



STOLLER ENTERPRISES, INC.

لغة النبات (٢) - صفحة ١ من ٤

لغة النبات (٢)

التسميد "بعض المشاكل و الحلول المقترحة"

نبدأ أولاً بمشكلة التسميد الآزوتي :

من المعروف أن الآزوتي (النيتروجين) هو أهم عنصر غذائي نقوم بإضافته للنبات، ليس لأنه عنصر بنائي يدخل في بناء كل أنسجة النبات المختلفة فقط، ولكنه يؤثر على معظم العمليات الحيوية التي يقوم بها النبات، والتي تتحكم سواء في نمو المحصول أو جودته.

ويعتقد كثير من العلماء أن الإنتاجية العالية في الدول المتقدمة ترجع بدرجة كبيرة لزيادة كمية الآزوت التي يتحصل عليها النبات ، وأن المحصول العالي يمكن الحصول عليه عندما يستطيع النبات الحصول على كمية اكبر من النيتروجين، وكلما زادت كمية النيتروجين التي يستطيع النبات استعمالها زاد المحصول، ولكن العبرة ليست بإضافة كمية كبيرة من السماد الآزوتي ولكن المهم هو كيفية إمداد النبات بهذه الكميات الكبيرة، وكيف يمكنه امتصاصها في الوقت المناسب ثم مقدرة النبات على استعمالها.

أي أن السؤال هو كيف يمكن أن يأخذ النبات احتياجاته العالية من الآزوت في الوقت المناسب وبالكمية المناسبة؟ وكيف يستطيع النبات استخدام هذه الكميات، خاصة وأن كثيراً من الأصناف الجديدة ذات احتياجات سمادية عالية؟

وقد يتصور البعض أن الأمر في منتهى السهولة، وأنه يمكن إضافة كميات اكبر من الأسمدة النيتروجينية، حتى ولو بكميات أكبر من احتياجات النبات، وبالتالي نعطي الفرصة للنبات أن يأخذ كل احتياجاته من الآزوت، وبالتالي يعطي محصولاً كبيراً.

ولكن الأمر ليس بهذه البساطة ، فتغذية النبات أكثر تعقيداً من ذلك. وإذا افترضنا أننا سنفعل ذلك - وهو ما يقوم به كثير من المزارعين - فماذا يحدث ؟

عادة ما نضيف السماد الآزوتي في صورة نترات أو امونيوم أو يوريا، وتحت ظروفنا المصرية فإن كل هذه الصور من الآزوت تتحول إلى نترات، نتيجة لنشاط البكتيريا الموجودة في التربة. و النترات سهلة الذوبان والحركة في التربة، وبالتالي فإما أن يمتصها النبات، أو تفقد بالرشح لطبقات التربة السفلى، أو يفقد بعضها بالتطاير بعد تحولها إلى غاز. وقد يصل الفقد عن طريق التحول إلي غاز حوالي ١١ - ٤٠ ٪ من الآزوت المضاف، حسب نوع التربة ودرجة الحرارة والنشاط البيولوجي. كما أن فقد الآزوت بالغسيل قد يصل إلى أكثر من ٥٠ ٪ من الأراضي الرملية و إلى أكثر من ٤٠ ٪ من الآزوت المضاف في الأراضي الطينية وكلما زادت كمية السماد المضافة زاد الفقد، وهي عملية غير اقتصادية بأي مقياس.

أما إذا قام النبات بامتصاص كمية كبيرة من النترات، فإن مقدرة النبات على استعمالها تتوقف على مقدرته على إنتاج كمية كافية من إنزيم خاص، يقوم بتحويل النترات إلى أمين (NH₂) يمكن تخزينه و استعماله عند الحاجة. وفي حالة زيادة كمية النترات الممتصة عن مقدرة النبات على تحويلها إلى أمين، وهو الوضع الذي نراه في كثير من الحالات عند استعمال كميات كبيرة من السماد الآزوتي، فإننا نلاحظ زيادة النمو الخضري للنبات (هياج النبات) على حساب المحصول الثمري، وقد يحدث نقص في المحصول، كما نلاحظ زيادة الإصابة بالأمراض، وقلة مقاومة النبات للظروف الطارئة مثل نقص ماء الري أو ارتفاع الملوحة، كما تزداد المشاكل الفسيولوجية مثل فقد الثمار وتشوهها، بالإضافة لنقص مقدرة الثمار أو الدرنات على التداول و التخزين، وبالتالي التلف السريع للثمار بعد الحصاد وصعوبة تسويقها. وكل هذا يؤدي إلى قلة محصول الدرجة الأولى وانخفاض العائد، أو بعبارة أخرى: ارتفاع تكلفة إنتاج الطن الصالح للتسويق نتيجة لقلة الاستفادة من السماد المضاف، وقلة جودة المحصول الناتج.

عندما تصل النباتات لمرحلة الإنتاجية - وهي مرحلة تكوين الدرنات أو الثمار أو اللوز و امتلائها - فعادة ما تحتاج النباتات لكميات من النيتروجين أكبر مما تستطيع امتصاصه. فمثلاً تزيد احتياجات نباتات القطن بحوالي ٢٢ ٪ عما يستطيع النبات امتصاصه في هذه الفترة. إذن .. فمن أين تأتي هذه الكمية؟ إنها يمكن أن تأتي من الأسمينات المخزنة في الأوراق في فترة النمو الربيع للنبات،

Middle East Office: 9, El Shahid / Abdel Moniem Ismail St., Suite # 1, Golf Area, Heliopolis, Cairo, Egypt.

Tel & Fax: (+ 202) 4147599 – 4194265 - 4153410 - E-mail: a.elshiyati@stollerme.com ♦ www.stollerusa.com ♦ www.stollerme.com



STOLLER ENTERPRISES, INC.

لغة النبات (٢) - صفحة ٢ من ٤

وهي المرحلة السابقة للمرحلة الإنتاجية. وفي معظم الحالات فإن الأوراق لا تستطيع تحويل و تخزين كمية كافية من نيتروجين النترات في الأوراق تكفي لانتاج المحصول العالي.

إذا كيف يمكن أن نحصل على نيتروجين (أمين) كاف في النبات خلال المرحلة الإنتاجية؟

الحل العملي لذلك هو إضافة كمية كافية من النيتروجين في صورة أمونيوم أو يوريا، مع المحافظة على هذه الصورة و عدم تحولها إلى نترات باستعمال ميثيل، وبالتالي يأخذ النبات كمية كافية من النيتروجين في صورة أمين، بالإضافة لما هو موجود داخل النبات، أي إن النبات سيتمكن من امتصاص و استعمال كميات أكبر من النيتروجين. و تبدأ هذه الخطوة قبل المرحلة الإنتاجية بفترة كافية. مع الوضع في الاعتبار أن النبات لكي يستعمل النترات فلا بد أن يحولها أولاً إلى أمين، وهذا يحتاج إلى طاقة عالية، بعكس الحال في الأمونيوم، كما أن النترات لا بد أن تذهب للأوراق أولاً حتى يمكن تحويلها إلى أمين، أما الأمونيوم فيمكن تحويله إلى أمين بسهولة في أي مكان، ابتداءً من الجذر، وهذا يعطي فرصة لاستعمال كميات أكبر من الأزوت.

وقد أثبتت الأبحاث العلمية أن امتصاص النبات للنيتروجين في صورة أمونيوم هي الوسيلة الصحيحة لكي يتمكن النبات من أخذ احتياجاته العالية من النيتروجين وانه لا بد أن يحصل على ٣٠% على الأقل من احتياجاته من النيتروجين في صورة أمونيوم، و يفضل ٥٠%. كما وجد أن امتصاص الجذور واستعمالها للأمونيوم و يحتاج لوجود كمية أكبر من الكالسيوم الذائب في منطقة الجذور.

ولكن ماذا يحدث في النبات عندما تمتص الجذور الأمونيوم؟

١. يدفع الأمونيوم النبات لتكوين إنزيم يحرك السكريات من الأوراق في اتجاه الجذور، أو بمعنى آخر من أعلى إلى أسفل، و هو نفس اتجاه تواجد الثمار أو الدرنات أو الجذور، والتي تأخذ احتياجاتها من السكريات أثناء مرورها إلى أسفل، فيزداد امتلاؤها، و بالتالي يزداد حجم الثمار، وكمية المحصول.

٢. نتيجة لتحرك السكريات لأسفل ينخفض مستواها في الأوراق، فنترك مكاناً خالياً في الأوراق، فيقوم النبات بتكوين سكريات جديدة يتم تحريكها لأسفل وهكذا. وبالتالي يزداد معدل البناء الضوئي (بناء السكريات) وتتجه نواتج البناء الضوئي إلى مناطق التخزين في النبات (الثمار- الدرنات- الجذور) وينتج عن ذلك زيادة عدد و حجم الثمار في الفاكهة و الخضرا، و الدرنات في البطاطس، و اللوز في القطن وغيرها. و النتيجة النهائية زيادة المحصول. بينما في حالة النترات فإن النترات تستخدم السكر الموجود في الأوراق لتكوين مجموع خضري على حساب الثمار، أي في حالة النترات نلاحظ سيادة النمو الخضري، بعكس الحال في الأمونيوم.

ثانياً : تأتي بعد ذلك مشكلة الكالسيوم:

والسؤال هو: هل يوجد كالسيوم صالح كاف في التربة لإمداد النبات باحتياجاته من الكالسيوم، حتى يستطيع النبات امتصاص و استعمال كمية كافية من الأمونيوم؟ والإجابة بالنفي . . . كيف؟

أثبتت الأبحاث أن كمية الكالسيوم في التربة قد تكون عالية كما في الأراضي الجيرية، ولكن كمية الكالسيوم الصالح للامتصاص بواسطة النبات تكون غير كافية لعدة أسباب، منها ارتفاع نسبة الكربونات في التربة، التي تقوم بترسيب الكالسيوم الصالح. كما أن إضافة كميات كبيرة من الأسمدة الفوسفاتية و النشادرية يتسبب في ترسيب الكالسيوم الصالح لامتناس النبات. و النتيجة النهائية هي: نقص الكالسيوم الصالح للنبات، و ظهور المشاكل الفسيولوجية الخاصة بنقص الكالسيوم، مثل تعفن الطرف الزهري في بعض أصناف الطماطم و الفلفل و البطيخ، و القلب الأسود في بعض الخضرا، و تساقط ثمار الفاكهة، و احتراق حواف الأوراق أو غيرها.

من هنا تنشأ أهمية إضافة الكالسيوم للتربة، حتى تتمكن الجذور من امتصاص الأمونيوم الكافي، كما تأخذ جذور النبات احتياجاتها من الكالسيوم أيضاً.

Middle East Office: 9, El Shahid / Abdel Moniem Ismail St., Suite # 1, Golf Area, Heliopolis, Cairo, Egypt.

Tel & Fax: (+ 202) 4147599 – 4194265 - 4153410 - E-mail: a.elshiyati@stollerme.com ♦ www.stollerusa.com ♦ www.stollerme.com



STOLLER ENTERPRISES, INC.

لغة النبات (٢) - صفحة ٣ من ٤

ثالثاً : بعد ذلك تأتي مشكلة باقى العناصر الغذائية التي يحتاجها النبات:

لكي ننتج محصولاً جيداً لابد من وجود برنامج تسميد جيد، يفى باحتياجات المحصول، ويؤدي لعدم حدوث نقص في أي عنصر يحتاجه النبات، سواء من العناصر الكبرى أو الصغرى.

وقد أثبتت الأبحاث التي أجريت في مصر وجود نقص في كثير من العناصر الصغرى، خاصة الحديد والمنجنيز والبورون والزنك والنحاس. وأن هذا النقص تختلف شدته من مكان إلى آخر، فقد يظهر نقص الزنك في مكان ما أو على محصول ما، بينما يظهر الماغنسيوم على محصول آخر وهكذا. كما يزداد النقص في الأراضي الرملية عن الطينية. وقد أوضحت التجارب التي أجريت في هذا المجال أن نقص العناصر الغذائية سواء العناصر الصغرى أو الكبرى كان له تأثير سيئ، سواء على المحصول أو على جودته، بصرف النظر عن نوع التربة، أو ظهور أو عدم ظهور أعراض النقص هذا النقص. وفي حالات كثيرة، نلاحظ انخفاض المحصول ونقص الجودة، وفي نفس الوقت لا تظهر أعراض نقص عنصر معين على النباتات، ويرجع ذلك لوجود العنصر ولكن بكمية غير كافية لإعطاء النبات احتياجاته.

لكن كيف نواجه هذه المشكلة ؟ يمكن عمل ذلك كالاتي :

نقوم بأخذ عينات من النبات المراد معرفة احتياجاته من العناصر الغذائية في أوقات مختلفة، كما نقوم بأخذ عينات من التربة التي ينمو عليها النبات، ثم نقوم بتحليلها لمعرفة محتوى النبات والتربة من العناصر المختلفة، وبعد ذلك نستطيع حساب الاحتياجات الغذائية لهذا المحصول.

وهناك طريقة أخرى وهي أكثر اقتصاداً، وهي أن نضيف كل العناصر التي يحتاجها النبات وبالكمية الكافية للنمو العادي، وفي حالة وجود أعراض نقص في عنصر معين، أو سبق ظهور أعراض نقص هذا العنصر لسنوات سابقة، فإننا نقوم بإضافة كمية زائدة من هذا العنصر.

ومن المعروف أن إضافة العناصر الصغرى للتربة يواجهها مشاكل كثيرة، خاصة وأنه يتم تفاعل هذه العناصر مع التربة، وسرعان ما يتحول العنصر إلى صورة مثبته وغير صالحة للامتصاص بواسطة النبات. بالتالي نلجأ لرش مثل هذه العناصر على النبات بدلاً من إضافتها للتربة حتى نتجنب فقدانها عن طريق التثبيت في التربة.

رابعاً : نعود مرة أخرى للكالسيوم والبورون :

بالرغم من أهمية كل من الكالسيوم والبورون قد عرفت منذ زمن طويل، إلا أن كثيراً من الدراسات العلمية استمرت في التعامل مع أي من العنصرين كل على حدة. ولكن الدراسات الحديثة اهتمت بدراسة عملهما معاً. وأوضحت هذه الدراسات أن الكالسيوم والبورون يسكان معا بالمفتاح الخاص بحل كثير من المشاكل التي يعانى منها كثير من المزارعين. ولذا يجب التعامل معهما معاً وليس كل عنصر على حدة.

وفي البداية نوضح أن الكالسيوم هو العنصر الغذائي الذي يمد الخلية بالقوة، أو هو الأساس في تكوين الهيكل العظمي لجدار الخلية و النبات. والبورون ينظم و يسهل حركة انتقال السكريات داخل النبات، ويتحكم في إخصاب الأزهار و عقد الثمار. و الزهرة التي لا تخصب تخصم من المحصول. كما أن البورون يثبت الكالسيوم في جدار الخلية، أي إن الكالسيوم والبورون هما من المكونات الأساسية لجدار الخلية (مثل الطوب و الأسمنت في البناء). و المشكلة هنا انهما عندما يوضعان في مكان معين لا يمكن نقلهما و استعمالهما في مكان آخر، بخلاف العناصر الأخرى.

ومن المعروف علمياً أن الكالسيوم و البورون من العناصر صعبة الحركة، وعندما تقوم جذور النبات بامتصاص الكالسيوم أو البورون فإنهما يتحركان في الخشب مع تيار النتح حتى يصلا إلى الأوراق، ولا يتم توزيعهما بطريقة جيدة داخل النبات وعندما يصلان لمكان معين، و هو عادة المناطق النشطة في النتح، يتم تثبتهم، ولا يتحرك أي منهما من مكانه.

Middle East Office: 9, El Shahid / Abdel Moniem Ismail St., Suite # 1, Golf Area, Heliopolis, Cairo, Egypt.

Tel & Fax: (+ 202) 4147599 – 4194265 - 4153410 - E-mail: a.elshiyati@stollerme.com ♦ www.stollerusa.com ♦ www.stollerme.com



STOLLER ENTERPRISES, INC.

لغة النبات (٢) - صفحة ٤ من ٤

كما أن الكالسيوم أو البورون لا يتحركان في اللحاء، ولذا فإن الأجزاء التي يتم تغذيتها عن طريق اللحاء مثل الثمار و الجذور و مناطق التخزين الأخرى مثل الدرناات، نجد أنها تعاني من نقص الكالسيوم و البورون، وهذا يوضح مثلاً لماذا يبين تحليل أوراق النبات وجود كميات جيدة من الكالسيوم، بينما نلاحظ في نفس الوقت مشاكل نقص الكالسيوم على نفس النبات. و قد ثبت أن معظم مشاكل الكالسيوم و البورون لا ترجع لنقصهما في النبات ككل، ولكن ترجع عادة لسوء توزيعهما داخل النبات. وقد وجد أن أفضل حل لهذه المشكلة هو الإمداد المنتظم والمستمر بكل من الكالسيوم و البورون. ولذا فمن المهم معرفة أن تكرار الرش بالكالسيوم و البورون قد يكون أكثر أهمية من معدل الإضافة .

خامسا : البوتاسيوم:

عرف منذ زمن بعيد أهمية البوتاسيوم لسلامة النباتات، وفي المساعدة على تنظيم الحالة المائية، وتقليل الاحتياجات المائية للنباتات، وتنشيط عمل بعض الإنزيمات، والمساعدة في انتقال نواتج التمثيل الضوئي من الأوراق إلى كل المناطق النامية (الجذور - السيقان - الأوراق - الثمار - البذور) ويحتاج النبات للبوتاسيوم بكميات كبيرة، تزداد كلما زاد نمو القمة أو الجذور.

و المشكلة هنا أنه في فترات معينة يحتاج النبات لكميات كبيرة من البوتاسيوم، قد تزيد عن مقدرة التربة على إمداد النبات بها. فقد لا يتم تحول البوتاسيوم في التربة من الصور الأقل صلاحية للنبات إلى الصور الصالحة لامتناس النبات، وهي الصورة الذائبة في محلول التربة أو المرتبطة بروابط ضعيفة بغرويات التربة أو المادة العضوية. وذلك بالرغم من احتمال وجود كميات كبيرة من البوتاسيوم في التربة. وبالتالي فإن ذلك قد يحد من النمو، خاصة في مراحل النمو السريع للنبات، ومرحلة كبر الثمار و الدرناات في الحجم.

و لذلك يجب الاهتمام برش النباتات بعنصر البوتاسيوم، خاصة أثناء مراحل تكوين و تحجيم الثمار و الدرناات و اللوز . . . الخ

م.ز/أحمد الشيتي

ستولر الشرق الأوسط