التأثيرات التفاعلية لثاني أكسيد الكربون المرتفع ودرجة الحرارة المرتفعة والفسفور على نمو النبات والإنتاجية والجودة الغذائية لحبوب القمح

علي عاشور شعبان سيد

كلية الزراعة

قسم النبات

في الهند، يعتبر القمح ثاني أهم محصول حبوب، حيث يلعب دورًا محورياً في الأمن الغذائي. يزداد تركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي، خاصة بعد الثورة الصناعية، بشكل مستمر ومن المتوقع أن يصل إلى تركيز ٥٥٠ جزء في المليون بحلول عام ٢٠٥٠، ونتيجة لذلك تزداد معدلات التمثيل الضوئيمعززةً نمو وإنتاجيه النباتات خاصة نباتات C_3. ومع ذلك، فإن الزيادة المتزامنة في درجات الحرارة قد تلغي الآثار المفيدة لثاني أكسيد الكربون المرتفع. تم إجراء دراسة لتحليل استجابة نوعين وراثيين متباينين من القمح هما الصنف C-306 (يتحمل الحرارة العالية) والصنف HD-2781 (حساس للحرارة العالية) في ظل ظروف ارتفاع معدل ثاني أكسيد الكربون وإمدادات منخفضة ومثالية من الفوسفور على نمو النبات والانتاجية، امتصاص الفسفور وتمثيل البروتين، تركيز المغذيات الدقيقة والكليّة في الحبوب. تم زراعة كلا الطرزين الوراثيين في أصص تحتوي على تركيزات منخفضة من الفوسفور (٠٪) مقابل تركيزات الفوسفور الموصي بها (١٠٠٪ من الجرعة الموصي بها) وتعرضت لتركيزات من ثاني أكسيد الكربون (٤١٥ جزء في المليون) وثاني أكسيد الكربون المرتفع (٥٥٠ ± ٥٠ جزء في المليون) باستخدام الغرف المفتوحة من الأعلى (OTC). بشكل عام، أظهر كلا الصنفين زيادة في النمو والكتلة الحيوية لجميع أجزاء النبات وصفات المحصول. وبالمثل، فإن محتوى الفوسفور في جميع أجزاء النبات بالإضافة إلى كفاءة استخدام الفوسفور المحددة (SPUE) زادت مع ارتفاع تركيز ثاني أكسيد الكربون الجوي حتى مع انخفاض الفوسفور مقارنة بالتركيزات المنخفضة من ثاني أكسيد الكربون. كان أداء الصنف C-306 أفضل كثيراً مقارنةً بـ HD-2781 فيما يتعلق بالنمو والعائد وكفاءة امتصاص الفوسفور. زادت كفاءة استخدام الفوسفور (حبيبات PUE والكتلة الحيوية)، وكفاءة الفوسفور الفسيولوجية (PPE) وكفاءة استخدام الفوسفور (PUtE) في كلا الصنفين مع انخفاض تركيز ثاني أكسيد الكربون الجوي وانخفاض الفوسفور مقارنة بالتركيزات المرتفعة من ثاني أكسيد الكربون. انخفضت جميع سمات التبادل الغازي بما في ذلك معدل التمثيل الضوئي في ظل انخفاض الفوسفور وارتفاع درجة الحرارة في كلا الصنفين المختبرين ولكن الانخفاض كان أعلى في الصنف HD-2781. من ناحية أخرى، زاد محصول الحبوب في كلا الصنفين تحت ارتفاع ثاني أكسيد الكربون ولكن تسبب انخفاض الفوسفور وارتفاع درجة الحرارة في انخفاض إنتاجية كلا الصنفين من الطرز الوراثية ولكن إنتاجيه الصنف C-306 كان أفضل. انخفض تركيز البروتين والمغذيات الكبرى والصغرى في الحبوب تحت جميع المعاملات في كلا الصنفين، وكان لانخفاض الفوسفور وارتفاع درجة الحرارة ضررًا كبيراً.

خلصت الدراسة إلى أن الامداد الأمثل للفوسفور ضروري للحفاظ على النمو والكتلة الحيوية ومعدل التمثيل الضوئي وتركيزات المغذيات الكبري والصغرى في أصناف القمح النامية في ظروف ارتفاع ثاني أكسيد الكربون، كما أن الأصناف التي تتحمل درجات الحرارة العالية يمكن أن تؤدي أداءً أفضل وتزدهر جيدًا في ظل انخفاض الإمداد بالفوسفور وظروف ارتفاع ثاني أكسيد الكربون.