كذلك قيمت ١٠٠ سلالة من الطماطم – حُصل عليها من مناطق جغرافية متباينة – للقدرة على امتصاص البوتاسيوم، والنمو فى صورة تراكم للمادة الجافة، وذلك فى مستويين من البوتاسيوم (فى مزرعة رمل وزيوليت sand-zeolite) هما: مستوى منخفض (٠,٢٥ ملى مول K)، ومستوى مرتفع (١,٠ ملى مول K)، وأمكن تقسيم السلالات إلى ثلاث مجاميع، كما يلى:

١-مجموعة كفؤه تميزت بقدرتها على امتصاص البوتاسيوم فى ظل ظروف شدّ العنصر، مع تراكم للمادة الجافة مساوٍ للتراكم الحادث فى ظل ظروف كفاية البوتاسيوم.

٢-مجموعة غير كفؤه تميزت بقدرتها على النمو الجيد فى ظروف كفاية البوتاسيوم، ولكن بقدرة منخفضة على امتصاص العنصر فى ظل ظروف نقصه، مع انخفاض فى الوزن الجاف فى تلك الظروف.

٣-مجموعة بطيئة النمو تميزت بمحتوى منخفض من البوتاسيوم فى أنسجتها وبوزن جاف منخفض أيًّا كان مستوى البوتاسيوم فى بيئة الزراعة.

ولقد تميزت سلالات المجموعة الكفؤه بكثافة نموها الجذرى وطوله، وبزيادة معدل تدفق البوتاسيوم لكل وحدة من طول الجذر فى ظل ظروف شدِّ العنصر ( Chen & Gabelman ١٩٩٥).

## تحمل نقص الكالسيوم

قام English & Maynard (١٩٨١) بتقييم ٢٤ صنفًا وسلالة من الطماطم من حيث القدرة على النمو فى محلول مغذٍ يحتوى على تركيز منخفض من الكالسيوم قدره ١٦,٥ ملليجرام كالسيوم لكل نبات، ووجدا اختلافات وراثية بينها فى الاستفادة من الكميات المتاحة من العنصر، معبرًا عن ذلك بعدد ملليجرامات المادة الجافة التى ينتجها النبات مقابل كل ملليجرام من الكالسيوم الممتص. كانت أكثر السلالات كفاءة هى سلالة الطماطم P.I.205040، والسلالة P.I.129021 من الهجين النوعى

*S. lycopersium* × *S. pimpinellifolium* اللتان احتفظتا بكفاءتهما العالية حتى فى المستويات المرتفعة من الكالسيوم.

كذلك قام Giordano وآخرون (١٩٨٢) بدراسة مماثلة على ١٣٨ سلالة من الطماطم، ووجدوا اختلافات وراثية بينها فى كفاءة الاستفادة من الكالسيوم المتاح لها؛ حيث أعطت السلالات العالية الكفاءة وزنًا جافًا يزيد بمقدار ٨١٪ على السلالات القليلة الكفاءة، بينما كان الوزن الجاف لجميع السلالات متقاربًا حينما كان الكالسيوم متوفرًا بتركيز كافٍ قدره ٤٠٠ ملليجرام لكل نبات. وقد أظهرت الدراسة أن السلالات العالية الكفاءة كانت أكثر قدرة على امتصاص الكالسيوم من المحاليل المغذية الفقيرة بالعنصر وأكثر كفاءة فى الاستفادة مما تمتصه منه.

كما تبين من دراسة وراثية – أجريت على أكثر وأقل السلالات كفاءة – أن هذه الصفة تتأثر أساسًا بالفعل المضيف للجينات. وفى دراسة وراثية أخرى – أجريت على أربع سلالات تمثل أقصى الاختلافات فى الاستفادة من الكالسيوم المتوفر بكميات قليلة قدرها ١٠ ملليجرامات من العنصر لكل نبات (Li & Gabelman ١٩٩٠) – وُجد أن الكفاءة (معبرًا عنها بالوزن الجاف للنبات) تتأثر بفعل الإضافة والسيادة للجينات المتحكمة فى الصفة، التى تراوحت كفاءة توريثها – فى المعنى العام – من ٦٣٪ إلى ٧٩٪ وفى المعنى الخاص من ٤٧٪ إلى ٤٩٪، ومن ٦٨٪ إلى ٧٥٪ فى عائلتين مختلفتين.

## تحمل نقص البورون والحديد

أوضح Brown & Jones (١٩٧١) أن نباتات سلالة الطماطم T3820 كانت 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 – أطلق عليها اسم الساق القابلة للكسر Brittle Stem – لا يمكنها نقل البورون داخل النبات. وقد تبين أن هذه الصفة يتحكم فيها جين واحد متنحٍ أُعطى الرمز btl.