مجلـة جامعـة تشرين للدراسـات والبحـوث العلمية
المجلـد ٥ - العـدد ٣ مـن ٩١ إلـى ٩٦

ذي القعدة ١٤٠٢هـ
ايلول ١٩٨٢م

تأشير التغذية الازوتية على نبات الفاصولياء

Phaxolus Vulgaris

الدكتور
أحمد جلول
كلية الزراعة

قمنا بدراسة تأشير التغذية الازوتية باشكالها المتعددة (نترات ـ أمونياك ـ نترات الامونياك ـ البوريا ـ اسبراجين) على انتاج الفاصولياء وعلى نشاط انزيمه (nitrogémase- Uréase- nitrogénase- nitrate rédwtase) وعلى كمية الازوت (العضوي ـ المعدني) ـ الفوسفور ـ البوتاسيوم ـ الكالسيوم والمغنيسيوم في أوراق وجذور وقرون نباتات الفاصولياء التي تمت زراعتها بأوقات متباينة داخل اصص تحتوي على الرمل ومفاذه بمحاليل غذائية تحتوي على المصادر الرئيسية للآزوت المستعمل من قبل النباتات الراقية ونورد فيما يلي أهم النتائج التي تم الحصول عليها :

تبين من هذه الدراسة ان الفاصولياء عبارة عن نبات حساس الى شكل وتركيز الآزوت في المحاليل الغذائية والنتائج التي تم الحصول عليها تدل على ان التغذية الآزوتية بالنترات أو باليوريا تعطي انتاج متماثل من قرون الفاصولياء وبتركيز يقارب(8 méq-l) النباتات التي غنية في هذين الشكلين من الآزوت لا توضح أي فروق متميزة من حيث نسبة الآزوت بالنبات ولكن النباتات المغذاة بالنترات تحتوي على كمية اعلى من الكاتيونات(K, Ca, Mg) من النباتات المغذاة باليوريا ومن أجل شرح هذه الظاهرة اعتمدنا الى تفسيرات بعض العلماء COIC (1971), KIRKBY et KNIGHT (1977) والتي تنص على أن ارجاع النترات بالنبات يعطي كمية كبيرة من الانيونات التي تتم معادلتها بامتصاص كمية كبيرة من الكاتيونات في حين ان التغذية الآزوتية باليوريا تعطي كميات من الاميد (مواد عضوية معتدلة الشحنة) حيث تقلل كمية الكاتيونات الضرورية لحفظ التوازن داخل النبات(Acido-basique) .

ـ التغذية الآزوتية بالامونياك أو بالاسبراجين لا تؤمن نمو طبيعي لنبات الفاصولياء والنتائج التي حصلنا عليها من تحلل العناصر المعدنية تؤكد على أن ضعف الانتاج على هذين الشكلين من الآزوت لا يعود الى نقص في امتصاص البوتاسيوم على عكس النظرية التي طرحها ROUTCHENKO et LUBET (1966), ROUTCHENKO et GUILAR (1966) وانما يعود حسب تقديرنا الى سمية الامونياك على بعض الظواهر الفيزيولوجية مثل التمثيل الضوئي او التنفس أو النتح .

ـ النتائج التي حصلنا عليها بتجارب متعددة تدل على ان التغذية الآزوتية على هيئة نترات الامونياك تعطي افضل انتاج من قرون الفاصولياء وحسب تقديرنا ان ذلك يعود لعدة أسباب :

آ ـ انه بحال وجود النترات هناك مقدرة اكبر لنبات الفاصولياء على استخدام الآزوت الممتص على هيئة امونياك الذي يتحول مباشرة الى مركبات عضوية آزوتية هذه النظرية مبنية على أساس ان النباتات المغذاة بمحاليل غذائية من نترات الامونياك تحتوي على نسبة اعلى من الآزوت العضوي مقارنة بالنباتات المغذاة بالنترات فقط .

ب ـ الزيادة بالانتاج على محاليل غذائية من نترات الامونياك يعود بالاضافة الى الفقرة السابقة إلى أفضل توازن بيوكيميائي للنبات حيث يلاحظ غياب اعراض السمية عند النباتات المغذاة بهذا الخليط والتي تظهر عند النباتات المغذاة بمحلول امونياك فقط .

ج ـ اضافة الى العاملين السابقين هناك عوامل اخرى تلعب دور وخاصة شدة الاضاءة التي تدخل في استعمال النترات والامونياك حيث انه بحال كون شدة الاضاءة ضعيفة او وسط فان تزويد النبات بجانب من الآزوت على هيئة امونياك والآخر على هيئة نترات يزيد الانتاج وهذا يعود الى توفير الطاقة اللازمة لارجاع النترات الى امونياك . بناء على هذه النتائج نقترح بأن هناك تأثير ايجابي للامونياك على زيادة نبات الفاصولياء عندما تكون النترات متوفرة في نفس الوقت .

ـ ان استخدام زراعة مبنية على تقسيم جذور النبات الواحد الى جزئين متماثلين وتغذيتهم وتغذيتهم بأشكال مختلفة من الآزوت (نترات / أمونياك ـ نترات/ بدون آزوت ـ امونياك/ بدون آزوت) مكننا من الاثبات على ان هناك سلوكية متباينة من حيث (النمو ـ نسبة الآزوت ـ نشاط الانزيمات) بين جذور نفس النبات وذلك مرتبط بشكل الآزوت التي تتواجد بوسطه الجذور وهذا قادنا الى التعليل التالي : هناك تأثير موضعي للتغذية الآزوتية على نمو وتركيب الجذور بالاضافة الى ظاهرة عدم التلازم او الارتباط النسبي بين جذور نفس النبات بالنسبة للتغذية الآزوتية .

ـ تحت الظروف التي تمت الزراعة فيها والصنف الذي استخدم بالزراعة تبين على ان كمية الآزوت المثبتة بواسطة العقد الجذرية غير كافية لتأمين نمو جيد لنبات الفاصولياء وبحال كون التغذية الآزوتية معدنية او عضوية كافية فان انتاج وتركيب نباتات الفاصولياء بالعناصر المعدنية يبقى متماثل عند النباتات ذات العقد الجذرية والنباتات عديمة العقد الجذرية ولكن عندما تكون التغذية الآزوتية غير كافية فان الانتاج يزداد وكذلك نسبة الآزوت العضوي للجزء الهوائي من النباتات ذات العقد الجذرية مقارنة بالنباتات عديمة العقد الجذرية مع العلم ان نسبه الآزوت للجذور تبقى ثابتة عند هذين النوعين من النباتات وهذا يقودنا الى الجزم بأن الآزوت المثبت بواسطة العقد الجذرية يستعمل من قبل الجزء الهوائي من النبات وليس من قبل الجذور .

ـ ان ظاهرة عدم التوزيع المنتظم للعناصر المعدنية (آزوت ـ فوسفور ـ بوتاسيوم ـ كالسيوم ـ مغنيزيوم) بين اجزاء النبات المختلفة (اوراق ـ قرون ـ جذور) ظاهرة تم اثباتها حيث ان قرون الفاصولياء تحتوي على نسبة أقل من العناصر المعدنية مقارنة بالأوراق بالاضافة الى ذلك هنالك سلوكية متعاكسة في بعض الاحيان بين الجذور والاوراق مثال : ان نسبة الآزوت بالجذور تقل اذا انتقلنا من الزراعة الشتوية الى الزراعة الربيعية ثم الزراعة الصيفية وبالعكس بالنسبة للجزء الهوائي وهذا يعود حسب تقديرنا الى ظاهرة ارتفاع درجة الحرارة التي تؤدي الى انتقال الايونات الممتصة من نترات او امونياك من الجذور إلى الأوراق .

كذلك بالنسبة الى نسبة البوتاسيوم بالفاصولياء حيث تزداد بالاوراق كلما زاد تركيز النترات داخل المحاليل الغذائية على عكس نسبته بالجذور وهذا يعود الى ظاهرة ارتباط البوتاسيوم بالانيونات الناجمة عن ارجاع النترات بالأوراق ولا يعاد نقلها الى الجذور الا بنسبة قليلة أو ضئيلة .

ـ ان نسبة البروتين بأوراق النباتات عديمة العقد الجذرية يزداد بزيادة تركيز النترات أو اليوريا بالمحاليل الغذائية ولكن نسبة البروتين بالقرون تبقى ثابتة مهما تغير تركيز الآزوت بالمحلول الغذائي وبعكس نسبة البروتين فان نسبة الآزوت العضوي الذائب تزداد بالقرون كلما ازداد تركيز النترات أو اليوريا بالوسط الغذائي وتبقى نسبته ثابتة بالأوراق ونعتقد ان ذلك يعود إلى أن القرون الحديثة التكوين تعتبر اعضاء لنقل الآزوت العضوي الذائب الضروري لتشكيل البروتين بحبوب الفاصولياء عند مرحلة النضج الكامل .

ـ ان وجود النترات بالنسغ الصاعد من الجذور باتجاه الجزء الهوائي يوضح على ان جزء من النترات يرجع بنبات الفاصولياء بالاوراق والجزء الآخر يرجع بالجذور بحيث ان هذين الجزئين يحتويان على نشاط الانزيم المرجع للنترات Nitrate - réductase

ـ ان نشاط الانزيم المرجع للنترات Nitrate - réductase بالأوراق يزداد بزيادة تركيز النترات بالوسط الغذائي وهذه الزيادة تعود على الأغلب الى زيادة تركيز البروتين بالأوراق نتيجة لزيادة تركيز النترات بالوسط الغذائي وذلك بناء على نظرية

BEEVERS et HAGEMEN (1969)

ـ ان نشاط الانزيم المرجع للنترات ينخفض مع عمر النبات هذا الانخفاض يعود الى نقص نقل النترات الممتصة بواسطة الجذور الى الجزء الهوائي للنبات حيث انه تم اثبات ذلك عن طريق تقدير تركيز النسغ الصاعد بالنترات مع عمر النبات وتبين تناقص كمية النترات الصاعدة الى الجزء الهوائي مع عمر النبات رغم زيادة الكمية الممتصة .

ـ لدى مقارنة نشاط الانزيم المرجع للنترات مع تراكم النترات بالاوراق من مختلف الاعمار تبين أنه لايوجد علاقة ما بين كمية النترات المتواجدة في الأوراق من أعمار مختلفة ونشاط الأنزيم لهذه الأوراق حيث أن نشاط الأنزيم يقل كلم زاد عمر الورقة مع العلم أن كمية النترات العالية تتواجد بالأوراق البسيطة التي تبدو أقل نشاط للانزيم ، وهذا يدل على ان نشاط الانزيم مرتبط بعمر الاوراق أكثر من ارتباطه بكمية النترات المتوفرة .

ـ بالنسبة لليوريا تبين ان الجزء الهوائي للفاصولياء لا يحتوي على انزيم الـUréase الذي يقوم بتحليل اليوريا الى امونياك ولكن تمكنا من اثبات وجود نشاط لهذا الانزيم بالجذور ولدى دراسة كمية اليوريا التي تنتقل من الجذور الى الجزء الهوائي بواسطة النسغ تبين من هذه الدراسة ان كمية بسيطة من اليوريا تنقل الى الجزء الهوائي وهذا يؤكد على ان استقلاب اليوريا يتم بصفة رئيسية بالجذور ومع غياب الـUréase بالجزء الهوائي ومع صعود كمية من اليوريا باتجاه الأوراق واختفائها دفعنا إلى طرح نظرية امكانية استقلاب اليوريا بأوراق الفاصولياء بصورة مباشرة دون تحللها الى امونياك .

ـ ان وجود نشاط انزيم الـUréase بجذور نباتات الفاصولياء المغذاة بالنترات يؤكد على أن اليوريا ليست ضرورية لنشاط هذا الأنزيم .

ـ ان الأثر المثبط للنترات على تثبيت الآزوت عند الفاصولياء أكثر وضوحاً على تشكل العقد الجذرية من تأثيرها على نشاط الأنزيم المثبت للآزوتNitrogénase ان التغذية الآزوتية باليوريا اكثر تثبيطا لنشاط الانزيم المثبت للآزوتNitrogénase من التغذية الآزوتية بالنترات وهذا يعود بدوره الى اثبات وجود نشاط انزيم الـUréase الذي يحلل اليوريا الى امونياك بصورة اسرع من ارجاع النترات الى أمونياك بواسطة أنزيم Nitrate- réductase حيث أن للامونياك تأثير مباشر على تشكل انزيم الـNitrogén ase وهذا يعلل التأثير الأكثر فاعلية لليوريا على تثبيط تثبيت الآزوت من التغذية بالنترات .