد بالمجموعة (d) بنسبة 78.6 %، كما سجل عند النوع 01 أقل نسبة حيوية تقدر بـ 70.2 % و قد إشترك مع النوع 02 في المجموعة (e).

4.1. دراسة مقارنة لإنبات حبوب اللقاح

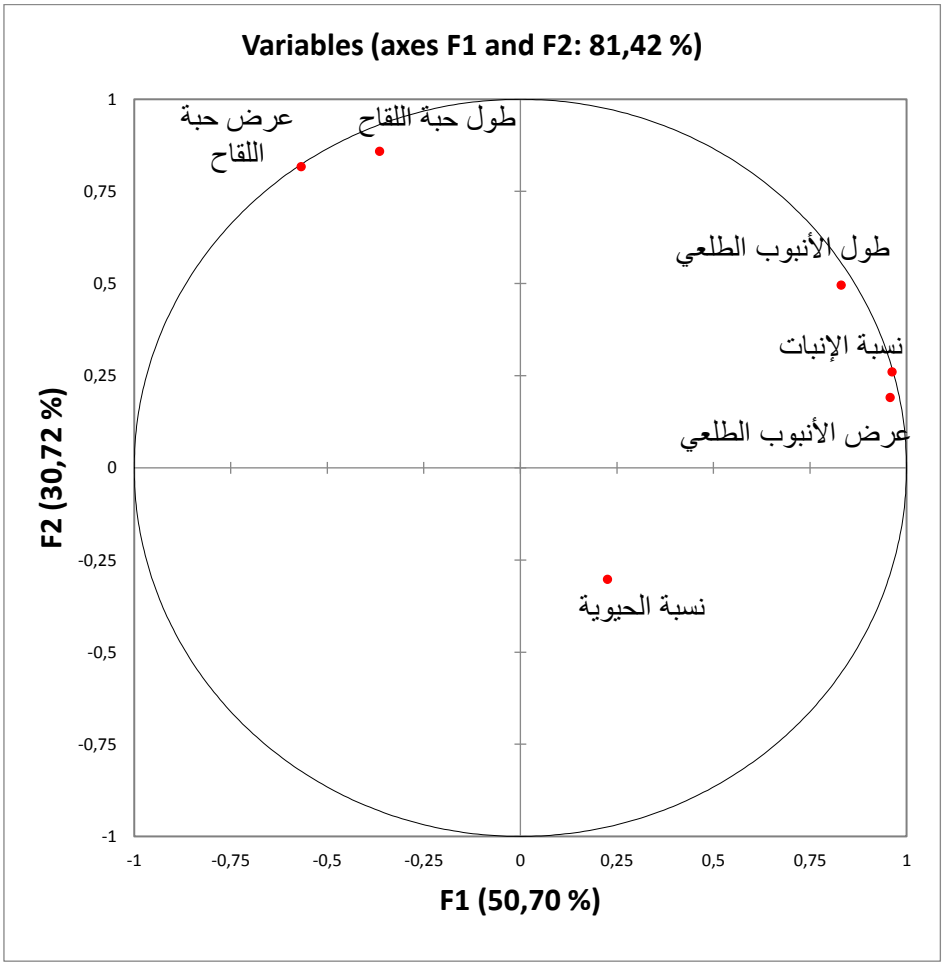


الشكل (17): قياسات نسبة الإنبات مأخوذة بـ (%).

يمثل الشكل (17) نسبة الإنبات حيث لوحظ أنه تم تسجيل إختلاف معنوي كبير ($P < 0.0001$) ملحق (02) بين الأنواع المدروسة، نلاحظ أن النوعين 02 و 05 شكلا المجموعة (a) بنسب تقدر بـ (90.8؛ 89.4 %) على الترتيب، أما النوعين 03 و 07 فقد شكلا المجموعة (b) بمتوسط (83؛ 82.3%)، و النوع 01 سجل أصغر نسبة إنبات مشكلا المجموعة (d) و من الملاحظ أن النوع 06 لم يحدث له أي إنبات (0 %).

2. علاقة الصفات المدروسة بالإعتماد على تحليل المركبات الرئيسية (ACP)

1.2. دراسة مقارنة بين الصفات المدروسة



الشكل(18): دائرة الإرتباط بين الصفات المدروسة.

يمثل الشكل (18) دائرة الإرتباط بين الصفات المدروسة، بالنسبة لصفات السابقة الذكر بإستخدام تحليل التباين الأحادي و في المقارنة الزوجية سجل إختلاف من عدمه حيث الأنواع المدروسة و التي كانت أكثر دقة (ملحق 02).

ترابط بين الخصائص الكمية للصفات المدروسة تتوزع المتغيرات في فضاء ذو أبعاد ثنائية، و ثم التركيز على المحور 1 و 2 اللذين يضمان مدى ثقل الصفات في إظهار أوجه التشابه و الإختلاف بين الأنواع المدروسة.

بالنظر إلى صفة نسبة الإنبات، عرض الأنبوب الطلعي، طول حبة اللقاح، طول الأنبوب الطلعي و عرض حبة اللقاح (0.96؛ 0.95؛ 0.85؛ 0.83؛ P= 0.81) على الترتيب فجل الصفات المدروسة كان لها ثقل كبير في إظهار أوجه الإختلاف بين الأنواع المدروسة و بالنسبة للحيوية لم يكن

لها تاثير في إظهار التشابه و الإختلاف بين الأنواع و كانت لهم نسب متقاربة فكلما كانت الصفات المدروسة قريبة لحدود الدائرة تكون لها دور كبير في إظهار أوجه التشابه و الإختلاف و كلما إقتربت إلى مركز الدائرة كان لها تأثير جد ضعيف.

2.2. العلاقة الترابطية بين الصفات المدروسة المختلفة

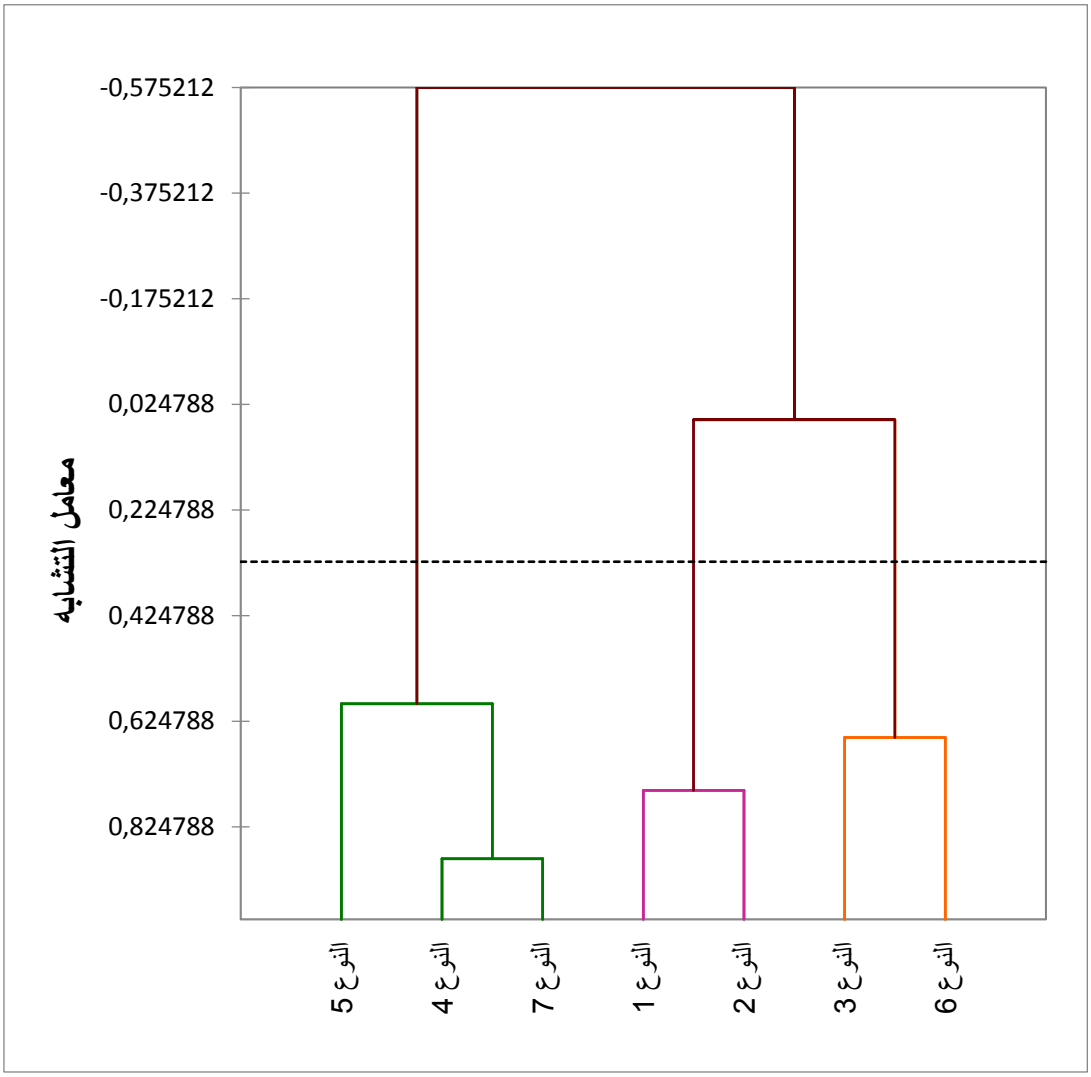
الجدول (2): مصفوفة الارتباطات بين مختلف المعايير المقاسة.

	طول حبة اللقاح µm	عرض حبة اللقاح µm	طول الأنبوب الطلعي µm	عرض الأنبوب الطلعي µm	نسبة الحيوية %	نسبة الإنبات %
طول حبة اللقاح µm	1	**0,902**	0,099	-0,192	-0,022	-0,129
عرض حبة اللقاح µm		1	-0,074	-0,376	-0,365	-0,338
طول الأنبوب الطلعي µm			1	**0,842**	0,015	**0,916**
عرض الأنبوب الطلعيµm				1	0,128	**0,981**
نسبة الحيوية %					1	0,115
نسبة الإنبات %						1

من الملاحظ أن عرض حبة اللقاح في علاقة قوية جدا و متزايدة مع طول حبة اللقاح $r = 0.90$، كما سجلت علاقة قوية جدا لصفة طول الأنبوب الطلعي مع نسبة الإنبات و عرض الأنبوب الطلعي $r = 0.91$ ؛ $r = 0.84$.

أما بالنسبة لصفتي نسبة الإنبات و الحيوية فكانت لهم علاقة قوية جدا متزايدة طردية $r = 0.98$.

3.2. شجرة القرابة للأنواع بالإعتماد على الصفات المدروسة



الشكل (19): مخطط القرابة المبني على أساس معامل التشابه (Coefficient de Pearson) بين الأنواع بالإعتماد على الصفات المدروسة.

بالإعتماد على بعض الخصائص النوعية المدروسة نلاحظ في الشكل (19) الذي يعتمد بدوره على معامل الإرتباط Coefficient de Pearson، لما يساوي 0.55 يتشكل لدينا ثلاث مجموعات، تكونت المجموعة الأولى من النوع 06 و النوع 03 و المجموعة الثانية من النوع 02 و النوع 01 أما المجموعة الثالثة فتكونت من الأنواع 07 و 04 و 05.

عندما يكون معامل التشابه يساوي 0.62 يتشكل لنا أربعة مجموعات، المجموعة الأولى تكونت من النوعين 06 و 03، المجموعة الثانية تكونت من النوعين 02 و 01 أما المجموعة الثالثة فتكونت من النوعين 07 و 04 بينما المجموعة الرابعة فتكونت فقط من النوع 05.

عندما يكون معامل التشابه يساوي 0.82 تتشكل لنا ستة مجموعات، المجموعة الأولى تكونت من النوع 06، المجموعة الثانية تكونت من النوع 03، المجموعة الثالثة فتكونت من النوع 02، المجموعة الرابعة تكونت من النوع 01 أما المجموعة الخامسة فتكونت من النوعين 07 و 04 بينما المجموعة السادسة فتكونت فقط من النوع 05.

II-المناقشة

تم إختيار 7 أنواع من حبوب لقاح نخيل التمر (*Phoenix Dactylifera* L.) ثم القيام بدراسات تشريحية و ميكرومترية.

فكان أكبر طول لحبة اللقاح للنوع 03 بمعدل (28.634 µm)، أكبر عرض لحبة اللقاح لـ النوع 07 بمعدل (14.112 µm)، أكبر طول للأنبوب الطلعي لـ النوع 02 بمعدل (319.037 µm)، أكبر عرض للأنبوب الطلعي لـ النوع 07 بمعدل (9.909 µm)، أعلى نسبة إنبات من نصيب النوع 02 بمعدل (90.8%) و أعلى نسبة حيوية من نصيب النوع 05 بمعدل (90.4%).

حسب (EL KADRI & BEN MIMOUN., 2020) و التي تناولت إنبات نخيل التمر *Phoenix Dactylifera* L. تحت تأثير ثلاث درجات حرارة عند التخزين وقد أظهرت النتائج أنه تم تسجيل أعلى نسبة إنبات عند التخزين في 20- درجة مئوية بمعدل (41.04 ± 23.84%)، التخزين عند 4 درجات مئوية بمعدل (20.07 ± 22.19%) بينما سجل التخزين عند 25 ± 2 درجة مئوية أصغر نسبة للإنبات بمعدل (4.27 ± 4.39%).

وفقا لـ (LAIADI *et al*., 2018) و التي أجريت لمعرفة تأثير العناصر الغذائية المختلفة مثل حمض البوريك (H3BO3) ونترات الكالسيوم (CaNO3) ونترات البوتاسيوم (KNO3) وكبريتات المغنيسيوم (MgSO4) على حيوية حبوب اللقاح لقاح النخيل *Phoenix Dactylifera* L. و التي تم فيها تحضير أوساط الزرع (BKM) خلال 24 ساعة من الحضانة، لغرض قياس نسبة الإنبات فتمثلت النتائج في إختلاف معدل الإنبات وطول الأنبوب الطلعي إعتمادا على إختلاف مكونات وسط الزرع حيث أظهرت أوساط الزرع المحتوية على نسبة [0.01%] CaNO3 ، [0.016%] MgSO4 ، [0.01%] KNO3 و [0.05%] H3BO3 على التوالي أعلى معدلات إنبات و كذا طول الأنابيب الطلعية بمعدل (72.86 µm؛ 44.58 µm؛ 57.56 µm؛ 32.25 µm) على الترتيب.

حسب (HODA, 2018) و التي تمثلت في تقييم إنبات حبوب اللقاح وصلاحيتها وتركيبها الكيميائي لبعض ذكور نخيل التمر *Phoenix Dactylifera* L. و دراسة الصفات المرفولوجية أظهرت أنه ظهر تباينًا معينًا في بعض الخصائص المورفولوجية لطول حبوب اللقاح بمعدل (12.27 µm) إلى

(12.73 µm) و عرض حبوب اللقاح بمعدل (6.14 µm) إلى (6.82 µm)، و إختلفت نسبة إنبات حبوب اللقاح بعد تخزين أربعة أصناف(M1، M2، M3 و M4) من نخيل التمر إختلافًا كبيرًا عند ملاحظتها في الإنبات، فأعلى متوسط إنبات لحبوب اللقاح لوحظ في الذكور (M4( )84.72%) يليه الذكر (M1((76.30%) بينما سجل الذكور (M3 و M2) أقل نسبة إنبات بعد التخزين (54.12 و 51.7%) على التوالي.

حسب (DJEROUNI *et al*., 2015) و التي تمثلت في تقييم النخيل الذكرية المستخدمة في تلقيح و مدى علاقتها مع المستنبت النباتي لنخيل التمر (*Phoenix Dactylifera* L.) النامية في منطقة واد ريغ الجزائر أظهرت أن حبوب لقاح Male 07 أعلى نسبة حيوية في الأول الموسم بنسبة (94.5%) وايضا في الموسم الثاني مع (92.875%) بينما أقل نسبة كانت Dgel 01 التي سجلت (77.1%) في الموسم الأول و (76.49%) في الثاني، أعلى نسبة إنبات سجله Ghars بنسبة (92.22- 99.444%). من جهة أخرى، سجلت أقل نسبة إنبات في Dgel 02 بنسبة (62.556- 60.333%)، أما بالنسبة لأكبر طول لحبة لقاح كان من نصيب Degla Bida (42.203-39.368 µm) في كلا الموسمين والأقصر كان Male 05 (33.636 µm) في الموسم الأول ، بينما في الموسم الثاني الموسم كان Dgel 01 (33.636 µm)، بعد قياس عرض حبوب اللقاح لوحظ وجود إختلاف بسيط في كلا الموسمين فكان العرض محدودًا بين (12.87-14.05 µm)، أما بالنسبة لقياس طول الأنبوب الطلعي فتم تسجيل أعلى قيمة في الموسم الأول لـ Male 05 (311.823 µm)، أما في الموسم الثاني فكان Ghars الأعلى، و من ناحية أخرى فسجلت Dgel 01 و Mch Degla أقل قيمة (189.907؛ 188.060 µm) على الترتيب.

الخـلاصة العـــامة

تمتاز الجزائر بتنوع كبير في أصناف التمور على سبيل المثال دقلة نور الذي يعتبر ذو جودة عالية عالميا و بما أنها تمر بمرحلة حساسة في الإثمار ألا وهو التلقيح، و الذي ينجر عنه التوافق أو عدم التوافق الجنسي.

إستهلينا دراستنا بأخذ سبعة (07) أنواع من النخيل الذكرية البذرية و دراستها مخبريا، سجلت إختلافا واضحا بالنسبة للقياسات المدروسة و المأخوذة على حبوب اللقاح، و أظهرت إختلافا واضحا بالنخيل الذكرية و بالنظر إلى صفة طول حبة اللقاح كان النوع 03 أكبر طول بمعدل (28.634 µm) و أقلها النوع 04 بمعدل (23.773 µm) أما بالنسبة لصفة عرض حبة اللقاح فلم يكن هناك تأثيرا واضحا في إظهار التشابه و الإختلاف بينما في صفة طول الأنبوب الطلعي قد سجلت أكبرها عند النوع 02 بمعدل (319.037 µm) و أصغرها عند النوع 07 بمعدل (137.367 µm) و صفة عرض أنبوب اللقاح فكان النوع 07 هو أكبر عرض بمعدل (9.909 µm) بينما النوع 01 فكان أصغر عرض بين الأنواع المدروسة بمعدل (7.997 µm)، و صفة حيوية حبوب اللقاح فقد سجلت (90.4%) كأكبر قيمة ممثلة النوع 05 و (70.2%) كأقل قيمة ممثلة النوع 01، أما صفة نسبة الإنبات فسجلنا نسبة (90.8%) لـ النوع 02 كأكبر نسبة و (69.8%) كأقل نسبة للنوع 01، أما بالنسبة للنوع 06 فلم يحدث له إنبات يمكن أن يرجع ذلك إلى عدم نضجه رغم تفتح الأزهار أو يعتبر عقيم.

يعتبر هذا البحث جانب من عدة جوانب التي تكشف على وجود تنوع في النخيل الذكرية و جعلها كبداية لتعمق أكثر في في هذا المجال الذي يعتبر صعب في إجراء التجارب عليه وجاءت هذه الدراسة لتفتح باب البحث المدقق في النخيل الذكرية لإعطائها أسماء ثابتة كغيرها من دول المشرق، النخيل الذكرية تساهم بطريقة غير مباشرة في تحسين المنتوج.

قـائمة المراجع

الخطيب س ب ع.،2020. مدير عام للادارة العامة لثروة النباتية، دليل رعاية نخيل التمر،لمركز الوطني للنخيل والتمور ،62-63-68.

الشرفا م ي.، 2016. باب من كتاب نخلة التمر الشجرة الكاملة ، 16-20.

الصالحي ص ر.، 2011. النخيل في القوانين العراقية القديمة، مجلة التراث العلمي العربي، **2 (16)**، 149-155 ص.

العكيدي ح خ ح.، 2000. نخلة التمر : علم وتقنية الزراعة والتصنيع، دار زهران، عمان، الأردن.

القضماني م ع.، زيادة س.، يوسف م.، طيبة خ.، البابا م م.، هاشم ع.، البحري م.، إبراهيم ع ب ع.، القاضي ع.، 2013. أطلس نخيل التمر في سوريا، الجمهورية العربية السورية، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة و الأراضي القاحلة /أكساد/، رقم 496. 9-25 ص.

الأغبري س ط .،2022. طلع النخيل ، موقع العلاج.

بن عمر .، 2016. انتخاب النخيل س المذكرة بمحطة الضاوية دراسة ميدانية ومخبرية، مذكرة دكتوراه، جامعة باجي مختار عنابة ص 9_1 -9-10.

حليس ي.، 2007. الموسوعة النباتية لمنطقة سوف النباتات الصحراوية الشائعة في منطقة العرق الشرقي الكبير، مطبعة الوليد، الجزائر. 51-54 ص.

داؤود ح د. و فاطمة ع ر.، 2022. تلقيح وانتخاب الأفحل، سلسلة النشرات الارشادية لنخيل التمر، الخرطوم، منظمة الأغذية والزراعة، 2-3.

شباح ك.، 2007. فصل و تحديد منتجات الأيض الثانوي الفلافونيدي للنبتة *Phoenix dactylifera (Degla beida)*، مذكرة لنيل شهادة الماجستير، جامعة الإخوة منتوري، قسنطينة، 16 ص.

شريف ش.، 2022.الدليل المصور الشامل في زراعة وخدمة نخي البلح والتمور، منظمة الأغدية والزراعة للولايات المتحدة، القاهرة، 49-52.

عبد م. ع، عباس ع.، 2017. دراسة مقارنة لأربعة أ صناف من حبوب اللقاح وتأثيرها في بعض الصالت الكوموائوة و الاويلائوة لثمار نخجة التمر .*Phoenix Dactylifera* L لصناي أم دهن و الورل. مججة الوصرة لأبحا نخجة التمر، 33-34.

عاطف م إ. و نظيف ح خ.، 2004. نخلة التمر"زراعتها، رعايتها وإنتاجها فى الوطن العربي، منشأة المعارف، الإسكندرية جمهورية مصر العربية، 33-44 ص.

عماري ع. و خذري ت.، 2012. واقع زراعة نخيل التمور في الجزائر، مجلة الإقتصاد الصناعي – خزارتك، **2 (1)**، 47-54 ص.

عودة ع ب إ.، 2019. زراعة النخيل وجودة التمور بين عوامل البيئة وبرامج الخدمة والزراعة، جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي، أبوظبي، الإمارات العربية المتحدة، 306-334.

غالب ح ح ع.، 2003. التصنيف النباتي و الوصف المورفولوجي و التركيب التشريحي لنخلة التمر (*Phoenix dactylifera* L.)، إدارة الإرشاد و التسويق الزراعي و الثروة الحيوانية، أبو ظبي. 15ص.

غالب ح ح ع.، 2005. خبير زراعة النخيل ،الادارة العامة لزراعة ابو ظبي ،مجلة المرشد،**27**.

غالب ح ح ع.، 2012. تلقيح (تنبيت) أشجار النخيل س التمر حسامس ص3-4.

كعكه و ع غ.،2019. استشاري وخبير زراعي، نخيل التمر في الإمارات الإنجازات من عام الاتحاد 1971م إلى عام التسامح 2019م م / 2019هـ—1441 ،بدعم جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي، 220.

منصور ع ح.، 2011. معجزات الشفاء بالتمر، دار الكتاب العربي، دمشق، سوريا،1-143ص.

منير. م، إبراهيم ، وعبد الجواد م.،1999. فاكهة المناطق الصحروايةِ. الدار العربية للنشر والتوزيع ،جامعة القاهرة، مصر 199–206ص.

نائل سامي جميل،2009. تأثير صنف اللقاح في صفات ثمار نخيل التمر . *phoenix dactylifera* L صنفي البريم والخضراوي، مجلة أبحاث البصرة (العلميات)، **35** ،1-24.

يسرى ع ح.، 2009. علاج العقم عند الرجال والنساء، بيت دقو.

AL-KHALIFA N. S., ASKARI E. & SHANAVASKHAN E. A., 2013. Date Palm Tissue Culture and Genetical Identification of cultivars Grown in Saudi Arabia. Ed. King Abdulaziz City for Science and Technology n° 321215. *National Center for Agriculture technologies, King Abdulaziz City for Science and Technology, Riyadh*. 207p.

AL SAMARAI A. H., AL- SALIHI F. G. & AL-SAMARAI R. R., 2016. Phytochemical constituents and nutrient evaluation of date palm *(Phoenix dactylifera*, L.) pollen grains ,*Tikrit Journal of Pure Science* **21**(1) ISSN: 1813 – 166.

ANUSHMA P. L., VINCENT L., RAJESEKHARAN P. E. & GANESHAN S., 2018. Pollen storage studies in date palm (*Phoenix dactylifera* L.). *International Journal of Chemical Studies*, **6**(5), 2640-2642.

BABLI M., VEENA G. L., ADIGA J. D., HEBBAR K. B., SHAMSUDHEEN M., MANJESH G. N., ERADASAPPA E., MOHANA G. S., THANDAIMAN V., VANITHA K. & ANIL K. Y., 2023. Pollen morphological study and temperature effect on the pollen germination of cashew (*Anacardium occidentale* L.) varieties. *Scientia Horticulturae*, **314**, 1-14.

BEN ABDALLAH A., 1990. La phoeniciculture. Ed. Options Méditerranéennes, **11**, 105-106.

BOUGHEDIRI L., 1994. Le pollen de palmier dattier (*Phoenix datylifra*.L'Approche multidixiplinaire et modélisation des différents paramètresen vue de créer une banque de pollen. Thèse de Doctorat, *université de paris* ,p 17-45.

CHAO C.T. & KRUEGER R.R., 2007. The Date Palm (*Phoenix dactylifera* L.): Overview of Biology, Uses and Cultivation. *HortScience*, 42(5), 1077-1082p.

DJEROUNI A., CHALA A., SIMOZRAG A., BENMEHAIA R. & BAKA M., 2015. Evaluation of male palms used in pollination and the extent of its relationship with cultivars of date palms (*Phoenix dactylifera* L.) grown in region of Ouedrigh, *Algeria*. *Pak. J. Bot*., **47**(5), 2295-2300.

EL KADRI N. & BEN MIMOUN M., 2020. In Vitro Germination of Different Date Palm (*Phoenix Dactylifera* L.) Pollen Sources from Southern Tunisia under the Effect of Three Storage Temperatures, *International Journal of Fruit Science*, **20**(3), 1519-1529.

FAOSTAT., 2021. Agro-Statistics Database. *Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (F.A.O)*. Retiré le 09 mars 2023 de http://www.fao.org/faostat/fr/#rankings/countries_by_commodity

FRÉDÉRIQUE A.B., 2010. Biotechnologies Du Palmier Dattier, *Editions IRD (Institut De Recherche Pour Le Développement)*. Paris, 255p.

HANNACHI S., KHITRI D., BENKHALIFA A. et PERRIERE R. A., 1998. Inventaire variétal de la palmeraie algérienne. *Edt. Anep*, Ro*uïba (Algérie)*, 225p.

HENDERSON A., 1999. Species concept and palm taxonomy in the new world. Memoires of the N York Botanical Garden, 83, pp 21.

HODA S. H. A., 2018. Evaluation of pollen grains germination, viability and chemical composition of some date palm males. *Middle East Journal of Agriculture Research*, 7(2), 235-247.

HOUDA S., HASSEINE A., MELLAS M., MERZOUGUI A ., LAIADI D et CHAUKI J., 2012. Ecoulements d'air Avec Dispersion De Particules Autour Des Constructions Et Sur Les Palmeraies. *Université Mohamed Khider-Biskra*, Algérie, Courrier du Savoir-N°13, 41-46p.

IBRAHIM A. I., MONA M. H. & RANIA A. T. 2012. Partial desiccation improves plant regeneration of date palm in vitro cultures. *Wudpecker Journal of Agricultural Research*, 1, 208-214pp.

IPGRI., 2005. Descripteurs du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.). *Edt. I.P.G.R.I., Italie*, 71p.

KUMAR S. J. & DIWAN G., 2022. Advances in Horticulture Crops and Their Challenges , *SR edu publications*, 52-53-54-55p.

LAAIDI K., LAAIDI M., BESANCENOT J. B., 1997. Pollens, pollinoses et météorologie. *Centre national de la recherche scientifique*. Boulevard jeanne, **8**(20).

LAIADI Z., ZEBILA S. & TAIB S., 2018. Impact de la composition du milieu de culture sur la viabilité des grains de pollen du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.), type Ghars cultivés *in vitro*, *Agriculture*, **8**(2), 76-90.

LAURENT P., 2005. Evolution de la morphologie du pollen chez lesangiospermes : sélection naturelle et/ou contraintes développementales?. Thèse, *universite paris xiufr scientifique d'orsay*.

MAKHLOUFI A., 2010. Etude des activités antimicrobienne et antioxydants de deux plantes médicinales poussant à l'état spontané dans la région de Bechar (*Matricaria pubescens* (Desf.) et *Rosmarinus officinalis* L.) et leur impact sur la conservation des dattes et du beurre cru. Mémoire de obtenir le grade de doctorat d'état en biologie. *université Aboubaker Belkaid*, Bechar.166P.

MAŁGORZATA K., RENATA N., PAUL W. & JUSTYNA W. S., 2017. POLLEN MORPHOLOGY OF SOME SPECIES OF THE GENUS *SANSEVIERIA* PETAGNA (ASPARAGACEAE). *ACTA BIOLOGICA CRACOVIENSIA Series Botanica*, **59**(2), 63-75.

MAMTA K., ARCHANA P., LAIQ U. R., AJAY K. M. & ARCHANA M., 2021. *In vitro* germination, storage and microscopic studies of pollen grains of four *Ocimum* species. *Industrial Crops & Products*, **177**, 1-12.

MESAI A. M. & KADRI M., 2022. Estimation of Total Phenols and Flavonoids in Extracts of *Chenopodium Quinoa*, *International Journal of Academic Multidisciplinary Research*, **6**(2), 45-49.

MOURA C. R., MACHADO C. D. & DA SILVA A. L., 2015. In vitro germination and viability of pollen grain of coconut accessions. *Revista Ciência Agronômica*, **46**(2), 421-427.

MUNIER P., 1973. Le palmier-dattier. E d. G-P. Maisonneuve et Larose. Paris. 19-217p.

MURIEL G.B., CLAIRE N., SARAH I., MARGARETA T., JEAN C.P et JEAN F.T., 2013. Origines et domestication du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.). *Revue d'ethnoécologie*, 4, 1-13pp.

PEYRON G., 2000. Cultiver le palmier-dattier. *Ed. Gridao*. Montpellier. 110p.

QIAO L., JU Y., XIURONG W. & YANG Z., 2023. Studies on Pollen Morphology, Pollen Vitality and Preservation Methods of *Gleditsia sinensis* Lam. (Fabaceae). *Forests*, **14**(243), 1-15.

ROBINSON M. L., BRIAN B. & WILLIAMS W., 2012. The date palm in southern nevada, *The University of Nevada,* 1-26p.

SALOMÓN-TORRES R., KRUEGER R., 2021. Date Palm Pollen: Features, Production, Extraction and Pollination Methods, MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations, *Agronomy*, **11**, 504-09p.

SCHNEIDER C., RASBAND W. & ELICEIRI K., 2012. NIH Image to ImageJ: 25 years of image analysis, *Nature methods*, **9**(7), 671-675.

SEDRA M. H., 2003. Le Palmier Dattier base de la mise en valeur des oasis au Maroc Techniques phoénicicoles et Création d'oasis, *INRA*, 11-129P.

SHIZUE Y., SAKI H., KASUMI Y., YOSHINO N., KENSUKE K. & HAYATO T., 2021. ZnO nanoparticles effect on pollen grain germination and pollen tube elongation. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC)*, **145**, 405-415.

TORRES R. S., KRUEGER R., VÁZQUEZ J. P. G., ANGULO R. V., ANGULO C. V., URIBE N. O., URIBE J. A. S. & SANDOVAL L. S., 2021. Date Palm Pollen: Features, Production, Extraction and Pollination Methods. *Agronomy*, **11**(504), 1-21.

TOUTAIN G., 1979. Eléments d'Agronomie Saharienne. *INRA-GRET*, Paris. 260p.

VIEIRA L. D., SOARES T. L., ROSSI M. L., ALVES A. A. C., DOS SANTOS F. D. R. & SOUZA F. V. D., 2012. Viability, production and morphology of pollen grains for different species in the genus *Manihot* (Euphorbiaceae). *ACTA BOTANICA BRASILICA*, **26**(2), 350-356.

ZABAR A.F. & BOROWY A., 2012. Cultivation of date palm in Iraq. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska Lublin-Polonia*, 22(1), 41-54p.

ZAïD A. & DE WET P. F., 1999. Botanical and systematic description of date palm. In Date palm cultivation. *FAO plant production and protection papers.*, 1-28pp.

الملاحق

النوع	نسبة الإنبات %	نسبة الحيوية %	عرض الأنبوب الطلعي µm	طول الأنبوب الطلعي µm	عرض حبة اللقاح µm	طول حبة اللقاح µm
النوع 1	70	71	8	228,79	12,879	25,835
النوع 1	72	73	8,729	122,42	13,477	22,096
النوع 1	69	71	8,314	196,17	14,357	24,868
النوع 1	70	68	8,141	191,8	13,216	28,147
النوع 1	71	69	6,712	123,03	14,349	28,078
النوع 1	68	67	8,167	169,51	12,352	27,673
النوع 1	69	70	8,645	214,8	13,935	28,388
النوع 1	70	71	8,655	187,23	13,534	27,288
النوع 1	68	70	7,235	127,94	13,865	27,037
النوع 1	71	72	7,465	174,79	12,718	24,657
النوع 2	94	75	8,872	326,04	13,093	28,337
النوع 2	90	74	8,15	318,89	13,464	24,735
النوع 2	91	72	8,537	321,3	13,331	25,416
النوع 2	89	70	7,949	382,53	12,245	21,824
النوع 2	92	71	12,809	294,29	13,499	23,353
النوع 2	90	72	10,712	296,37	14,366	26,293
النوع 2	93	70	6,008	295,67	11,847	24,829
النوع 2	92	72	8,07	238,78	12,646	29,75
النوع 2	89	71	7,195	346,97	13,527	31,279
النوع 2	88	69	11,489	369,53	15,398	27,656
النوع 3	86	83	8,506	345,77	15,099	32,729
النوع 3	84	80	9,901	291,71	12,527	28,392
النوع 3	82	79	10,269	310,12	14,332	31,355
النوع 3	85	82	8,074	265,34	13,509	28,924

27,996	13,802	206,33	11,567	80	83	النوع 3
28,447	14,796	298,16	8,4	78	80	النوع 3
27,129	13,509	285,94	11,815	80	82	النوع 3
26,411	15,226	224,68	10,343	79	81	النوع 3
27,141	12,806	253,19	8,298	83	85	النوع 3
27,813	15,511	343,5	9,735	80	82	النوع 3
25,265	13,089	172,23	9,684	85	76	النوع 4
23,919	13,896	123,99	8,785	84	77	النوع 4
23,944	11,863	219,89	8,266	82	74	النوع 4
24,723	12,137	187,11	8,708	83	70	النوع 4
25,403	13,734	140,04	9,666	81	75	النوع 4
23,427	11,557	161,31	9,108	84	76	النوع 4
23,814	11,365	226,46	6,851	82	73	النوع 4
18,667	12,017	194,97	8,836	80	72	النوع 4
24,176	12,379	226,78	7,848	85	74	النوع 4
24,394	11,407	164,31	9,767	84	73	النوع 4
30,577	15,611	259,3	8,54	91	90	النوع 5
25,414	11,256	299,25	11,606	92	91	النوع 5
25,451	12,816	383,01	7,748	90	89	النوع 5
23,786	10,928	295	8,058	91	87	النوع 5
26,792	12,223	338,27	8,768	90	88	النوع 5
25,393	12,203	319,4	10,447	88	91	النوع 5
27,811	13,061	273,96	10,418	89	90	النوع 5
28,193	13,139	262,26	9,065	91	88	النوع 5
31,021	13,873	318,07	8,247	92	91	النوع 5
26,749	14,329	314,47	9,27	90	89	النوع 5
29,54	14,96	0	0	80	0	النوع 6

26,007	12,056	0	0	77	0	النوع 6
23,103	12,316	0	0	79	0	النوع 6
26,932	13,847	0	0	81	0	النوع 6
24,718	15,598	0	0	78	0	النوع 6
27,205	13,889	0	0	80	0	النوع 6
28,331	13,558	0	0	79	0	النوع 6
29,284	13,52	0	0	77	0	النوع 6
27,092	13,346	0	0	76	0	النوع 6
29,004	14,551	0	0	79	0	النوع 6
25,926	12,358	170,49	8,983	81	84	النوع 7
24,858	12,354	132,34	8,689	78	80	النوع 7
26,029	12,155	104,39	11,232	80	82	النوع 7
21,943	11,963	142,69	9,687	80	81	النوع 7
24,3	12,533	86,692	11,512	81	83	النوع 7
25,41	13,428	100,09	10,856	83	83	النوع 7
23,83	12,096	163,66	9,597	84	85	النوع 7
26,108	11,335	186,68	10,179	80	82	النوع 7
24,841	13,153	180,65	7,939	79	80	النوع 7
23,995	13,456	106	10,413	79	83	النوع 7

Analysis of variance (طول حبة اللقاح µm):

Source	DF	Sum of squares	Mean squares	F	Pr > F
Model	6	156,735	26,122	5,806	**< 0,0001**
Error	63	283,470	4,500		
Corrected Total	69	440,204			

Analysis of variance (عرض حبة اللقاح µm):

Source	DF	Sum of squares	Mean squares	F	Pr > F
Model	6	25,525	4,254	4,201	**0,001**
Error	63	63,804	1,013		
Corrected Total	69	89,329			

Analysis of variance (طول الأنبوب الطلعي µm):

Source	DF	Sum of squares	Mean squares	F	Pr > F
Model	6	772228,501	128704,750	96,403	**< 0,0001**
Error	63	84109,221	1335,067		
Corrected Total	69	856337,721			

Analysis of variance (عرض الأنبوب الطلعي µm):

Source	DF	Sum of squares	Mean squares	F	Pr > F
Model	6	732,034	122,006	83,066	**< 0,0001**
Error	63	92,534	1,469		
Corrected Total	69	824,567			

Analysis of variance (نسبة الحيوية %):

Source	DF	Sum of squares	Mean squares	F	Pr > F
Model	6	2821,171	470,195	164,843	**< 0,0001**
Error	63	179,700	2,852		
Corrected Total	69	3000,871			

Analysis of variance (نسبة الإنبات %):

Source	DF	Sum of squares	Mean squares	F	Pr > F
Model	6	60452,600	10075,433	3830,732	**< 0,0001**
Error	63	165,700	2,630		
Corrected Total	69	60618,300			

النوع / Fisher (LSD) / Analysis of the differences between the categories with a confidence interval of 95% (طول حبة اللقاح µm):

Contrast	Difference	Standardized difference	Critical value	Pr > Diff	Significant
النوع 4 vs النوع 3	4,861	5,124	1,998	**< 0,0001**	Yes
النوع 7 vs النوع 3	3,910	4,121	1,998	**0,000**	Yes
النوع 2 vs النوع 3	2,287	2,410	1,998	**0,019**	Yes
النوع 1 vs النوع 3	2,227	2,348	1,998	**0,022**	Yes
النوع 5 vs النوع 3	1,515	1,597	1,998	0,115	No
النوع 6 vs النوع 3	1,512	1,594	1,998	0,116	No
النوع 4 vs النوع 6	3,348	3,530	1,998	**0,001**	Yes
النوع 7 vs النوع 6	2,398	2,527	1,998	**0,014**	Yes
النوع 2 vs النوع 6	0,774	0,816	1,998	0,417	No
النوع 1 vs النوع 6	0,715	0,754	1,998	0,454	No
النوع 5 vs النوع 6	0,003	0,003	1,998	0,998	No
النوع 4 vs النوع 5	3,346	3,527	1,998	**0,001**	Yes
النوع 7 vs النوع 5	2,395	2,524	1,998	**0,014**	Yes
النوع 2 vs النوع 5	0,772	0,813	1,998	0,419	No
النوع 1 vs النوع 5	0,712	0,751	1,998	0,456	No
النوع 4 vs النوع 1	2,634	2,776	1,998	**0,007**	Yes
النوع 7 vs النوع 1	1,683	1,774	1,998	0,081	No
النوع 2 vs النوع 1	0,060	0,063	1,998	0,950	No
النوع 4 vs النوع 2	2,574	2,713	1,998	**0,009**	Yes
النوع 7 vs النوع 2	1,623	1,711	1,998	0,092	No
النوع 4 vs النوع 7	0,951	1,002	1,998	0,320	No

النوع / Fisher (LSD) / Analysis of the differences between the categories with a confidence interval of 95% (عرض حبة اللقاح µm):

Contrast	Difference	Standardized difference	Critical value	Pr > Diff	Significant
النوع 4 vs النوع 3	1,767	3,927	1,998	**0,0002**	Yes
النوع 7 vs النوع 3	1,629	3,619	1,998	**0,0006**	Yes
النوع 5 vs النوع 3	1,168	2,595	1,998	**0,0118**	Yes
النوع 2 vs النوع 3	0,770	1,711	1,998	0,0920	No

النوع 1 vs النوع 3	0,643	1,430	1,998	0,1577	No
النوع 6 vs النوع 3	0,348	0,772	1,998	0,4428	No
النوع 4 vs النوع 6	1,420	3,154	1,998	**0,0025**	Yes
النوع 7 vs النوع 6	1,281	2,846	1,998	**0,0060**	Yes
النوع 5 vs النوع 6	0,820	1,822	1,998	0,0731	No
النوع 2 vs النوع 6	0,423	0,939	1,998	0,3514	No
النوع 1 vs النوع 6	0,296	0,657	1,998	0,5133	No
النوع 4 vs النوع 1	1,124	2,497	1,998	**0,0152**	Yes
النوع 7 vs النوع 1	0,985	2,189	1,998	**0,0323**	Yes
النوع 5 vs النوع 1	0,524	1,165	1,998	0,2484	No
النوع 2 vs النوع 1	0,127	0,281	1,998	0,7794	No
النوع 4 vs النوع 2	0,997	2,216	1,998	**0,0303**	Yes
النوع 7 vs النوع 2	0,858	1,908	1,998	0,0610	No
النوع 5 vs النوع 2	0,398	0,884	1,998	0,3802	No
النوع 4 vs النوع 5	0,600	1,332	1,998	0,1876	No
النوع 7 vs النوع 5	0,461	1,024	1,998	0,3098	No
النوع 4 vs النوع 7	0,139	0,308	1,998	0,7590	No

النوع / Fisher (LSD) / Analysis of the differences between the categories with a confidence interval of 95% (طول الأنبوب الطلعي µm):

Contrast	Difference	Standardized difference	Critical value	Pr > Diff	Significant
النوع 6 vs النوع 2	319,037	19,524	1,998	< **0,0001**	Yes
النوع 7 vs النوع 2	181,670	11,118	1,998	< **0,0001**	Yes
النوع 1 vs النوع 2	145,389	8,897	1,998	< **0,0001**	Yes
النوع 4 vs النوع 2	137,329	8,404	1,998	< **0,0001**	Yes
النوع 3 vs النوع 2	36,564	2,238	1,998	**0,029**	Yes
النوع 5 vs النوع 2	12,739	0,780	1,998	0,439	No
النوع 6 vs النوع 5	306,298	18,745	1,998	< **0,0001**	Yes
النوع 7 vs النوع 5	168,931	10,338	1,998	< **0,0001**	Yes
النوع 1 vs النوع 5	132,650	8,118	1,998	< **0,0001**	Yes
النوع 4 vs النوع 5	124,590	7,625	1,998	< **0,0001**	Yes
النوع 3 vs النوع 5	23,825	1,458	1,998	0,150	No
النوع 6 vs النوع 3	282,473	17,287	1,998	< **0,0001**	Yes

النوع 7 vs النوع 3	145,106	8,880	1,998	< **0,0001**	Yes
النوع 1 vs النوع 3	108,825	6,660	1,998	< **0,0001**	Yes
النوع 4 vs النوع 3	100,765	6,167	1,998	< **0,0001**	Yes
النوع 6 vs النوع 4	181,709	11,120	1,998	< **0,0001**	Yes
النوع 7 vs النوع 4	44,341	2,714	1,998	**0,009**	Yes
النوع 1 vs النوع 4	8,060	0,493	1,998	0,624	No
النوع 6 vs النوع 1	173,649	10,627	1,998	< **0,0001**	Yes
النوع 7 vs النوع 1	36,281	2,220	1,998	**0,030**	Yes
النوع 6 vs النوع 7	137,367	8,407	1,998	< **0,0001**	Yes

النوع / Fisher (LSD) / Analysis of the differences between the categories with a confidence interval of 95% (عرض الأنبوب الطلعي µm):

Contrast	Difference	Standardized difference	Critical value	Pr > Diff	Significant
النوع 6 vs النوع 7	9,909	18,282	1,998	< **0,0001**	Yes
النوع 1 vs النوع 7	1,912	3,528	1,998	**0,0008**	Yes
النوع 4 vs النوع 7	1,157	2,134	1,998	**0,0367**	Yes
النوع 2 vs النوع 7	0,930	1,715	1,998	0,0912	No
النوع 5 vs النوع 7	0,692	1,277	1,998	0,2064	No
النوع 3 vs النوع 7	0,218	0,402	1,998	0,6890	No
النوع 6 vs النوع 3	9,691	17,880	1,998	< **0,0001**	Yes
النوع 1 vs النوع 3	1,694	3,126	1,998	**0,0027**	Yes
النوع 4 vs النوع 3	0,939	1,732	1,998	0,0881	No
النوع 2 vs النوع 3	0,712	1,313	1,998	0,1939	No
النوع 5 vs النوع 3	0,474	0,875	1,998	0,3850	No
النوع 6 vs النوع 5	9,217	17,005	1,998	< **0,0001**	Yes
النوع 1 vs النوع 5	1,220	2,251	1,998	**0,0279**	Yes
النوع 4 vs النوع 5	0,465	0,858	1,998	0,3944	No
النوع 2 vs النوع 5	0,238	0,438	1,998	0,6626	No
النوع 6 vs النوع 2	8,979	16,567	1,998	< **0,0001**	Yes
النوع 1 vs النوع 2	0,983	1,813	1,998	0,0746	No
النوع 4 vs النوع 2	0,227	0,419	1,998	0,6765	No
النوع 6 vs النوع 4	8,752	16,148	1,998	< **0,0001**	Yes

النوع 1 vs النوع 4	0,755	1,394	1,998	0,1683	No
النوع 6 vs النوع 1	7,997	14,754	1,998	< **0,0001**	Yes

النوع / Fisher (LSD) / Analysis of the differences between the categories with a confidence interval of 95% (نسبة الحيوية %):

Contrast	Difference	Standardized difference	Critical value	Pr > Diff	Significant
النوع 1 vs النوع 5	20,200	26,744	1,998	< **0,0001**	Yes
النوع 2 vs النوع 5	18,800	24,891	1,998	< **0,0001**	Yes
النوع 6 vs النوع 5	11,800	15,623	1,998	< **0,0001**	Yes
النوع 3 vs النوع 5	10,000	13,240	1,998	< **0,0001**	Yes
النوع 7 vs النوع 5	9,900	13,107	1,998	< **0,0001**	Yes
النوع 4 vs النوع 5	7,400	9,797	1,998	< **0,0001**	Yes
النوع 1 vs النوع 4	12,800	16,947	1,998	< **0,0001**	Yes
النوع 2 vs النوع 4	11,400	15,093	1,998	< **0,0001**	Yes
النوع 6 vs النوع 4	4,400	5,826	1,998	< **0,0001**	Yes
النوع 3 vs النوع 4	2,600	3,442	1,998	**0,0010**	Yes
النوع 7 vs النوع 4	2,500	3,310	1,998	**0,0015**	Yes
النوع 1 vs النوع 7	10,300	13,637	1,998	< **0,0001**	Yes
النوع 2 vs النوع 7	8,900	11,783	1,998	< **0,0001**	Yes
النوع 6 vs النوع 7	1,900	2,516	1,998	**0,0144**	Yes
النوع 3 vs النوع 7	0,100	0,132	1,998	0,8951	No
النوع 1 vs النوع 3	10,200	13,505	1,998	< **0,0001**	Yes
النوع 2 vs النوع 3	8,800	11,651	1,998	< **0,0001**	Yes
النوع 6 vs النوع 3	1,800	2,383	1,998	**0,0202**	Yes
النوع 1 vs النوع 6	8,400	11,121	1,998	< **0,0001**	Yes
النوع 2 vs النوع 6	7,000	9,268	1,998	< **0,0001**	Yes
النوع 1 vs النوع 2	1,400	1,854	1,998	0,0685	No

النوع / Fisher (LSD) / Analysis of the differences between the categories with a confidence interval of 95% (نسبة الإنبات %):

Contrast	Difference	Standardized difference	Critical value	Pr > Diff	Significant
النوع 6 vs النوع 2	90,800	125,193	1,998	< **0,0001**	Yes
النوع 1 vs النوع 2	21,000	28,954	1,998	< **0,0001**	Yes

النوع 2 vs النوع 4	16,800	23,163	1,998	< **0,0001**	Yes
النوع 2 vs النوع 7	8,500	11,720	1,998	< **0,0001**	Yes
النوع 2 vs النوع 3	7,800	10,754	1,998	< **0,0001**	Yes
النوع 2 vs النوع 5	1,400	1,930	1,998	0,0581	No
النوع 5 vs النوع 6	89,400	123,263	1,998	< **0,0001**	Yes
النوع 5 vs النوع 1	19,600	27,024	1,998	< **0,0001**	Yes
النوع 5 vs النوع 4	15,400	21,233	1,998	< **0,0001**	Yes
النوع 5 vs النوع 7	7,100	9,789	1,998	< **0,0001**	Yes
النوع 5 vs النوع 3	6,400	8,824	1,998	< **0,0001**	Yes
النوع 3 vs النوع 6	83,000	114,438	1,998	< **0,0001**	Yes
النوع 3 vs النوع 1	13,200	18,200	1,998	< **0,0001**	Yes
النوع 3 vs النوع 4	9,000	12,409	1,998	< **0,0001**	Yes
النوع 3 vs النوع 7	0,700	0,965	1,998	0,3382	No
النوع 7 vs النوع 6	82,300	113,473	1,998	< **0,0001**	Yes
النوع 7 vs النوع 1	12,500	17,235	1,998	< **0,0001**	Yes
النوع 7 vs النوع 4	8,300	11,444	1,998	< **0,0001**	Yes
النوع 4 vs النوع 6	74,000	102,029	1,998	< **0,0001**	Yes
النوع 4 vs النوع 1	4,200	5,791	1,998	< **0,0001**	Yes
النوع 1 vs النوع 6	69,800	96,239	1,998	< **0,0001**	Yes

الملـخص

ظاهرة metaxenia من أهم الظواهر التي تؤثر في ثمار النخيل و جودته لذا لابد من القيام بدراسات قبل التلقيح لمعرفة التنوع في حبوب اللقاح والذي يعطي نوعية و جودة ممتازة في الثمار حسب الصنف فإن الأبحاث المنجزة في هذا البحث تمثلت في دراسة تشريحية و ميكرومترية لحبوب اللقاح لبعض نخيل التمر البذرية (*Phoenix dactylifera* L.) حيث كانت النتائج على النحو التالي:

- إمتاز النوع 02 بنسبة إنبات مرتفعة (90.8%) وطول أنبوب طلعي (319.037 µm).
- إمتاز النوع 05 بنسبة حيوية عالية (90.4%).
- إمتاز النوع 07 بعرض طول أنبوب الطلعي (9.909 µm).
- إمتاز النوع 03 بطول و عرض حبة اللقاح (28.634؛ 14.112 µm) على التوالي.
- النوع 06 كانت له نسبة حيوية تقدر بـ (78.6%) و لم يحدث له إنبات.

وبهذا يكون قد سجلنا وجود تنوع لبعض النخيل الذكرية في الصفات المدروسة.

الكلمات المفتاحية:

التلقيح الخلطي، metaxenia، النخيل الذكرية، *Phoenix dactylifera* L.، حبوب اللقاح، أنبوب طلعي.

Abstract

The phenomenon of metaxenia is one of the most important phenomena that affect palm fruits and their quality, so studies must be done before pollination to know the diversity of pollen grains, which gives excellent quality to fruits according to Cultivar. The research carried out in this research was an anatomical and micrometric study of pollen grains for some date palm seeds (*Phoenix dactylifera* L.) where the results were as follows:

- Type 02 was characterized by a high germination rate (90.8%) and pollen tube length (319.037 µm.).
- Type 05 has a high vitality ratio (90.4%).
- Type 07 is characterized by the width of the pollen tube (9.909 µm.).
- Type 03 was distinguished by the length and width of the pollen grain (28.634; 14.112 µm) respectively.
- Type 06 had a germination rate of (78.6%) and did not germinate.

Thus, we have recorded the existence of a diversity of some male palms in the studied traits.

Key words:

Cross pollination, metaxenia, male palm, *Phoenix dactylifera* L., pollen, pollen tube.

Résumé

le phénomène de métaxénie est l'un des phénomènes les plus importants qui affectent les fruits du palmier et leur qualité, des études doivent donc être faites avant la pollinisation pour connaître la diversité des grains de pollen, qui donne une excellente qualité aux fruits selon le Cultivar, La recherche menée dans cette recherche a été une étude anatomique et micrométrique des grains de pollen pour les mêmes graines de palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) où les résultats ont été les suivants :

- Le type 02 a été caractérisé par un taux de germination élevé (90.8%) et une longueur de tube pollinique (319.037 µm.).
- Le type 05 a un taux de vitalité élevé (90.4%).
- Le type 07 se caractérise par la largeur du tube pollinique (9.909 µm.).
- Le type 03 se distinguait par la longueur et la largeur du grain de pollen (28.634; 14.112 µm) respectivement.
- Le type 06 a un taux de vitalité (78,6%) et n'a pas germé.

Ainsi, nous avons constaté l'existence d'une diversité de certains palmiers mâles dans les traits étudiés.

Mots clés :

Pollinisation croisée, métaxénie, palmier mâle, L.dactylifera Phoenix, pollen, Tube pollinique

اللقب: راس الـجبل **الإسم: لـطفي** **تاريخ المناقشة: 2023/06/20**

اللقب: بــارة **الإسم: عبد الحكيم**

عنوان المذكرة:

دراسة تشريحية و ميكرومترية لحبوب اللقاح لبعض نخيل التمر البذرية

(*Phoenix dactylifera* L.)

نوع الشهادة: ماستر L-M-D

الملخص

ظاهرة metaxenia من أهم الظواهر التي تؤثر في ثمار النخيل و جودته لذا لابد من القيام بدراسات قبل التلقيح لمعرفة التنوع في حبوب اللقاح والذي يعطي نوعية و جودة ممتازة في الثمار حسب الصنف فإن الأبحاث المنجزة في هذا البحث تمثلت في دراسة تشريحية و ميكرومترية لحبوب اللقاح لبعض نخيل التمر البذرية (*Phoenix dactylifera* L.) حيث كانت النتائج على النحو التالي:

- إمتاز النوع 02 بنسبة إنبات مرتفعة (90.8%) وطول أنبوب طلعي (319.037 µm).
- إمتاز النوع 05 بنسبة حيوية عالية (90.4%).
- إمتاز النوع 07 بعرض طول أنبوب الطلعي (9.909 µm).
- إمتاز النوع 03 بطول و عرض حبة اللقاح (28.634؛ 14.112 µm) على التوالي.
- النوع 06 كانت له نسبة حيوية تقدر بـ (78.6%) و لم يحدث له إنبات.

وبهذا يكون قد سجلنا وجود تنوع لبعض النخيل الذكرية في الصفات المدروسة.

الكلمات المفتاحية:

التلقيح الخلطي، metaxenia، النخيل الذكرية، *Phoenix dactylifera* L.، حبوب اللقاح، أنبوب طلعي.

مخبر البحث: المخبر رقم 2 التابع لكلية علوم الطبيعة والحياة بجامعة الإخوة منتوري قسنطينة 01.

رئيس اللجنة: عـوايجية نوال أستـاذ محــاضر - ب - بجامعة الإخوة منتوري قسنطينة

الـمــشــرف: جـرونـي عيسى أستـاذ محــاضر - ب - بجامعة الإخوة منتوري قسنطينة

الـمـمـــتحن: زغمــار مريــم أستـاذ محــاضر - ب - بجامعة الإخوة منتوري قسنطينة

السنة الدراسية: 2023/2022