تدخل فى التفاعلات الحيوية، بينما يتواجد معظم الحديد فى الفيتوفرّين Phytoferrin الذى لا يكون ميسراً بسرعة عند الحاجة إليه فى التفاعلات الحيوية.

٨ ـ القنبيط :

اختبر Hochmuth (١٩٨٤) كفاءة ٤٠ سلالة من القنبيط فى الاستفادة من الكالسيوم الذى وفره لها فى محلول مغذ بمعدل ٣٧٥ ميكرومولاً/ نبات، ووجد أن أكثر السلالات كفاءة أنتجت ١٤ مثل الوزن الجاف لأقل السلالات كفاءة. كما زادت نسبة كفاءة الكالسيوم (مجم مادة جافة/ مجم كالسيوم بالنسيج النباتى) فى أعلى السلالات كفاءة بمقدار ثلاثة أمثال عما فى أقل السلالات كفاءة.

حالات عدم القدرة الوراثية على تحمل نقص العناصر الغذائية

ليس من بين أهداف المربى إنتاج أصناف غير قادرة على تحمل النقص فى العناصر الغذائية فى التربة، ولكن تلك الحالات توجد كطفرات طبيعية، وقد تفيد دراستها فى إنتاج أصناف أكثر تحملاً لتلك الظروف، ومن أمثلة تلك الحالات ما يلى :

١ ـ يوجد فى إحدى سلالات فول الصويا جين متنحٍ ـ أعطى الرمز fe ـ يتحكم فى ضعف كفاءة النبات فى الاستفادة من الحديد الميسر له، ويرجع ذلك إلى ضعف قدرة النباتات المتنحية الأصيلة fe fe على اختزال الحديديك Fe^{3+} إلى حديدوز Fe^{2+} على سطح الجذور. ولا يظهر تأثير هذا الجين إلاّ فى الجذور.

٢ ـ وجد أن سلالة الطماطم T 3820 غير قادرة على امتصاص ونقل الحديد بكميات تفى بحاجة النبات من هذا العنصر؛ حيث بلغ تركيز الحديد بها ربع التركيز الطبيعى، بالرغم من توفر العنصر للنبات. وقد تبين أن هذه الصفة يتحكم فيها جين واحد متنح أعطى الرمز fer (Brown وآخرون ١٩٧٢)، كما تبين من دراسات التطعيم أن التركيب الوراثى للأصل هو الذى يتحكم فى امتصاص الحديد.

وقد تميزت الطماطم العادية التى تحمل الجين السائد Fer بقدرة جذورها ـ تحت ظروف نقص الحديد ـ على إفراز أيون الأيدروجين، الذى يزيد اختزال أيون الحديديك إلى حديدوز على سطح الجذور، كما تميزت كذلك بزيادة محتوى جذورها من حامض الستريك (عن Devine ١٩٨٢).

٣ ـ أوضح Brown & Jones (١٩٧١) أن نباتات نفس السلالة السابقة (T 3820) كانت ـ كذلك ـ غير قادرة على امتصاص ونقل البورون بكميات تفى بحاجة النبات من هذا العنصر؛ حيث كانت نباتات الطماطم صنف Rutgers أكفأ ١٥ مرة منها فى امتصاص العنصر.

كما اكتشف Wall & Andrus (١٩٦٢) طفرة أخرى شبه مميتة فى سلالة الطماطم T 3238 ـ أطلق عليها اسم الساق القابلة للكسر Brittle Stem ـ لا يمكنها نقل البورون داخل النبات. وقد تبين أن هذه الصفة يتحكم فيها جين واحد متنح أعطى الرمز btl.

٤ ـ وجدت فى السورجم صفة عدم القدرة على تحمل نقص عنصر الحديد، وتبين أنها صفة كمية (عن Zaiter وآخرين ١٩٨٧).

٥ ـ وجد من دراسة وراثية على أكثر وأقل أصناف البنجر حساسية لنقص البورون (بزراعة نباتات الآباء والجيلين الأول والثانى، والهجن الرجعية فى محلول مغذ يحتوى على بورون بتركيز ٠,٠٠١ جزءاً فى المليون) أن الحساسية لنقص البورون صفة بسيطة سائدة (Tehrani وآخرون ١٩٧١).

٦ ـ وجدت صفة عدم القدرة عيل تحمل نقص عنصر المغنيسيوم فى صنف الكرفس Utah 10B (وغيره من الأصناف)، وتبين أنه يتحكم فيها جين واحد متنح أعطى الرمز mg. ويؤثر هذا الجين سلبيا على امتصاص العنصر وانتقاله إلى النموات الخضرية (Pope & Munger ١٩٥٣ أ).

٧ـ وجدت كذلك صفة عدم القدرة على تحمل نقص البورون فى سلالة الكرفس S 48 1 - 54 -، وتبين أنه يتحكم فيها جين متنح (Pope & Munger ١٩٥٣ ب).

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 :