# المعاملة التسلسلية للبذرة بـالأسكوربات- البرولين- الجلوتاثيون تزيد تحمل الكادميوم في بادرات الخيار

يتعامل النبات خلال دورة حياته مع عدد من الإجهادات غير الإحيائية بما في ذلك إجهاد الكادميوم. يعد الكادميوم عنصر ثقيل شديد السمية للنبات و يؤثر بشكل كبير على نموه وعمليات التحولات الغذائية بالكامل. إلا أن مضادات الأكسدة تعد عوامل قادرة على تمكين النبات من التغلب على مثل هذه الإجهادات. لذلك، تم دراسة تأثير كل من الأسكوربات (AsA)، البرولين (Pro)، و الجلوتاثيون (GSH)، كمحاليل نقع للبذور، منفردة أو في تسلسل على نمو شتلات الخيار و الصفات الفسيو-بيوكيماوية و نشاط نظام الدفاع المضاد للأكسدة تحت تأثير إجهاد الكادميوم ( بتركيز ٢ ملليمول). أدى إضافة الكادميوم إلى الشتلات في مياه الري إلى خفض كفاءة عملية التمثيل الضوئي، و محتوى المغذيات (+K+ and Ca2)، مع زيادة ملحوظة في نشاط أنظمة الدفاع (مضادات الأكسدة غير الإنزيمية و الإنزيمية) و محتوى الجذور و الأوراق من أيون الكادميوم. وقد وجد أن إضافة AsA، Pro، و GSHخارجياً (كرش ورقي) بشكل منفرد أو في تسلسل أدت إلى تحسين نمو الشتلات (ممثلاً في طول المجموع الخضري، مساحة الورقة، الوزن الطازج والجاف للمجموع الخضري)، كفاءة التمثيل الضوئي (ممثلة في دليل الأداء، المحتوى الكلوروفيللي، و Fv/Fm)، صحة الشتلات (ممثلة في زيادة دليل ثبات الغشاء البلازمي و المحتوى النسبي للماء في الأوراق و انخفاض محتويات الجذور و الأوراق من أيون الكادميوم) ، نشاط أنظمة الدفاع المضاد للأكسدة (الإنزيمية؛ سوبر أوكسيد ديسميوتيز، كتاليز، جلوتاثيون ريدكتيز و أسكوربات بيروكسيديز، و غير الإنزيمية؛ AsA، Pro، و GSH) و محتوى المغذيات (K+ و Ca2+).تم الحصول على هذه النتائج الإيجابية عند الري مع أو بدون كادميوم. كان لمعاملة التسلسل AsA-Pro-GSH أفضل النتائج المتحصل عليها والتي ينصح باستخدامها، يليها معاملة GSH الفردية من أجل نمو شتلات الخيار بنجاح تحت إجهاد الكادميوم (بتركيز ٢ ملليمول).