٨ ـ وجدت أيضاً صفة عدم القدرة على تحمل نقص الحديد فى بعض سلالات الذرة، ويتحكم فى ذلك الجين المتنحى ys الذى يؤثر فى امتصاص الجذور للعنصر.

٩ ـ يتحكم الجين np فى صفة عدم القدرة على تحمل نقص الفوسفور فى فول الصويا، وهو ذو سيادة غير تامة (عن Tal ١٩٨٤).

زيادة الكفاءة الوراثية فى الاستفادة من الأسمدة

يعد التسميد من أهم عمليات الخدمة الزراعية التى تعطى للمحاصيل الزراعية، كما أنه يشكل أحد بنود الإنفاق الرئيسية فى العملية الإنتاجية. ولا يمكن جنى الثمار الكاملة لتلك العملية ما لم تكن النباتات على درجة عالية من الكفاءة فى الاستفادة من الأسمدة المضافة؛ من حيث القدرة على امتصاص الجزء الأكبر منها من التربة، ونقلها إلى حيث تحتاج إليها، وتمثيلها، وتجنب الأضرار التى قد تنشأ عن زيادتها فى التربة أو فى أنسجتها.

ومع ارتفاع تكلفة حصاد المحاصيل البستانية قام المربون بإنتاج أصناف تحصد آلياً. وتتميز أصناف تلك المحاصيل ـ كما فى الطماطم مثلاً ـ بأنها تعطى نموا خضرياً مندمجاً، وإزهاراً وإثماراً كثيفين ومركزين، ومحصولاً عاليا ومبكراً، فضلاً على أنها تزرع كثيفة؛ الأمر الذى يترتب عليه شدة حاجتها إلى العناصر الغذائية خلال فترة زمنية قصيرة؛ ولذا.. فإن أية زيادة فى كفاءة امتصاص واستخدام العناصر المغذية ـ وخاصة البوتاسيوم ـ فى هذه الأصناف يعد أمرا مرغوبا فيه.

كذلك تنمو نباتات الغابات ـ فى الظروف الطبيعية ـ ببطء شديد؛ الأمر الذى يجعلها تحصل على حاجتها من العناصر المغذية من التربة، بالرغم من فقر التربة فى تلك العناصر. ولكن.. مع الاتجاه إلى إدارة تلك الغابات لتعطى عائداً أفضل.. فإن على المربى أن ينتخب سلالات من الأشجار تكون أقوى نموا وأكثر كفاءة فى الاستفادة من الأسمدة التى يمكن إضافتها فى ظل إدارة الإنسان لتلك الغابات (عن Epstein ١٩٧٢).

ومن أمثله المحاصيل التى حدث فيها تقدم فى التربية فى مجال الاستجابة للتسميد المرتفع ما يلى :

١ ـ القمح :

أمكن ـ بالتربية ـ إنتاج أصناف محسنة من القمح تستجيب للتسميد الآزوتى بدرجة عالية، مثل الصنف Sonora 64 الذى ازداد محصوله من ١٥٦٠ كجم / هكتار بدون تسميد آزوتى إلى ٦٤٧٠ كجم / هكتار عند التسميد بمعدل ١٦٠ كجم نيتروجيناً / هكتار؛ أى إن محصول القمح ازداد بمعدل ٣٠,٧كجم / كجم من الآزوت المضاف بالتسميد.

كذلك استجاب صنف آخر محسن ـ هو Lerma Rojo 64 ـ بنفس الطريقة، ولكن على مستوى أقل قليلاً من الصنف السابق.

أما الأصناف التى كانت منتشرة فى الزراعة المحلية (بالمكسيك) ـ مثل C-306 ـ فلم تستجب لزيادة التمسيد الآزوتى لأكثر من ٤٠كجم من النيتروجين للهكتار؛ حيث أنتجت حوالى ٣٧٥٠ كجم للهكتار عند هذا المستوى من التسميد، ثم نقص محصولها بزيادة معدل التمسيد عن ذلك.

٢ ـ الأرز :

أنتجت فى معهد بحوث الأرز الدولى بالفلبين أصناف من الأرز أكثر استجابة للتسميد الآزوتى، مثل الصنف IR8؛ الذى ارتفع محصوله إلى ٩٤٧٧كجم/ هكتار عندما سُمِّد بمعدل ١٢٠كجم نيتروجيناً للهكتار. وبالمقارنة.. فإن الصنف المحلى الفلبينى Peta أعطى أعلى محصول له ـ وهو حوالى ٥٢٠٠كجم/ هكتار) عندما سُمِّد بنحو ٣٠كجم آزوت للهكتار، ثم انخفض محصوله بزيادة التسميد الآزوتى عن ذلك إلى أن وصل المحصول ٢٥٠٠كجم/ هكتار عند مستوى آزوت ١٢٠كجم/ هكتار.

٣ ـ السورجم :

أمكن كذلك ـ بالتربية ـ إنتاج أصناف محسنة من السورجم ـ تستجيب للتسميد الآزوتى ـ من أمثلتها الصنف الذى بلغ محصوله نحو ٣٧٠٠كجم / هكتار عندما سُمِّد بمعدل ١٦٠كجم نيتروجيناً/ هكتار. وبالمقارنة.. ارتفع محصول الصنف الهندى المحلى من ٨٠٠

إلى ١٤٠٠ كجم فقط للهكتار عند زيادة مستوى التسميد الآزوتى من صفر إلى ١٦٠ كجم/ هكتار (عن The Rockefeller Foundation ١٩٦٦).

٤ ـ القطن :

تتوفر اختلافات بين أصناف القطن فى قدرتها على الاستجابة للتسميد البوتاسى والاستفادة منه؛ فمثلاً.. وجد ـ عندما كان طلب الأزهار والثمار على البوتاسيوم عالياً ـ أن امتصاص العنصر كان بمعدل ١٨٥كجم / هكتار فى صنف القطن Acala 4 - 42، مقارنة بنحو ١٦٤كجم /هكتار فى الصنف Acala 1517 - C، بالرغم من أن محصول بذور وشعر القطن كانا أعلى فى الصنف الأخير (عن Devine ١٩٨٢).

هذا.. وليس من بين أهداف المربى إنتاج أصناف غير قادرة على الاستفادة من الأسمدة التى تضاف إلى التربة، ولكن دراسة تلك الحالات قد تفيد المربى فى إنتاج أصناف أكثر استجابة للتسميد. وعلى سبيل المثال.. وجد فى فول الصويا جين ذو سيادة غير تامة ـ أعطى الرمز Np ـ يتحكم فى الحساسية لزيادة التسميد الفوسفاتى؛ حيث كانت الأشكال المظهرية ـ لمختلف التراكيب الوراثية تحت ظروف التسميد الفوسفاتى الغزير ـ كما يلى :

Np Np: بدون أية أعراض، أو تلطخ بنى خفيف على النموات الخضرية.

Np np: يظهر تلطخ بنى خفيف إلى متوسط.

np np: يظهر تلطخ بنى شديد.

زيادة الكفاءة الوراثية للمعيشة التعاونية مع بكتيريا العقد الجذرية

تعيش بكتيريا تثبيت آزوت الهواء الجوى فى العقد الجذرية للبقوليات، وهى تتبع الجنس ريزوبيم Rhizobium الذى يوجد منه نحو ١٨ نوعاً متخصصاً على مختلف البقوليات، وقد يتغايش أكثر من نوع منها على محصول بقولى واحد، ونجد فى هذه الحالة اختلافا بين تلك الأنواع فى مدى كفاءتها فى تثبيت آزوت الهواء الجوى.