جزيئى منخفض وذات كتلة جزيئية molecular mass قدرها ٢٢ كيلو دالتون 22 kDa، ويتأثر تكوين تلك البروتينات بجينات مختلفة. تتكون بروتينات الصدمة الحرارية بسرعة شديدة وتتجمع فى الميتوكوندريات، حيث يمكن ملاحظتها فى خلال ٤٥ دقيقة من المعاملة، ويزداد تركيزها فى الميتوكوندريا إلى أن يصل إلى حد أقصى قدره ٢٪ من بروتين الميتوكوندريات الكلى. ويبقى تركيز بروتين الصدمة الحرارية مرتفعًا لمدة تزيد عن ٦ أيام بعد زوال الشد الحرارى (Wood وآخرون ١٩٩٨).

فسيولوجيا التعرض لظروف الجفاف

التأثير الفسيولوجى للجفاف

يؤدى تعرض البسلة لظروف الجفاف إلى نقص معدل النمو النسبى relative growth rate (Makela وآخرون ١٩٩٧)، ومعدل إنتاج الأوراق rate of leaf production، ومعدل نمو الأوراق فى المساحة leaf expansion rate وإلى حدوث ارتفاع طفيف فى درجة حرارة الأوراق بسبب انغلاق الثغور ونقص معدل النتح، ولكن ذلك كله لا يحدث إلا فى حالات الجفاف الشديد؛ وإلى حين الوصول إلى تلك الدرجة من الجفاف فإن معدل إنتاج الأوراق يعتمد أساسًا على درجة حرارة الهواء (Lecoeur & Guilioni ١٩٩٨).

كذلك يؤدى التعرض لظروف الجفاف إلى انخفاض أيض الكربون والنيتروجين فى العقد الجذرية، فينخفض بشدة نشاط إنزيم sucrose synthase، كما يقل نشاط بعض الإنزيمات التى تشارك فى تمثيل النيتروجين فى العقد الجذرية، مثل: glutamine synthase، و aspartate aminotransferase (González وآخرون ١٩٩٨).

تأثير التعرض للأشعة فوق البنفسجية بى

يقلل التعرض للأشعة فوق البنفسجية B (أو UV-B) من أضرار التعرض للجفاف، ذلك لأن التعرض لتلك الأشعة يقلل من فقد النبات للماء – من خلال التغيرات التى تحدثها فى النبات – والتى من أبرزها: تقليل درجة توصيل الثغور بالسطح العلوى للأوراق بنسبة ٦٥٪، ونقص المساحة الورقية بدرجة كبيرة، ونقص الكتلة البيولوجية

biomass للنبات من خلال النقص فى أعداد الخلايا وانقساماتها (Nogués وآخرون ١٩٩٨).

تأثير المعاملة بالجليسين بيتيين

أدى رش نباتات البسلة بالجليسين بيتين glycinebetaine (تحت ظروف الصوبة بتركيز ٠,٠٥، أو ٠,١، أو ٠,٢ مول عند عمر ٣ أسابيع، أو تحت ظروف الحقل بتركيزات وصلت إلى ١٥ كجم/ هكتار عند مرحلة نمو الورقة الثالثة) .. أدت إلى زيادة معدل النمو النسبى، وخاصة عندما أجريت المعاملة أثناء تعرض النباتات لظروف الجفاف، أو بعدها مباشرة، حيث أدى الرش بتركيز ٠,٢ مول جليسين بيتين إلى زيادة معدل النمو النسبى بعد أسبوعين من المعاملة، وكانت الزيادة بنسبة ٤٥٪ عندما أجريت المعاملة أثناء التعرض للجفاف، وبنسبته ١٣٪ عندما أجريت بعد ذلك، إلا أن تأثير الرش بالجليسين بيتين تضاءل بعد ثلاثة أسابيع من المعاملة. كذلك أدت المعاملة إلى زيادة معدل النمو النسبى تحت ظروف الحقل أيضًا (Makela وآخرون ١٩٩٧).

فسيولوجيا التعرض لظروف الغدق

يؤدى تعرض نباتات البسلة لظروف الغدق إلى زيادة محتواها من حامض الأبسيسيك ABA بمقدار ٨ أضعاف، ويحدث ذلك نتيجة لذبول الأوراق المسنة فى هذه الظروف، كما أن حامض الأبسيسيك الذى تنتجه الأوراق المسنة فى هذه الظروف ربما يعمل على حماية الأوراق الحديثة من الذبول (Zhang & Zhang ١٩٩٤).

التأثير الفسيولوجى للميكوريزا

قام Reinhard وآخرون (١٩٩٤) بدراسة تأثير الميكوريزا *Glomus mosseae* على نباتات البسلة الملقحة بالبكتيريا *Rhizobium leguminosarum* فى وجود مستويات منخفضة أو عالية من الفوسفور (٥٠ أو ١٠٠مجم/ كجم من التربة)، والنيتروجين (١٦ أو ١٠٠ مجم/ كجم من التربة)، مع توفير إضاءة ضعيفة أو عالية (العالية ٩٠٠ ميكرومول /م^{٢}/ ثانية) للنمو النباتى، وتوصلوا من دراستهم إلى ما يلى: