

الإجهاد الغذائي

أستاذ الدكتور عبد الباسط عودة إبراهيم

خبير بستنة النخيل/سلطنة عمان

date_basra@yahoo.com

التربة هي وسط نمو الجذور ومصدر إمدادها بالعناصر الغذائية، وخزان حفظ الماء. وتتكون التربة من العناصر الأساسية التالية:

- دقائق التربة المعدنية.
- المادة العضوية.
- محلول التربة.
- هواء التربة.

يضاف إلى ذلك الأحياء المجهرية (البكتريا / الفطريات)، والخمائر، والطحالب، والبروتوزوا، ودودة الأرض، وغيرها من الكائنات التي تؤثر بشكل مباشر أو غير مباشر في صفات التربة الكيميائية والفيزيائية والارتباط وثيق ومباشر بين نوع التربة التي تنمو فيها أشجار نخيل التمر والاحتياجات للري والتسميد، وكما تشير الدراسات إلى أن نخلة التمر تنمو في مديبات واسعة من الترب في مناطق زراعتها وانتشارها المختلفة، لكن زراعة نخلة التمر تجود في التربة التي تتميز بما يلي :

1. أن تكون عميقة لا تتخللها طبقة صلبة تعيق امتداد الجذور، وبما يؤمن تثبيت النخلة.
2. أن يكون قوام التربة (Soil texture) ملائماً لانتشار الجذور ونو تهوية جيدة.
3. أن تحتوي على الرطوبة الكافية لتمكين الجذور من امتصاص غذائها من المحلول المخفف.
4. أن تحتوي على العناصر الغذائية الضرورية لنمو النخلة مع توفير الحبيبات الفردية (Colloids) والمادة العضوية المناسبة.

إن نخلة التمر يمكن زراعتها في مختلف أنواع الترب، ولكنها تجود وتعطي حاصلًا جيدًا في التربة الخفيفة العميقة أكثر من التربة الطينية الثقيلة مع مراعاة عمليات الري والتسميد. والعناصر الغذائية التي يحتاجها النبات تبلغ 17 عنصراً قسمت إلى العناصر الغذائية الكبرى والعناصر الغذائية الصغرى والنبات يمتص هذه العناصر من التربة، لذا يجب إضافتها للتربة باستمرار من خلال برامج سمادية. و نخلة التمر كغيرها من النباتات، تحتاج إلى التسميد بالعناصر الغذائية بشكل منتظم ودون إهمال لهذه العملية المؤثرة على إنتاجية الأشجار بشكل كبير .

ويعد العنصر ضروريا وفق الحالات التالية:

- ❖ لا يستطيع النبات إكمال دورة حياته بدونه.
- ❖ لا يمكن تعويضه بعنصر آخر.
- ❖ يدخل في تركيب النبات.
- ❖ ضروري للتفاعلات الفسيولوجية المختلفة.

والجدول رقم 1 يوضح أهمية بعض العناصر الغذائية وأعراض نقصها على النخلة :

جدول 1 أهمية بعض العناصر الغذائية للنخلة

العنصر	الأهمية	أعراض النقص
CHO	تدخل في تركيب السكريات والبروتينات والدهون	موت النبات
N	يلعب النيتروجين دوراً هاماً في عملية التمثيل الضوئي - النمو الخضري - والحفاظ على الصفات الوراثية وتوفره بالكمية المثلى يزيد من نسبة العقد ووزن الثمار وحجمها ونسبة اللحم وبالتالي كمية المحصول. ويدخل في تركيب البروتينات والأحماض الامينية	اصفرار الاوراق المسنة
P	يلعب الفوسفور أدوار هامة في عمليات التنفس - النمو الخضري - التمثيل الضوئي - انقسام الخلية - المحافظة على الصفات الوراثية - تركيب الأحماض النووية - نمو الجذور - عملية الإزهار ويدخل في تركيب الغشاء البلازمي للخلايا ويزيد من حيوية الثمار ويؤثر على النمو الخضري والثمري وعلى قدرة حفظ الثمار بعد الجني.	إعاقة وضعف النمو
K	للپوتاسيوم دور هام في عمليات انتقال النيتروجين وتنشيط العمليات الحيوية وكذلك له دور في عملية طول الألياف - مهم في عملية فتح وغلق الثغور - له دور في عملية مقاومة الجفاف والبرودة - والمحافظة على الضغط الاسموزي - تحسين نوعية وجودة الثمار ويزيد من حجم الثمار.	بقع نخرة على طول حواف الأوراق

إعاقة وضعف النمو	يدخل في تركيب جدر الخلايا مما يحافظ على صلابتها ويطيل مرحلة الخلال والقدرة التخزينية للثمار.	Ca
تغير اللون بين عروق الأوراق	تركيب الكلوروفيل	Mg
اصفرار الأوراق الصغيرة	يدخل في تركيب البروتينات	S
نخر في الأوراق الصغرى و اصفرار في الأوراق	له دور في الأنشطة الإنزيمية التي تؤثر على خواص الثمار .وتركيب السايتركروم	Fe
موت القمم النامية وتكون الأوراق داكنة اللون	مهم في تكوين البراعم والقمم النامية – مهم في نفاذية الجدر الخلوية – مهم في نقل المواد الكربوهيدراتية – مهم في تخليق مادة اللجنين – مهم في عمليات تخليق البروتين وانقسام الخلية –يزيد من حيوية البويضات ونمو الأنبوبة اللقاحية وحركة السكريات داخل الأنسجة مما يزيد من عقد الثمار ويؤثر على خواص الاوكسينات التي تنشط انقسام الخلايا وكبر حجمها. وقد تم تسجيل حالات لموت أشجار النخيل بسبب نقص عنصر البورون.	B
غير واضحة	له دور محفز في التفاعلات الإنزيمية والتفاعلات الفسيولوجية – مهم لعملية التنفس وتخليق البروتين والكلوروفيل	Mn
ذبول جانبي على الاوراق	ضروري لعمل انزيم $\text{No}_3\text{-reductase}$	Mo
اعاقة النمو واصفرار الاوراق	له دور مهم في تنشيط الانزيمات	Zn
موت اطراف الاوراق	يدخل في تركيب البلاستوسيانين	Cu

وان الثمار تمتص كميات اكبر من عناصر N, P وK, و Ca, وNa, و Mn وZ, بينما الأوراق تمتص كميات اكبر من عناصر Na, Ca, Fe, Mn والكميات المفقودة من العناصر يجب تعويضها عن طريق إضافة الأسمدة و يفضل إضافتها في الوقت المناسب لعملية التسميد حتى لا يتأثر الإنتاج بالسلب.

امتصاص العناصر الغذائية

تنتقل العناصر الغذائية من محلول التربة على هيئة ايونات عبر الأغشية الخلوية في منطقة الشعيرات الجذرية(الجذيرات الماصة)في النخيل إلى داخل النبات بطريقتين:

1- الامتصاص النشط ويظهر بعدة أوجه منها

التراكم Accumulation

ويعني وجود تراكيز عالية من العناصر الضرورية داخل الخلية بينما يكون تركيزها في الوسط الخارجي اقل وهذا التراكم يكون داخل الفجوة الغذائية وربما هو احد عوامل تأقلم النباتات.

الاختيارية والتنافس Selectivity and Competition

وهذه الظاهرة تكون للايونات المختلفة وتكون اختيارية محددة ولكنها لا تميز بين الايونات القليلة التركيز في الوسط الخارجي من الايونات السائدة والمشابهة لها كليا.

الاحتفاظ بالمواد الممتصة

تحتفظ الخلايا بالعناصر والمركبات ما دامت تلك الخلايا حيوية وان عدم حدوث امتصاص نشيط للعنصر تحت الظروف غير العادية يعود لعدم توفر الطاقة اللازمة لذلك بسبب توقف التنفس وبالتالي عدم إنتاج الطاقة على هيئة ATP.

2- الامتصاص غير النشط

وهو انتقال المادة عبر الغشاء نتيجة لفرق التركيز وبدون الحاجة إلى أي طاقة ويحدث بعدة طرق مثل الانتشار أو التبادل الأيوني أو الامتزاز ا وظاهرة دونان. وعند مقارنة معدل الانتشار داخل النبات مع معدل امتصاص العناصر بواسطة الخلايا نجد إن معدل الامتصاص اكبر بكثير من معدل الانتشار ويزداد معدل الانتشار طرديا مع التركيز. والعناصر تنتقل داخل النبات عبر الغشاء أما بالامتصاص النشط او غير النشط وهذا يعتمد على فرق الجهد على جانبي الغشاء (جهد الخلية) وهو مكون من الجهد الكيميائي الناتج من فرق التركيز والجهد الكهربائي الناتج عن فرق الشحنات. ويتأثر امتصاص الايونات بعدة عوامل منها

(حالة النسيج، درجة الحرارة، التهوية، الإجهاد المائي، مثبطات التنفس، مرحلة النمو، الإضاءة، الهرمونات، الرقم

الهيدروجيني). وهناك عدة نظريات لتفسير حركة الايونات عبر الغشاء من اشهرها نظرية الناقل Carrier

Theory وتعني وجود مركب عبر الغشاء يتحد مع الايون ثم يدور 180 درجة باستخدام الطاقة مفرغا الايون داخل الخلية.

ونظرية الغشاء وتعني إن الحاجزين الرئيسين وهما غشاء الفجوة والغشاء الخلوي وحركة الايونات عبرهما تكون غير نشيطة وتتم بفعل قوانين الانتشار والقوة المحركة هي فرق الجهد الكهروكيميائي والحركة النشيطة تتطلب بذل الطاقة لان الحركة ستكون ضد ممال فرق الجهد ويكون المسئول عنها الغشاء أو جزء منه.

لذا يجب العناية بالحالة الغذائية للأشجار والري حتى بعد جني الثمار خاصة في الأصناف المتوسطة النضج كما ان نقص العناصر الغذائية عن الحد الأمثل يعرض الأشجار إلى إجهاد نقص العناصر

ولا ينصح بإجراء عملية التقليم بعد الجني مباشرة وذلك :

- 1- عدم حصول جروح في الأشجار تؤدي إلى فقدان الماء منها.
 - 2- إعطاء الفرصة للسعف الذي جف مؤخراً وعدم إزالته مباشرة لكي تنتقل المواد الغذائية المخزنة به إلى الشجرة للاستفادة منه بما يؤثر إيجابياً على سرعة تطور البراعم الزهرية.
- كما أن العامل إثناء عملية صعود النخلة قد يتسبب بكسر بعض قواعد الأوراق الخضراء مما يسبب حرمان النخلة من جزء من المواد الغذائية .
- وما تجدر الإشارة إليه، هو أن جزء كبير من هذه العناصر المفقودة يعود إلى التربة ثانية عن طريق الثمار المتساقطة على الأرض والسعف الذي يترك على أرض البستان لفترة طويلة ويتحلل في التربة.
- تستنزف نخلة التمر سنوياً كميات كبيرة من العناصر الغذائية وذلك في عمليات النمو الخضري وإنتاج السعف الجديد والحاصل الثمري أضافه إلى ان كميات أخرى من العناصر تفقد بعملية التقليم التي تشمل إزالة الأوراق الجافة وبعض الأوراق الخضراء وقواعد الأوراق وبقايا الطلع القديم والعراجين. وتفقد كميات أخرى عن طريق الثمار المتساقطة.
- وتشير الدراسات السابقة في كاليفورنيا إلى أن الهكتار الواحد المزروع بأشجار نخيل التمر وعددها 120 نخلة، يفقد سنوياً كميات كبيرة من العناصر الغذائية الرئيسية عن طريق استنزاف الأشجار لهذه العناصر في النمو وتكوين الأوراق الجديدة والثمار، إضافة إلى أن عملية تقليم أشجار التمر التي تجري بإزالة السعف اليابس والأخضر وبقايا العذوق القديمة(العراجين) تسبب فقدان كميات كبيرة من هذه العناصر.



وقدر ما تستهلكه النخلة الواحدة لإعطاء حاصل مقداره 45 كغ من التمر بـ 600 غ من الفسفور 225 غ من البوتاسيوم، وقدر ما يفقده الهكتار الواحد سنوياً من العناصر 54 كغ N، و 7 كغ P، و 144 كغ K. وكما مبين في أدناه :

العنصر	الكمية المستنزفة من قبل الأشجار (كغ)	الكمية المفقودة بعملية التقليم (كغ)	المجموع
N	29	25	54
P	5	2	7
K	70	74	144
المصدر	Haas and Bliss ،(1935)	Embleton and cook ،(1947)	

وقام Furr and Braber (1950) بتقدير النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق والثمار والجذور حيث بلغت (0.49 و 0.41 و 0.20)% على التوالي وبيننا ان كمية النتروجين الممتصة من قبل الأجزاء النباتية بلغت 31.4 كغ وأشارا إلى ان الثمار استنزفت اعلى كمية من النتروجين تليها الاوراق وان جزء من النتروجين المستنزف يعود للتربة عن طريق الثمار المتساقطة والأوراق التي يتم ازالتها بالتقليم. وقدر المعدل السنوي لما يفقد من النيتروجين من الهكتار الواحد المزروع ب120 نخلة مثمرة من صنف دقلة نور 78 كغ وذلك من خلال تحليل عينات تربة البستان بينما كانت تحاليل عينات تربة مجاورة غير مزروعة تشير الى وجود احتياطي من النيتروجين في الطبقة السطحية وحتى عمق 72 سم ولمساحة هكتار واحد تبلغ

(0 225 17000 كغ) ولاحظنا ارتفاع نسبة النتروجين في أول 30-60 سم من التربة حيث تكون نسبة الغرين والطين مرتفعة اكثر من 50% بينما في الطبقات السفلى وحيث نسبة الرمل عالية كان المحتوى النيتروجيني منخفض وأشارا الى انه لا توجد فترة محددة تكون فيها أشجار النخيل بحاجة الى العناصر الغذائية وذلك لنموها المستمر وعلى مدار السنة وكمية العنصر التي تمتصها الأشجار من التربة تعتمد على موسم النمو وانتشار الجذور في التربة وكمية الكربوهيدرات المتوفرة باعتبارها مصدر الطاقة لامتناس العناصر المغذية وهذه العوامل جميعا تجعل النخلة غير قادرة على امتصاص العناصر من التربة.

وأشار Nixon (1959) الى ان نقص العناصر وخاصة الفوسفور والبوتاسيوم لا يظهر على اشجار النخيل النامية في ترب المناطق الجافة وان عملية التسميد تحسن من نمو النخيل وكذلك فان زراعة محاصيل التغطية تحسن نمو أشجار النخيل بصورة غير مباشرة وان التسميد بالفوسفور سنويا يؤدي الى تجمعه في التربة وهذا ضار وغير مفيد للأشجار.

وبين Paul (1962) ان هناك حالة من التدفق العالي لعناصر النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم في أوراق النخيل الحديثة خلال فترة انتشارها واكتمال نموها ويستمر بعد ذلك لفترة قليلة ثم تنخفض كميتها فيها لزيادة نسبة التمثيل الضوئي بينما في الأوراق الكاملة المسنة تتجه حركة العناصر الثلاثة للتناقص ،وحدد فترة ثبات نسبي لحركة هذه العناصر في الأوراق لبضعة أسابيع خاصة عندما تكون في الحد الأدنى من تركيزها وأشار الى ان تحليل الأوراق يمكن الاعتماد عليه كدليل للحالة الغذائية للنبات.

وفي دراسة قام بها Ibrahim and Mougheith (1974) لمعرفة محتوى الأجزاء النباتية من عناصر النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم في عدة أصناف مصرية لاحظنا ان النسبة المئوية للنيتروجين في خوص الأوراق كانت أعلى من الجريد وبيننا ان الساق لا يخزن المركبات النيتروجينية بل يكون موصل لها وان خوص الأوراق الحديثة أعلى في محتواه النيتروجيني من خوص الأوراق الكاملة وان الأصناف تختلف كذلك في المحتوى حيث كان التركيز في الأوراق الحديثة 2.60% في صنف الحياني بينما بلغ 1.86% في بنت عيشة اما في الأوراق الكاملة فان اعلى تركيز كان 2.48% في صنف السمانى واقل تركيز 1.15% في صنف بنت عيشة. ولم يلاحظ اي اختلاف بين محتوى الخوص والجريد من عنصر الفوسفور وان تركيز العنصر في الأوراق الكاملة والحديثة كان متقاربا. وكان محتوى الأوراق الحديثة من البوتاسيوم أعلى من الأوراق الكاملة حيث بلغ 1.08% في صنف حلوة مدرة و 0.48% في صنف بنت عيشة بينما في الأوراق الكاملة كانت النسبة 0.38% في صنف الزغلول و 0.30% في صنف بنت عيشة وخلصت الدراسة الى ان أفضل جزء لإجراء التحاليل لعناصر النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم هي الأوراق الحديثة وان تحليل الأوراق هو الدليل الصحيح لتقدير الحالة الغذائية للنبات.

وأشار إبراهيم (1979) الى ان النسبة المئوية لعنصر النيتروجين منخفضة في الأوراق الكاملة والأوراق الحديثة خلال اشهر حزيران وأيلول في أصناف والخستاوي والزهدى وان تذبذب النيتروجين في الأوراق الكاملة كان اكثر من الأوراق الحديثة وان الأوراق الكاملة كانت أعلى في محتواها من الحديثة ولاحظ توافق بين زيادة تركيز الفوسفور في الأعماق السفلى من التربة وزيادة تركيزه في أوراق النخيل وان النسبة المئوية للفوسفور كانت منخفضة في الأوراق الكاملة والحديثة في اشهر حزيران وأيلول وشباط وهذا الانخفاض واضح في الأوراق الكاملة اكثر من الأوراق الحديثة وان سلوك الفوسفور متماثل في كلا الأوراق الكاملة والحديثة والأوراق الحديثة أعلى في محتواها من الفوسفور من الأوراق الكاملة وظهر توافق واضح بين حركة البوتاسيوم في كلا الأوراق الكاملة والحديثة وبين زيادة تركيز البوتاسيوم في الأوراق و في التربة خلال فترات الدراسة وان الفترة التي كانت فيها النسبة المئوية للبوتاسيوم منخفضة في أوراق الأصناف الثلاثة هي حزيران وكانون الأول وكانت الأوراق الحديثة أعلى في محتواها من البوتاسيوم. وفي هذه الدراسة تم تحديد الفترات الزمنية التي كانت فيها النسبة المئوية لعناصر النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم منخفضة في أوراق الأصناف المدروسة وهي اشهر (حزيران، أيلول، كانون الأول، شباط) وان الأوراق الكاملة أعلى في محتواها من النيتروجين من الأوراق الحديثة بينما الأوراق الحديثة أعلى في محتواها من الفوسفور والبوتاسيوم ولاحظ وجود ارتباط معنوي بين تراكيز العناصر في الأوراق الكاملة والثمار والأوراق الحديثة والثمار وفي الأوراق الكاملة والحديثة وكان معامل الارتباط موجب بالنسبة الى محتوى الأجزاء النباتية من النيتروجين والفسفور وارتباط معنوي سالب في بعض الفترات وموجب في فترات أخرى بالنسبة لعنصر البوتاسيوم. وإن الارتباط معنوي سالب بين تركيز عنصر النيتروجين في الأوراق الكاملة وأعماق التربة المختلفة ولم يظهر ارتباط معنوي بين الأوراق الكاملة والحديثة وأعماق التربة بالنسبة لعنصر الفوسفور ويوجد ارتباط معنوي بين تركيز عنصر البوتاسيوم في الأوراق الكاملة والحديثة والأعماق الأولى من التربة 0-60سم لصنفي الخضراوي والخستاوي في حين لم تظهر اي قيمة معنوية لمعامل الارتباط بالنسبة لصنف الزهدى.

ووجد في ليبيا أن النخلة تفقد سنويا 82 كغ من المادة الجافة سنويا عن طريق جني الثمار وتقليم الأوراق. يعتقد كثير من المزارعين بأن تسميد أشجار النخيل غير ضروري وأنه يمكن للنخلة أن تعطي محصولاً جيداً بدون إضافة

الأسمدة وهذا الاعتقاد ينطوي على خطأ كبير حيث أن النخلة تحتاج سنوياً كميات من العناصر الغذائية وكما في الجدول رقم (2).

جدول رقم (2) كميات العناصر التي تحتاجها النخلة سنوياً

العنصر	الكمية (غ)
النيتروجين	472
الفوسفور	47
البوتاسيوم	422
الكالسيوم	218
الحديد	5.8
المنجنيز	1.2
الزنك	1.3

وتعتبر هذه الكميات كبيرة ويجب توفيرها حول المجموع الجذري للنخلة بالتربة حتى يكون نموها جيداً وإنتاجها وفيراً هذا على الرغم من أن للنخلة نظاماً جذرياً كبيراً واسع الانتشار يتغلغل في حيز كبير من التربة يصل حجمه إلى 200 م³. فقد تصل الجذور إلى عمق حوالي 7-9 أمتار وتنتشر أفقياً 10-11 متراً باحثة عن الماء والغذاء. وبمقارنة العديد من الدراسات على تسميد النخيل فقد أوصت منظمة الأغذية والزراعة على إضافة الكميات التالية من العناصر السمادية للحصول على محصول 50 كغ من التمر - يجب إضافة 650 غ من النيتروجين - 650 غ من الفوسفور - 870 غ من البوتاسيوم للنخلة في العام.

ويشير أبو عيانه والثنيان، (2008). الى إن نخلة التمر تستهلك سنوياً من خلال السعف والثمار كميات كبيرة من العناصر الغذائية تبلغ حوالي 2 كغ ويمكن تحويل هذه الكمية إلى الدونم أو الفدان أو الهكتار وحسب عدد الأشجار المزروعة اعتماداً على مسافات الزراعة المتبعة وكما مبين في الجدول رقم 3.

جدول رقم 3 كميات العناصر المستهلكة من الأوراق والثمار

العنصر	الكمية المستهلكة (غ) بالسعف	الكمية المستهلكة (غ) بالثمار	المجموع (غ)
نيتروجين	472.4	272	744.4
فوسفور	47.7	30.8	78.5
بوتاسيوم	422.6	310.8	733.4
كالسيوم	218.9	80.2	299.1
صوديوم	36.4	6.7	42.1
حديد	5.8	1.8	7.6
منغنيز	1.2	0.35	1.37
زنك	1.3	0.98	2.28
المجموع	1206.3	703.63	1909.93

وما تجدر الإشارة إليه، هو أن جزء كبير من هذه العناصر المفقودة يعود إلى التربة ثانية عن طريق الثمار المتساقطة على الأرض والسعف الذي يترك على أرض البستان لفترة طويلة ويتحلل في التربة. وحددت العديد من الدراسات الاحتياجات السمادية لنخلة التمر، وذلك اعتماداً على طبيعة التربة المزروعة فيها الأشجار، وطريقة الزراعة. فكما هو معروف، إن العديد من المحاصيل وأشجار الفاكهة تزرع بين أشجار نخيل التمر، وفي هذه الحالة تكون الاحتياجات السمادية مختلفة.

وأشارت الدراسات إلى ضرورة تحليل سعف النخيل بعد جني الثمار ومعرفة محتواها من العناصر

الغذائية مقارنة بالكمية القياسية الواجب توفرها والاستفادة من ذلك عند وضع برامج التسميد وكما

في الجدول رقم 4 الذي يبين نتائج تحليل السعف بعد موسم جني الثمار في مشروع الباطن عام 2005.

جدول رقم 4 محتوى السعف من العناصر الغذائية والكميات الواجب توفرها بعد الجني

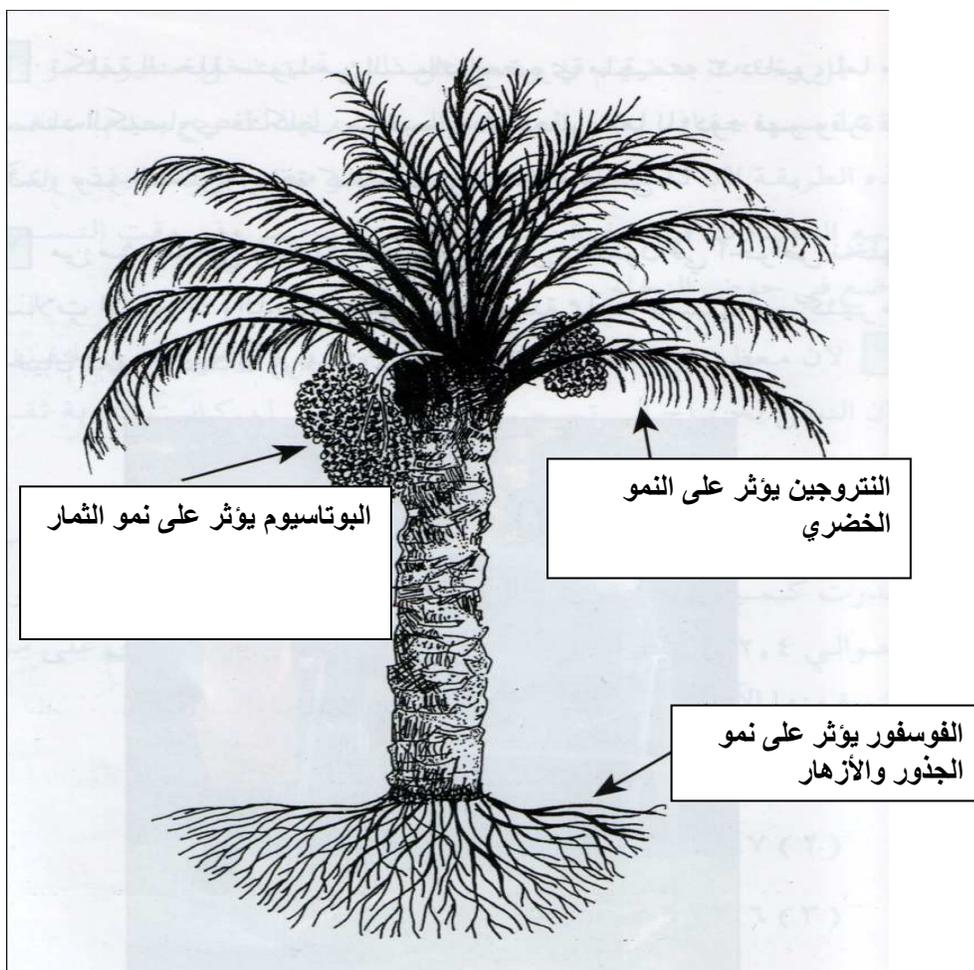
العنصر	الوحدة	محتوى السعف من العناصر بعد الجني مباشرة	الكمية او النسبة الواجب توفرها في السعف
نيتروجين	%	1.25	3-2.8
فسفور	%	0.59	0.21-0.19
بوتاسيوم	%	0.65	1.8-1.5

0.35-0.30	0.084	%	مغنيسيوم
200-150	29	مغ/كغ	منغنيز
20-15	5.05	مغ/كغ	زنك

ومن الجدول أعلاه يتضح نقص العناصر الغذائية بالسعف عن الكمية الواجب توفرها عدا عنصر الفسفور وهذا ما يجب مراعاته عند وضع برنامج التسميد، إن نخلة التمر تستمد احتياجاتها من العناصر الغذائية الذائبة في الماء أو المحمولة بوساطته ولا بد من معرفة أعماق التربة التي تحصل فيها النخلة على احتياجاتها المائية خاصة وأن 80 % من جذور النخيل تمتد حتى عمق 120 سم داخل التربة، وتعمق الجذور في التربة يعتمد على مستوى الماء الأرضي فيها،

كما أن إضافة الأسمدة وخاصة النتروجينية يجب أن يعقبها سيطرة على الري للاحتفاظ بالأسمدة في مجال الجذور والتقليل من فقدها بعملية الغسيل والتطاير، وأن كمية العنصر التي تمتصها الأشجار من التربة تعتمد على: موسم النمو، وتوزيع الجذور في التربة، وكمية الكربوهيدرات المتوافرة كونها مصدر الطاقة الضروري لامتصاص المغذيات. إن إضافة عناصر سمادية إلى التربة خلال فترة

الاحتياجات المائية العالية يؤدي إلى فقدان كميات من الأسمدة وخاصة النتروجينية، لأنها سرعان ما تتحول إلى نترات سهلة الحركة في قطاع التربة وسريعة الفقد منه، لذا يفضل تسميد النخيل في شهور الخريف و أوائل الربيع، أي خلال فترة الاحتياجات المائية القليلة، ويتبعه إضافة رية خفيفة لتثبيتته في التربة.



المراجع

- (1) إبراهيم ، عبدالباسط عودة ، (1979) . دراسة المستويات السنوية لعناصر NPK في أوراق وثمار و تربة بعض أصناف النخيل التجارية. رسالة ماجستير / كلية الزراعة / جامعة بغداد (150) صفحة.
- (2) إبراهيم، عبد الباسط عودة. 1995. العلاقة الفسلجية بين منظمات النمو وصفات ثمار نخلة التمر صنف الحلاوي. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة البصرة، العراق (98) صفحة.
- (3) إبراهيم، عبد الباسط عودة، (2007) الدليل السنوي لعمليات خدمة ورعاية نخلة التمر. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة "أكساد" (28) صفحة.
- (4) إبراهيم، عبد الباسط عودة، (2008). نخلة التمر شجرة الحياة. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة "أكساد" (390) صفحة.
- (5) إبراهيم، عبد الباسط عودة، (2013). نخلة التمر شجرة الحياة.. (الاجهادات البيئية، الإنتاج العضوي للتمر، بعض الظواهر الفسيولوجية) . دار دجلة -عمان. (240) صفحة.

- (6) العكيدي، حسن خالد، (2009). نخلة التمر سيدة الشجر ودورة التمر. أمانة للنشر والتوزيع عمان (396) صفحة.
- (7) الوهبي، محمد بن حمد. (2008). احيائية نخلة التمر. جامعة الملك سعود. 300 صفحة.
- (8) فرج، كريم محمد، (2005). نخلة التمر بين البحث والتطبيق. دولة الإمارات العربية المتحدة-ابوظبي.
- (9) كعكة، وليد عبد الغني، (2004). نخيل التمر في الإمارات العربية المتحدة / جامعة الإمارات العربية المتحدة ، الطبعة الثانية. (227) صفحة.
- (10) مطر، عبد الأمير، (1991). زراعة النخيل وإنتاجه. مطبعة جامعة البصرة (420) صفحة.
- (11) المنظمة العربية للتنمية الزراعية، (1998). التقانات الحديثة في مجال إنتاج نخلة التمر. ورقة مقدمة إلى الندوة العلمية لدراسات أوضاع النخيل وإنتاج التمور. اليمن، سيئون. 27-29/6/1998.
- (12) المشهداني، عبد الستار صالح، (2008). منظور عام لبعض أنواع الأسمدة العضوية واستخداماتها. مجلة المرشد. العدد 46: 38 - 41.