جامعة دمشق
كلية الهندسة الزراعية
قسم علوم البستنة

تأثير الرش الورقي بعنصري البوتاسيوم والكالسيوم في نمو وإنتاجية نبات الخس تحت ظروف الإجهاد الجفافي

Effect of foliar application with potassium and calcium elements on growth and productivity of lettuce plant under drought stress conditions

اسم الطالبة: سوار رؤوف زهر الدين

المشرف العلمي: د. رولا بايرلي **المشرف المشارك: د. بسام العطالله**

الملخص

نُفّذ البحث في محطة بحوث عرى/ مركز البحوث العلمية الزراعية في السويداء/ الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية/ سورية في عام 2021بهدف دراسة تأثير الرش الورقي بالبوتاسيوم والكالسيوم في نمو وإنتاجية نبات الخس تحت ظروف الإجهاد الجفافي. تمّت الزراعة تحت ثلاثة مستويات مختلفة من الري (60-80-100% من السعة الحقلية)، وتم تطبيق الرش الورقي بعنصري البوتاسيوم (0-1-2غ /ل) والكالسيوم (0-0.5-1غ/ ل). أظهرت النتائج أن الزيادة التدريجية في مستوى الجفاف أدّت لانخفاض في معظم المؤشرات المدروسة (المورفولوجية والفيزيولوجية والإنتاجية)، بينما حسنت المعاملة بالبوتاسيوم والكالسيوم جميع مؤشرات الدراسة بالمقارنة مع النباتات غير المعاملة تحت جميع مستويات السعة الحقلية المدروسة.

كما أظهرت نتائج التفاعل بين معاملات السعة الحقلية والرش الورقي تفوق المعاملة بالبوتاسيوم (2غ/ ل) والكالسيوم (0.5غ/ ل) في معظم المؤشرات المدروسة وذلك عند مستوى 60 و80% من السعة الحقلية.

القسم النظري

يُعد الخس (*Lactuca sativa* L.) أحد أهم نباتات الفصيلة النجمية Asteraceae، ذلك كونه من الخضار القليلة التي يستفاد من كامل محتواها الغذائي. حيث يستهلك بصورة طازجة بعكس الخضار القابلة للطهي، وهو أيضاً من أهم الخضار الورقية انتشاراً على مستوى العالم (Coelho *et al*., 2005)، كما بلغت المساحة المزروعة بالخس في سورية 2779 هكتاراً بإنتاجية 56516 طناً وبغلّة 20206كغ/ هـ (وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، 2020)، و يعود سبب انتشاره الواسع إلى قيمته الغذائية العالية، حيث يُصنّف من النباتات الغنية بالحديد والألياف والفيتامينات وخاصةً فيتامين A وC، كما يحتوي على بعض مضادات الأكسدة كالفينوليك أسيد والكاروتينات (Kim *et al* , 2016).

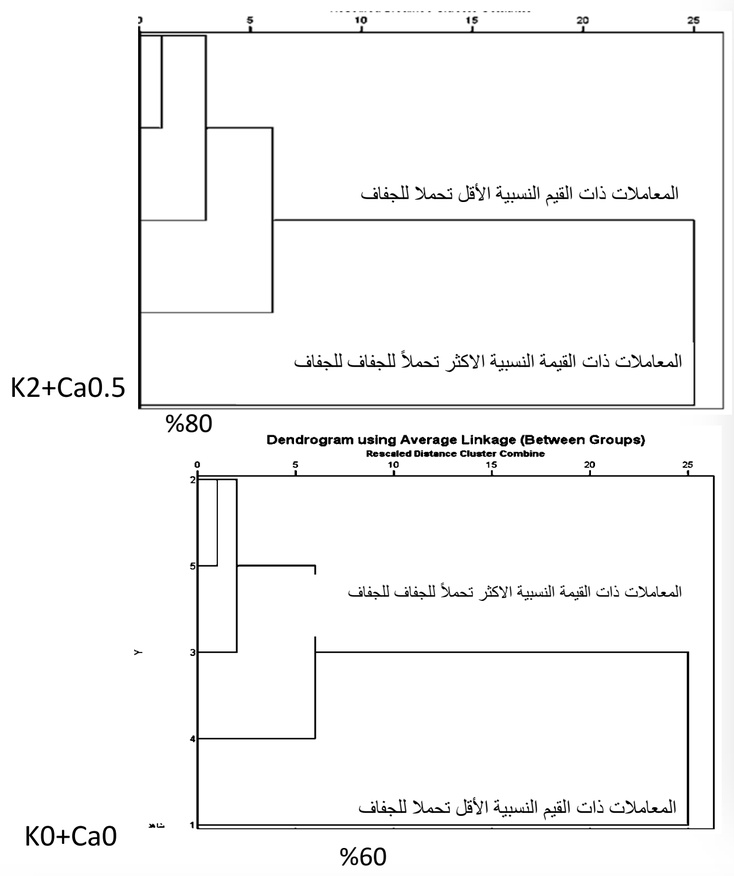
إنّ التغيرات المناخية العالمية واختلال التوازن البيئي جعلت من نقص الماء مشكلة بيئيّة خطيرة تواجه البشرية جمعاء، وأصبحت تنمية الإنتاج الزراعي عملية مقيدةً في ظل نقص المصادر المائية (Yang et al., 2021)، لذلك يعاني القطّاع الزراعي والمزارعون من خسائر كبيرة في الإنتاج بسبب التأثيرات الناتجة عن الجفاف، حيث يُعد الجفاف من أكثر الإجهادات اللاحيوية التي تحد من إنتاج النباتات في جميع أنحاء العالم، ويؤثر سلباً في عملية التركيب الضوئي، ومحتوى الكلوروفيل والماء النسبي (Nowsherwan *et al*., 2018). ويُعد الخس أحد أهم المحاصيل الخضرية من حيث الإنتاج على مستوى العالم، وهو حساس وبشدة لنقص الماء بسبب سطحية انتشار جذوره ضمن الطبقة السطحية للتربة.

يُعد البوتاسيوم عنصراً أساسياً في نمو النبات ويؤثر في العمليات الفيزيولوجية والبيوكيميائية داخله (Wang *et al*., 2013)، ومن جهة أخرى يؤثر البوتاسيوم في تركيب النبات وتطوره، ويساهم في عملية اصطناع البروتين واستقلاب الكربوهيدرات، وتنشيط العديد من الأنزيمات، وكذلك رفع كفاءة عملية التركيب الضوئي وتنظيم عملية فتح وإغلاق الثغور ويعمل أيضاً على تنظيم الجهد الأسموزي للخلايا النباتية، ومحتوى الكلوروفيل، وانقسام الخلايا، بالإضافة إلى مقاومة النبات للإجهادات ،بالإضافة لذلك يؤدي عنصر الكالسيوم دوراً حيوياً في نمو النبات، حيث يعمل على تنشيط العديد من العمليات الحيوية ويُعد من العناصر المغذية والأساسية لنمو النبات وتطوره كونه عنصراً مهماً داخل الخلايا حيث يتوسط عملية الاستجابة للهرمونات، وعمليات التطور المتنوعة، كما يُعد مكوناً مهماً في بنية جدر وأغشية الخلايا ويؤدي دوراً كبيراً في تنظيم الآليات المختلفة للنبات تحت الظروف البيئية المختلفة مثل الجفاف، والحرارة والبرودة، والملوحة (Cousson, 2009).

النتائج والمناقشة

أظهرت النتائج أن الزيادة التدريجية في مستوى الجفاف أدّت لانخفاض في معظم المؤشرات المدروسة (المورفولوجية والفيزيولوجية والإنتاجية)، بينما حسنت المعاملة بالبوتاسيوم والكالسيوم جميع مؤشرات الدراسة بالمقارنة مع النباتات غير المعاملة تحت جميع مستويات السعة الحقلية المدروسة. كما أظهرت نتائج التفاعل بين معاملات السعة الحقلية والرش الورقي بالأسمدة عدم وجود فروقاً معنوية مقارنةً مع الشاهد عند مستوى 100% من السعة الحقلية بالنسبة للمؤشرات المورفولوجية والإنتاجية، وبالمقابل حققت المعاملة بالبوتاسيوم (2غ/ ل) والكالسيوم (0.5غ /ل) أفضل القيم عند مستوى 60 و80% من السعة الحقلية بالنسبة لهذه المؤشرات بالمقارنة مع باقي المعاملات، وبالإضافة لذلك فقد أعطت ذات المعاملة السمادية أفضل النتائج بالنسبة للمؤشرات الفيزيولوجية المدروسة حيث سجلت بالنسبة للوزن الرطب 413.3 و461.1 غ والوزن الجاف 25.45 25.01غ ومحتوى الماء النسبي 86.71 و86.61%،أما بالنسبة لمحتوى البرولين فسجلت 439.8 و 464.4 ميكرومول/ غ بالمقارنة مع المعاملات الأخرى وذلك عند 80 و60% من السعة الحقلية على التوالي. كما استمرت هذه المعاملة بالتفوق المعنوي على الشاهد في معاملة الري 60% بالنسبة لمحتوى الأوراق من الآزوت (4.982%) والفوسفور(0.534%) والبوتاسيوم (3.350%)، و سجلت بالنسبة للغلّة 6.484 كغ/ م2 مقارنةً مع الشاهد 3.841 كغ/ م2.

كذلك بينت نتائج التحليل العنقودي بالاعتماد على القيم النسبية لتحمل الجفاف (%) في السعتين 60 و80% توزع المعاملات في مجموعتين منفصلتين تضمنت إحداهما المعاملات ذات القيمة النسبية الأكثر تحملاً للجفاف كالمعاملة بالبوتاسيوم (2غ/ ل) والكالسيوم (0.5غ /ل)، بينما شملت المجموعة الاخرى المعاملات ذات القيم النسبية الأقل تحملاً للجفاف كالمعاملة بالبوتاسيوم(0غ/ ل) والكالسيوم(0غ/ ل)



المراجع

1. Coelho, A. F. S.; Gomes, E. P.; Gloria, M. B. A. (2005). Effect of irrigation level on yield and bioactive amine content of American lettuce. **Journal of Science Food and Agriculture**. 85: 026-1032
2. Kim, M. J.; Moon, Y.; Tou, J. C.; and Mou, B.(2016). Nutritional valu, Bioactive compounds and health benefits of lettuce(*Lactuca sativa* L.). **Journal of Food Composition and Analysis**.49: 19-34.
3. Yang, X.; Lu,M.; Wang, Y.; Wang, Y.; Liu, Z.; and Chen, S. (2021). Response Meshanism Of Plants to Drought Stress.
4. **Horticultural**. 7(50): 1-36.
5. Nowsherwan, I.; shabbir, G.; Malik, S. I.; ilyas, M.; Iqbal, M. S.; and Musa, M. (2018). Effect of drought stress on different physiological traits in bread wheat. **Saarc Journal of Agriculture**.(16)1:1-6.

6. Cousson, A. (2009). Involvement of phospholipase C-independent calcium-mediated abscisic acid signalling during Arabidopsis response to drought. **Biology Plant**. 53