

نظام ترتيب الأوراق (السعف) [Leaves] في نخلة التمر

الاستاذ الدكتور

عبدالباسط عودة ابراهيم

الورقة عضو نباتي محدود النمو ، غني بالكلورفيل ومهمتها الأساسية :

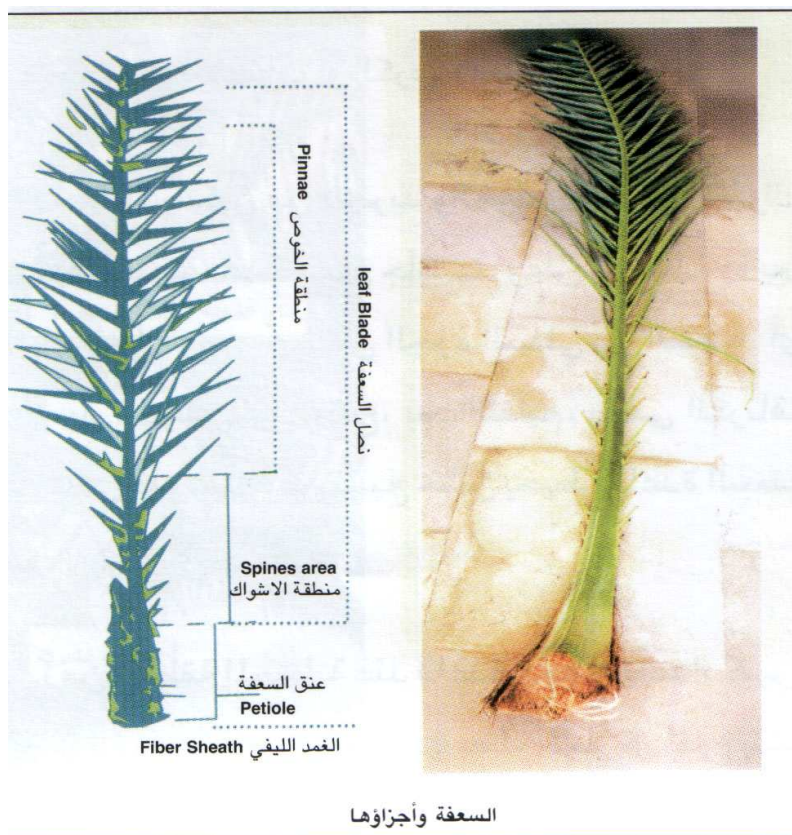
- التركيب الضوئي وصنع الكربوهيدرات .
 - النتح، وهي عملية مهمة في صعود الماء والعصارة إلى أعلى النبات .
- وورقة النخيل الكاملة (السعفة) مركبة ريشية (Pinnate) كبيرة الحجم يتراوح طولها ما بين 2.5 - 5 متر، وهذا يعتمد على :
- 1- صنف النخيل .
 - 2- قوة نمو النخلة .
 - 3- البيئة التي تعيش فيها .

تتكون السعفة من محور قوي (Rachis) يصل معدل عرضه عند القاعدة إلى 18سم وينتهي بطرف قطره 0.5 سم . يتصل بالمحور (الجريدة) الوريقات (الخوص) [Pinnae] وتكون جالسة ويتراوح عددها ما بين 100 - 250 وريقة وهي تمثل ما بين 60 - 80 % من الطول الطرفي للسعفة . والوريقات مرتبة بأربعة مستويات حول المحور، وهذا الترتيب يسهل التعرض للضوء وعدم التظليل . يتراوح طول الريقة ما بين 20-75سم، وتكون منطوية حول محورها الطولي بشكل قارب يواجه بطنه السماء (Induplicate) ومنطقة التحام الخوصة بالمحور تكون سميكة وقوية تسمى عنق الخوصة.

تمتاز الوريقات (الخوص) بما يلي :

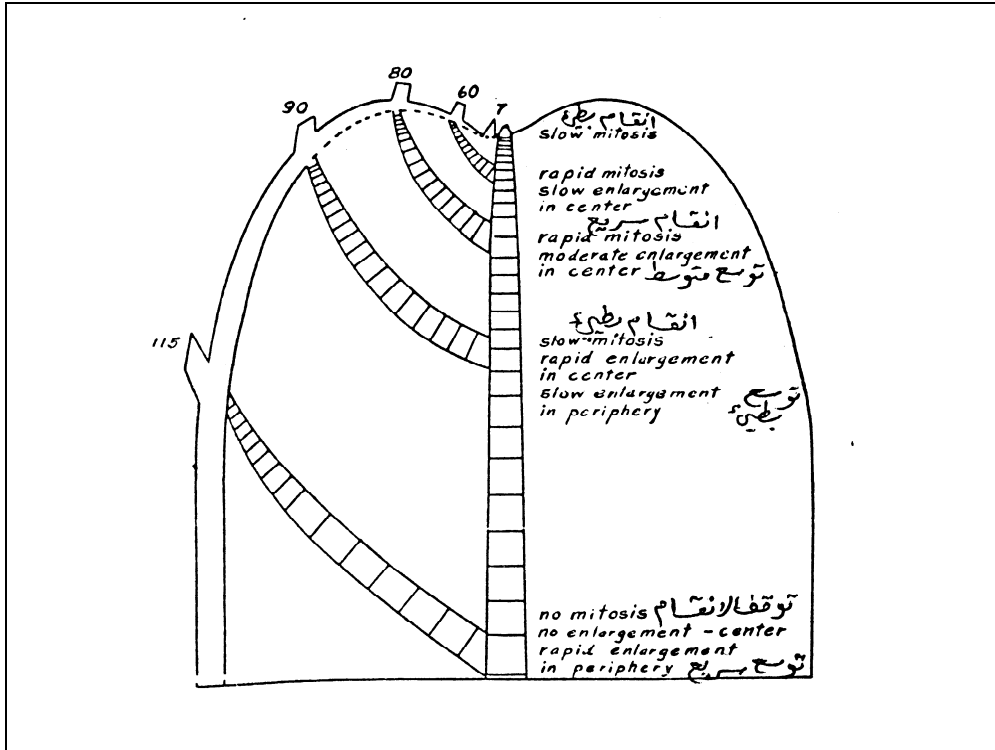
1. مكونة من نسيج سميك قوي، وبشرتها ذات خلايا سميكة الجدران مطلية بطبقة شمعية سميكة (Thick cuticle)، وهذه الخصائص تكسب الورقة مقاومة عالية للرياح الرملية الصحراوية.
 2. إن فتحات الثغور Stomata المنتشرة على سطحي الريقة صغيرة الحجم وغائرة تحت سطح الريقة، وهذا يوفر حماية للأوراق من الجفاف ويقلل من فقدان الماء بالنتح والتبخر.
 3. يتحور الخوص في الجزء السفلي من نصل الريقة (Leaf blade) إلى أشواك (Spines) بصورة تدريجية بحيث يتوسط الانتقال من الخوص إلى الأشواك ما يعرف بشبه الخوصة (Spine like-pinnae) ويتقلص طولها من 8 - 2 سم كلما اقتربنا من قاعدة السعفة.
- أما الجزء القاعدي الخالي من الأشواك فيمثل سويق الريقة (Petiole) حيث يزداد بالسّمك والعرض عند القاعدة مكوناً قاعدة عريضة تسمى قاعدة الريقة (الكرية) [Leaf base] وهذه تحيط بالجذع بشكل

إسطوانة جدرانها سميكة من جهة القاعدة (الكربة) ورقيقة من الجهة المقابلة للكربة تسمى الغمد الليفي (Fibersheath). وتتداخل قاعدة كل ورقة مع الورقة التالية لها في الترتيب والواقعة فوقها بانحراف نحو اليمين أو اليسار ومن هذا التداخل ينشأ الشكل الهندسي الخاص بالجدع .



نمو وانتشار الأوراق في رأس النخلة :

أوراق النخيل تنمو وتنتشر من مركز أو قلب النخلة، حيث يوجد المرستيم الطرفي (Apical meristem) على شكل حذبة صغيرة . إن الخلايا المرستيمية الطرفية من خلال انقسامها تكون النسيج الحجابي (Mantle meristem) الذي يكون على شكل طبقة رقيقة من الخلايا يتراوح سمكها ما بين 4-6 خلايا تحيط بالمنطقة المركزية المسماة المرستل (Meristel)، وينتج عن انقسام وتوسع خلايا المرستيم الحجابي (الجمار) حيث يسبب نمو هذه الطبقة اندفاع الأوراق البدائية المتحورة من نسيج المرستيم الطرفي إلى الأعلى ونحو الخارج فيكون لكل ورقة امتداد من الخلايا على شكل قوس يوصل قاعدتها بمركز النخلة (المرستل) .



الشكل 1 مخطط يمثل توسع المرستل والأوراق في النخلة البالغة.

إن انقسام وتوسع خلايا المرستل يتوافق من نمو وتطور الأوراق التدريجي وانتشارها من الداخل إلى الخارج بشكل حلزوني ومتداخل فيؤدي إلى نمو قلب النخلة بشكله المخروطي، والأوراق تمر بأربع مراحل هي:

1. المرحلة الأولى :

وتتضمن نشوء أول 7 أوراق بدائية مرستيمية تحيط بالمرستيم الطرفي في قلب النخلة وتتراوح أطوالها من أول ورقة بدائية إلى سابع ورقة ما بين 0 - 2 مم، وأعمارها ما بين 0 - 4 شهور، ويكون نمو الأوراق الفتية بالانقسام (Cell division) وتكون محاطة بألياف قواعدها Fiber sheath.

2. المرحلة الثانية :

وتتضمن الطبقة الثانية من الأوراق ويتراوح عددها ما بين 8 - 60 ورقة، وتحيط بالطبقة الأولى وتتراوح أطوالها من أصغر ورقة إلى أكبرها ما بين 2 - 45 مم، وأعمارها من 5 - 36 شهراً وتتمو الأوراق بطريقتي الانقسام (السريع) والتوسع (البطيء)، ويصاحبها انقسام سريع في خلايا المرستيم الحجابي (الجمار) وبداية توسع خلايا المرستل.

3. المرحلة الثالثة :

وتتضمن طبقة ثالثة مكونة من 20 ورقة متوسعة بسرعة وتحيط بالطبقتين السابقتين، وعددها وترتيبها من 60 - 80 ورقة تتراوح أطوالها ما بين 4.5 - 250 سم، وأعمارها ما بين 36 - 48 شهراً.

وتكون مكتملة الطول، ولكن الوريقات (الحوص) لا تزال غير متكشفة، وتزداد خلال هذه المرحلة سرعة انقسام الخلايا في المرستم الحجابي، كما تزداد سرعة توسع خلايا المرستل تدريجياً.

4. المرحلة الرابعة :

وتتضمن 25 ورقة كبيرة ترتيبها من 80 - 115 ورقة، وتتراوح أطوالها ما بين 2.5 - 5 متر، وأعمارها من 48 - 66 شهر، وتكون كاملة النضج. والأوراق البالغة متدلّية ومنحنية للخارج، والعشرة الأخيرة تبدأ بالجفاف والتصلب وفقدان صبغة الكوروفيل وتصبح في نهاية عمرها (6 سنوات) حيث يمكن قطعها وإزالتها بعملية التقليم وتظهر العناقيد الزهرية في أباط أوراق هذه المرحلة.

ومن مراحل توزيع الأوراق في رأس النخلة يتضح لنا :

1. أن المرستيم الطرفي للنخلة محاط بطبقة متراسة من 60 ورقة فتية مندرجة في الحجم ومغلقة بقواعدها وأليافها .
2. نتيجة للانتشار اللولبي للأوراق وارتفاع قلب النخلة، فإن الجذع يزداد طولاً بمقدار ثابت تقريباً، ويعتمد ذلك على ظروف البيئة وبمقدار 60 سم في كل سنة . وبذلك يمكن تقدير عمر النخلة عن طريق ارتفاع جذعها .
3. هناك علاقة بين عمر النخلة وعدد الأوراق الذي تنتجه سنوياً، فالنخلة التي يتراوح عمرها ما بين 9 - 15 سنة تنتج سنوياً ما معدله 20 ورقة وبحجم أكبر من تلك التي تنتجها النخلة التي عمرها أقل من 9 سنوات، والنخلة التي بعمر ما بين 30 - 40 سنة تنتج أكبر حجم ممكن من الأوراق تبعاً للصنف والبيئة، وعندما يزداد عمرالنخلة إلى أكثر من 40 سنة فإنها تميل إلى إنتاج سعف أصغر حجماً.

من أهم مميزات أوراق النخيل :

1. لا تكون منطقة انفصال (سقوط) .
2. مرتبة بأربعة مستويات .
3. الوريقات سميقة محاطة بطبقة شمعية، والحوصة منطوية على محورها الطولي على شكل قارب .
4. مقاومة للرياح، وفقدان الماء منها قليل بعملية التبخر - النتح، وتكون فتحات الثغور صغيرة الحجم وغائرة.

نظام ترتيب الأوراق (السعف)

إن Phyllotaxis تعريف دقيق يعبر عن نظام ترتيب الأوراق، والدراسات حول هذا الموضوع قليلة، فلقد أشارت إحداهما إلى أن أشجار النخيل البالغة تظهر حلزونات ورقية مختلفة وفي الوقت نفسه هذه الحلزونات تكون يمينية ويسارية وذلك من خلال استعمال الزاوية المنفرجة.

وقام Ferry (1998)، بدراسة نظام Phyllotaxis في 2000 شجرة نخيل مختلفة (بالغة وفسائل)، وتتبع تطور أوراقها خلال عدة سنوات، والأساس الذي اعتمده هو تحديد الصف أو السلسلة الخاصة لكل ورقة على أية نخلة اعتماداً على عمرها وعلاقتها مع الأوراق الأخرى ورقم الورقة المحددة يبقى خارج السلسلة، وكانت النتائج :

1. المنحنى التعاقبي (الزمني) [Chronological Curve]، حيث يمكن رسم منحنى كامل من الورقة الفتية إلى الورقة القديمة على شكل حلزون منتظم، وإن تشريح الأوراق في الأشجار البالغة يؤشر إلى أن المنحنى يظهر واضحاً في الجزء الخارجي من التاج الورقي كما هو في الجزء الداخلي وفي هذه الأشجار فإن عدد الأوراق غير الظاهرة (المخفية) مساوياً لعدد الأوراق الظاهرة (المرئية). وإن آخر ورقة داخلية حوالي 1 مم في الطول تشكل مخروطاً صغيراً مقلوباً في مركز موقعها في المرستيم الطرفي. وإن المنحنى التعاقبي يشكل لولباً منتظماً في الجزء العلوي من نخلة التمر ذات الشكل المخروطي . وكننتيجة لغياب النمو في القطر، يحصل تكون حلزون مسطح تحت المخروط عندما يصل الجذع إلى المستوى النهائي في القطر. كما يمكن تتبع المنحنى بسهولة حتى في مجموعة الأوراق المركزية ذات الشكل الرمحي وتحديد موقع منحنى التعاقب في هذا الجزء أو إلى الأسفل على الجذع باستعمال قواعد الأوراق المتطورة والمرسومة على الجذع.

2. الاتجاه الدوراني لمنحنى التعاقب الزمني:

لوحظ أن المنحنى التعاقبي يتجه يميناً أو يساراً، وهذين الاتجاهين وجدا على نخيل التمر، وأن توزيع قواعد الأوراق باتجاه اليمين أو اليسار يكون متساوياً في الأشجار التابعة لنفس السلالة وفي الموقع نفسه. وهذا الاتجاه لوحظ في الفسائل، حيث تكون مشابهة لأمهاتها ولغرض تحديد الاتجاه اتبعت عدة طرائق، هي:

- الطريقة الحلزونية:

تكون الأوراق الحديثة في القمة الطرفية في مرحلة النمو السريع، وهذه الأوراق الصغيرة مختلفة في العمر والطول تجعل من السهولة تحديد الصف الخاص بها تبعاً لعمرها، وتكون قريبة من بعضها، ولتحديد اتجاه الدوران لليساار أو لليمين يمكن الانتقال من الورقة الأكبر إلى الأصغر مروراً بالورقة المتوسطة، وتسمى هذه الطريقة بطريقة الحلزون، حيث يعطى الرقم 1 أو صفر للورقة المشاهدة في الصف الذي يبدأ منه تحديد الدوران، وتأخذ الصفوف التالية للأوراق أرقاماً سلبية لتمييزها عن

الأوراق المختلفة في التاج. ويمكن تحديد الصف لكل الأوراق في مركز تاج النخلة من خلال النظر للأوراق المتعاقبة، وكل ورقة يمكن أن تكون أكبر أو أقل في الوسط من الجهة المقابلة بدرجة 135 يميناً أو يساراً حسب اتجاه منحنى الدوران ولإيجاد تعاقب الأوراق يجب تسجيل قيمة الزاوية المنفرجة.

- طريقة قواعد الأوراق لتحديد الصفوف (Parastichies):

بعد تحديد اتجاه منحنى التعاقب يمكن بطريقة بسيطة تحديد صفوف الأوراق. ويمكن تعريف Parastichies بأنها الحلزونات الموجودة في الجزء الاسطواني لنخلة التمر، وتوجد ثلاثة حلزونات يمكن التعرف عليها بسهولة هي حلزون 3، وحلزون 5، وحلزون 8، وهذه الأرقام تعني أن الاختلافات خلال الصف الواقع بين ورقتين يكون على التوالي 3، 5، 8 وذلك كنتيجة لأسباب هندسية بسبب احتواء النخلة على ثلاثة حلزونات هي (3، 5) حلزون و (5، 8) حلزون و (8) حلزون. ونخلة التمر يمكن أيضاً أن تظهر نمط Phyllotaxis يشاهد من خلاله حلزون (13).

ويمكن توضيح نموذج لنخلة التمر ذات الاتجاه اليميني من خلال النظر إلى قاعدة أي ورقة مختارة على الصف (n) فتكون الورقة القريبة منها وفوقها على جهة اليمين تعود للحلزون 3 وتكون (3+n)، أما الورقة في الحلزون 5 وتكون (5+n)، أما الورقة في الحلزون 8 فتكون (8+n). ويمكن التحقق من ذلك بطريقتين، الورقة الواقعة فوق الورقة (5+n) وعلى يمينها تكون (3+5+n)، وتأخذ الورقة الواقعة فوق الورقة (3+n) وعلى يسارها تكون (5+3+n). وهكذا يتم تحديد الحلزونات خطوة بعد خطوة وتحدد الصفوف النسبية لكل الأوراق. أما شجرة النخيل ذات منحنى التعاقب اليساري يكون موضع الأوراق نسبياً متناظراً (3+n, n) في الجهة اليسرى و (5+n) في جهة اليمين و (8+n) في جهتها اليسرى.

يلتف كل من الحلزونين 3 و 8 بنفس الاتجاه وبعكس اتجاه المنحنى التعاقبي، والحلزون رقم 5 في الاتجاه المعاكس. وأوراق الحلزون 13 يمكن أن تحدد بسهولة بترقيم قواعد الأوراق. إن الورقة (13+n) هي الورقة القريبة الواقعة بين الأوراق رقم (5+n) و (8+n) الحلزون 13 يلتف في اتجاه معاكس لاتجاه منحنى التعاقب ولكن في بعض أصناف نخيل التمر يمكن التعرف عليه بسهولة بسبب موقعه العمودي أو القريب منه ويحتوي عادةً على Orthoparastichy أكثر أو أقل اكتمالاً.

أشجار نخيل التمر هذه تكون متميزة بأوراقها المترابكة وبسبب هذا النمط الهندسي المتكامل Phyllotaxis فإن أي خطأ في تحديد اتجاه الدوران أو Parastichies يظهر بسرعة ويكون من المستحيل إعطاء صف مطابق لكل من الأوراق بدقة تامة.

- طريقة Parastichy:

قد لا يمكن أن تتوافر إمكانية تسلق قمة نخلة التمر لدراسة الوضع النسبي للأوراق الرمحية لتحديد اتجاه منحنى التعاقب، لذا فإن هذه الطريقة تعتمد على تحديد قواعد الأوراق من خلال النظر لبقايا قواعد الأوراق وانحدرات القواعد الدائرية أو النذب المرسومة. ويمكن تتبع ثلاثة انحدرات (الانحدار الأفقي ويمثل الحلزون 3، والانحدار الكبير للحلزون 8 في نفس الجهة، والحلزون 5 يكون متوسط الانحدار في الجانب المعاكس). ويمكن أن يحدث خطأ عند أخذ العينات، فالانحدار للحلزون 3 يكون أفقياً والقواعد والنذب المنتمية لهذا الحلزون تكون متباعدة قليلاً عن بعضها ومختفية في قواعد ونذب الحلزون 8، والأخير يكون متداخلاً ولا يمكن فصله عن الحلزون 5 وبالتالي فالخطأ وارد في تحديد الاتجاه، ولكن الخطأ يمكن كشفه بسهولة عند تحديد الصفوف لكل النذب المحيطة بالنخلة في المستوى الواحد والعودة إلى الوراء إلى النذبة الأولى، وهكذا نحصل على صف جديد مختلف بنذبة عن الصف الأول، وهذا دليل على الخطأ، ويمكن التأكد بهذه الطريقة لتلافي الخطأ عند اختيار طريقة Parastichy.

انحراف والتفاف أوراق نخلة التمر:

هناك ميزتان ظاهريتان لأوراق نخيل التمر ترتبط بنظام Phyllotaxis. الميزة الأولى أطلق عليها الباحثون التفاف الأوراق (Leaf winding) ولم يكن من السهولة إعطاء تعريف لهذا المصطلح ويمكن افتراض مخططين لوصفه:

أولاً: محور الورقة (axis) [الجزء القاعدي للجريدة] والمحور الرأسي للشجرة عند قاعدة ومركز الورقة. ثانياً: مخطط الوريقات (Leaf lets) أو مخطط الورقة (Leaf plan) وهذا المخطط إشكالي، والسبب يعود إلى أن الورقة يختلف مظهرها مع نموها وتقدمها بالعمر، وعموماً فإن الزاوية الواقعة بين المخططين لا تكون صحيحة لأن مخطط الورقة يميل أو يلتف يساراً أو يميناً تبعاً لالتفاف الورقة.

أما الميزة الثانية فتتعلق بنهاية محور الورقة (الجريدة) وكما هو محتمل أو نتيجة لالتفاف الورقة فإن نهاية الجريدة تكون غير مستقيمة ومتقوسة (منحنية) باتجاه التفاف الأوراق نفسه، وسمى الباحث هذه الصفة المورفولوجية الانحراف (Deviation) لتلافي الخلط مع تقوس الأوراق (Leaf curvature) التي أشار لها Nixon، (1950).

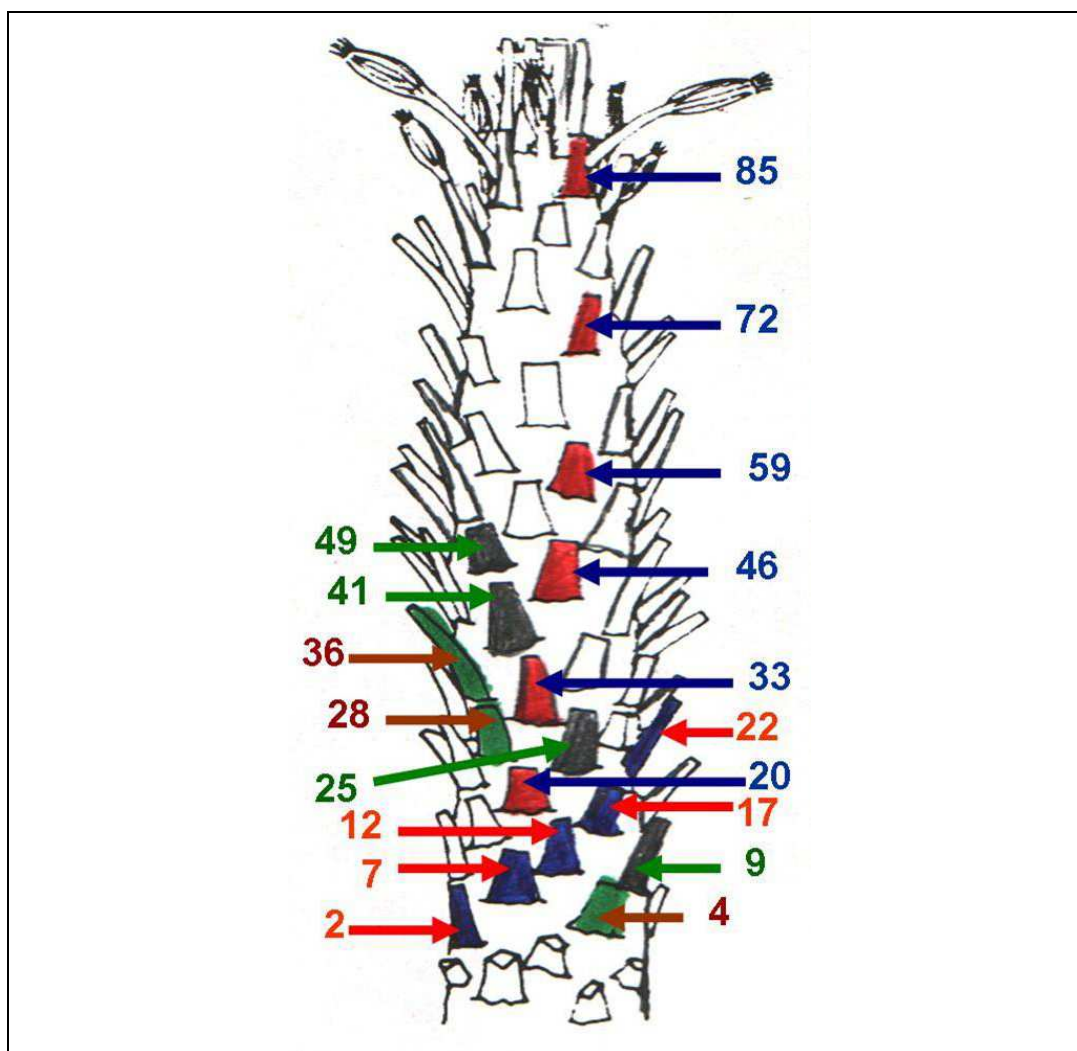
وقد حددت دراسة Ferry اتجاه زاوية الالتفاف لأوراق 2000 نخلة، ووجد أن كل الأوراق القريبة من الحلزون، عدا بعضها، أظهرت اتجاه الانحراف والالتفاف نفسه، وهذه الملاحظة تنطبق على أوراق الشجرة الواحدة وكلما تقدمت الورقة بالعمر كلما كان الالتفاف والانحراف كبيرين، وأحياناً يلاحظ وجود اتجاهين

متضادين ما بين الجزء القاعدي والنهائي للورقة، وأن شدة زاوية الالتفاف والانحراف وليس (الاتجاه) والشكل النهائي لمخطط الورقة هي ميزات مظهرية يتحكم بها وراثياً ولكنها حساسة للظروف البيئية. واستنتج من الدراسة أن الالتفاف والانحراف تعتبر محددة لاتجاه منحنى التعاقب وهناك رابطة وراثية مظهرية قوية بين ترتيب الأوراق وهذه الميزات المظهرية للورقة . وبحساب عدد الوريقات للجانب الأيمن والجانب الأيسر لوحظ أن الاختلاف في العدد بين الجانبين ليس له علاقة باتجاه الالتفاف . ويمكن توضيح الأمر بشكل مختصر حيث يكون ترتيب الأوراق على (الجذع) الساق بشكل لولبي متبادل ويترتب السعف بصفوف رأسية متماثلة وهذه صفة تميز النوع *dactylifera* عن بقية أنواع الجنس *Phoenix* وتشبه عملية الترتيب هذه كونها (قدح داخل قدح) شكل التلسكوب، إن ترتيب صفوف السعف على جذع النخلة يأخذ ثلاثة اتجاهات :

1. الاتجاه الرأسي (Vertical line) .
2. الاتجاه إلى اليمين (Right line) .
3. الاتجاه إلى اليسار (Left line) .

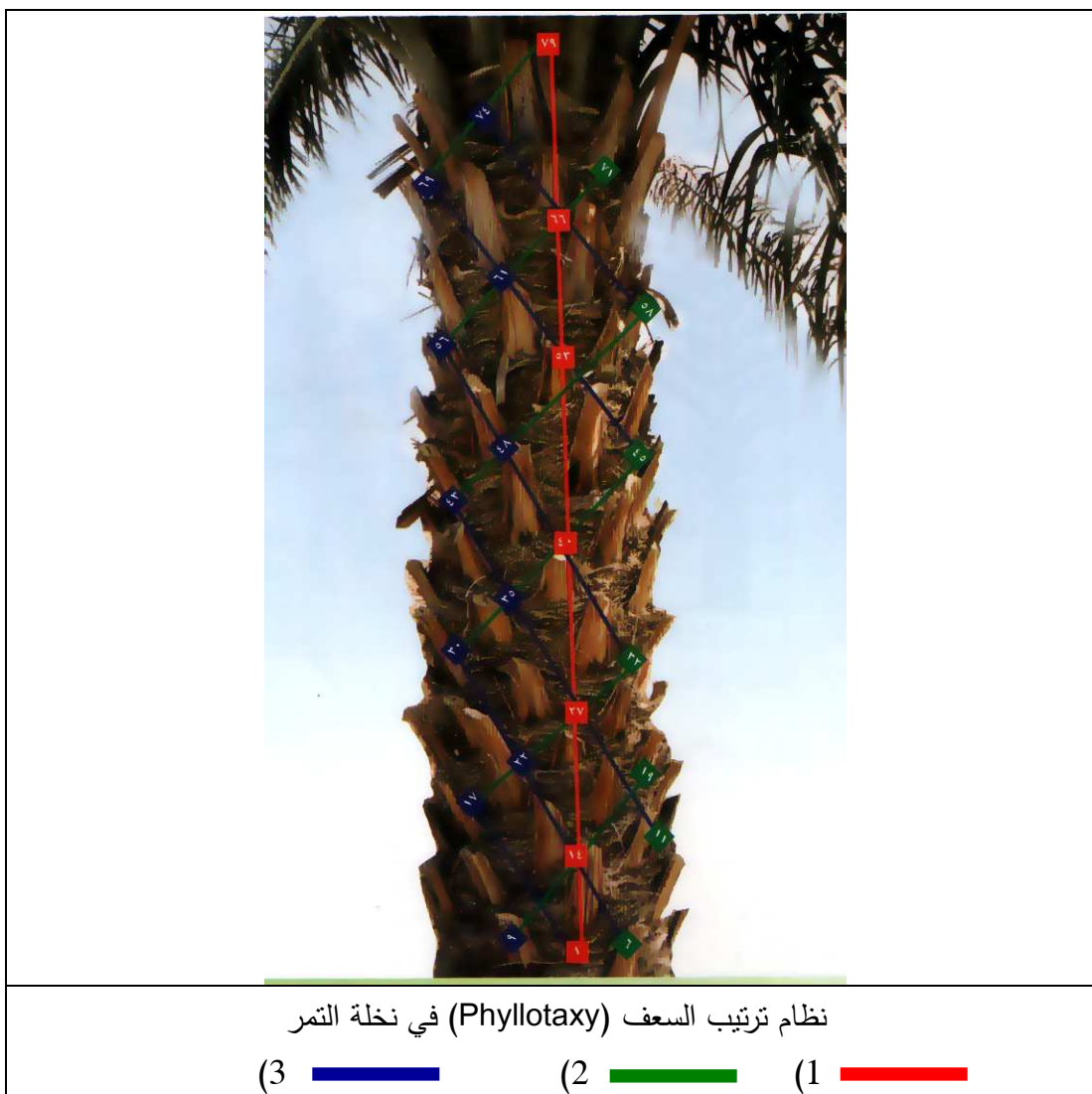
وما يجب الإشارة إليه أن اتجاهات ترتيب السعف على الجذع تختلف باختلاف الأصناف، ولكي يحدد ترتيب السعف لا بد من إجراء عملية حساب لعدد السعف في الصف الواحد ولأي اتجاه . وهذه العملية تتم كما يلي:

1. تختار قاعدة السعفة (الكربة) كنقطة بداية وترقم حيث تأخذ الرقم (1).
2. إذا أخذنا الاتجاه الرأسي فإن عدد السعف في الصف الواحد قد يكون ما بين (5 - 8 أو 13) سعفة.
3. لحساب عدد السعف في النخلة يتم حساب عدد السعف بأربعة صفوف عشوائية وبحسب المعدل ثم يضرب الناتج بعدد الصفوف الرئيسية بالنخلة .
4. تكون الأصناف إما يمينية أو يسارية بالاتجاه بالنسبة لعدد السعف في الصف الواحد باتجاه اليمين أو اليسار، وتأخذ الأصناف اليمينية سلسلة (5) أي أن الفرق باتجاه اليمين يكون خمس سعفات، وكمثال على ذلك [2، 7، 12، 17، 22] أو [5، 10، 15، 20، 25 ...] وهكذا . أما باتجاه اليسار فيكون الفرق ثماني سعفات بين صف وآخر باتجاه اليسار وكمثال على ذلك [12، 20، 28، 36] أو [17، 25، 33، 41، 49] وهكذا. أما في الأصناف اليسارية فتكون الحالة معكوسة أي سلسلة (5) تكون إلى اليسار وسلسلة (8) تكون إلى اليمين .
5. يستعمل حبل رفيع بطول 3 متر مع صبغ (بوية) بلون معين لإجراء هذه العملية، والشكل 2 يوضح ذلك.



الشكل 2. رسم تخطيطي يوضح اتجاه السعف يميناً أو يساراً وحسب الفرق بين السعفقات.

الاتجاه	ترتيب الأوراق
الرأسي	20 - 33 - 46 - 59 - 72 - 85 (أحمر)
إلى اليمين	2 - 7 - 12 - 17 - 22 (أزرق)
إلى اليسار	4 - 9 - 12 - 25 - 28 - 36 (أخضر) أو 4 - 12 - 25 - 28 - 36 (أسود)



واتجاهات ترتيب السعف حسب الأصناف، ولتحديد ترتيب السعف لا بد من حساب عدد السعف في الصف الواحد ولأي اتجاه كان على النخلة وعادة يتم اختيار قاعدة السعفة (الكربة) عند أسفل الجذع كنقطة بداية وترقم برقم 1 وإذا أخذنا الاتجاه الرأسي فإن عدد السعف في الصف الواحد قد يتراوح من 5 إلى 8 أو 13 سعفة ولحساب عدد السعف الذي تحمله النخلة يؤخذ معدل عدد السعف بأربعة صفوف عشوائية ويضرب الناتج بعدد الصفوف الرأسية.

وتكون النخلة إما يمينية أو يسارية الاتجاه بالنسبة لعدد السعف الموجود في الصف الواحد باتجاه اليمين أو اليسار وتأخذ الأصناف اليمينية دائماً ما يسمى بسلسلة 5 أي الفرق بين السعفة والأخرى باتجاه اليمين خمس سعفات مثل (1، 6، 11)، (14، 19، 24)، (22، 27، 32، 37) وهكذا، أو باتجاه اليسار يأخذ السعف

سلسلة 8 أي الفرق يكون 8 سعفات بين سعة وأخرى باتجاه اليسار مثل (6، 14، 22)، (11، 19، 27، 35)، (24، 32، 40، 48، 56، 64) وهكذا. ومن الممكن تتبع عدد السعف في الصف الواحد باتجاه اليمين أو اليسار أو إلى الأعلى عن طريق الملامسة اليدوية للاغماد الليفية المحيطة بقواعد السعف في الصف الواحد شريطة أن يكون الفرق بين السعف بالصف الواحد والذي يليه مباشرة أما 5 باتجاه اليمين أو 8 سعفات باتجاه اليسار أو 5 أو 8 أو 13 باتجاه الأعلى وحسب الصنف.

ويمكن تقدير عمر النخلة بواسطة طول الجذع وعدد السعف الذي يحويه وليس من عرض الجذع وحسب المعادلة الآتية:

$$\text{عمر النخلة} = \frac{\text{عدد السعف بالصف الواحد } 13X \text{ (عدد الصفوف الرأسية)}}{\text{معدل إنتاج السعف في السنة}}$$

معدل إنتاج السعف يكون (10، 15، 20 سعة) حسب الصنف.

المراجع

- إبراهيم، عبد الباسط عودة، (2008). نخلة التمر - شجرة الحياة - إصدار المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) - 390 صفحة.
- ال بكر، عبد الجبار، (1972). نخلة التمر ماضيها وحاضرها والجديد في زراعتها وصناعتها وتجاريتها. مطبعة العاني - بغداد . 1085 صفحة .
- غالب، حسام حسن علي، (2004). أشجار نخيل التمر من واقع دولة الإمارات العربية المتحدة (183) صفحة.
- مطر، عبد الأمير مهدي، (1991). زراعة النخيل وإنتاجه. مطبعة جامعة البصرة. 420 صفحة.

Ferry, Michel. (1998). The phyllotaxis of the Date palm (*Phoenix dactylifera*,L.) Proceedings the first international conference on date palm, AL-Ain, U.A.E. 559-571.

Nixon, R.W. (1950). Date culture in French, North Africa and Spain. Date Grower's Inst. Rept. 27: 4-15.