جامعة الفيوم قسم النبات الزراعي كلية الزراعة

استجابة أداء نبات الفلفل الحار تحت ظروف إجهاد الملوحة للمعاملة بحامض الستريك

أسامة رجب حمدان

بكالوريوس العلوم الزراعية، كلية الزراعة، برنامج الإنتاج النباتي (توجه بساتين)، جامعة الفيوم، 2021

رسالة

مقدمة كجزء من متطلبات الحصول

على

درجة الماجستير

في

العلوم الزراعية

(فسيولوجي نبات)

قسم النبات الزراعي

كلية الزراعة

جامعة الفيوم

مصر

٢٠٢٥

جامعة الفيوم
قسم النبات الزراعي
كلية الزراعة

استجابة أداء نبات الفلفل الحار تحت ظروف إجهاد الملوحة للمعاملة بحامض الستريك

أسامة رجب حمدان

بكالوريوس العلوم الزراعية، كلية الزراعة، برنامج الإنتاج النباتي (توجه بساتين)، جامعة الفيوم، 2021

لجنة الحكم على ومناقشة الرسالة:

أ.د. محمود رمضان صوفي

أستاذ فسيولوجيا النبات، قسم النبات والميكروبيولوجي، كلية العلوم، جامعة الأزهر، مصر

التوقيع .....

أ.د. جمال فرج محمد فرج

أستاذ النبات الزراعي، قسم النبات الزراعي، كلية الزراعة، جامعة الفيوم، مصر

التوقيع .....

أ.د. وائل مراد صميده

أستاذ إنتاج الخضر، قسم البساتين، كلية الزراعة، جامعة الفيوم، مصر

التوقيع .....

أ.د. مصطفى محمد راضي

أستاذ فسيولوجيا النبات، قسم النبات الزراعي، كلية الزراعة، جامعة الفيوم، مصر

التوقيع .....

التاريخ: ١٤ / ٩ / ٢٠٢٥

جامعة الفيوم
قسم النبات الزراعي
كلية الزراعة

استجابة أداء نبات الفلفل الحار تحت ظروف إجهاد الملوحة للمعاملة بحامض الستريك

أسامة رجب حمدان

بكالوريوس العلوم الزراعية، كلية الزراعة، برنامج الإنتاج النباتي (توجه بساتين)، جامعة الفيوم، 2021

لجنة الإشراف:

أ.د. مصطفى محمد راضي

أستاذ فسيولوجيا النبات، قسم النبات الزراعي، كلية الزراعة، جامعة الفيوم، مصر

التوقيع .....

أ.د. وائل مراد صميده

أستاذ إنتاج الخضر، قسم البساتين، كلية الزراعة، جامعة الفيوم، مصر

التوقيع .....

د. حسين امبابي السيد بلال

مدرس فسيولوجيا النبات، قسم النبات الزراعي، كلية الزراعة، جامعة الفيوم، مصر

التوقيع .....

التاريخ: ١٤ / ٩ / ٢٠٢٥

المستخلص

يُعدُّ الرش الورقي بحامض الستريك، وهو أحد الأحماض العضوية الأساسية للنبات، من الوسائل الهامة للتخفيف من أضرار الإجهاد الملحي. يسهم حامض الستريك في تعزيز فسيولوجيا النبات وعملياته الأيضية بما يمكّنه من الإستجابة بفعالية لظروف الإجهاد البيئي. وقد أحدثت المُضافات النانوية نقلة نوعية في إيصال إحتياجات النبات بشكل أكثر كفاءة مقارنة بالأنظمة التقليدية. تُعدُّ هذه الدراسة هي الأولى التي تبحث في تأثيرات الرش الورقي بحامض الستريك النانوي على نمو وإنتاجية نبات الفلفل الحار المعرض لظروف الإجهاد الملحي (درجة التوصيل الكهربي = ٥،٨ ديسيسيمنز/م = ٥٤٤٠ جزء في المليون من الأملاح). وبناء على ذلك، تم استخدام حامض الستريك النانوي وحامض الستريك التقليدي لدراسة تأثيرهما على تحسين الإستجابات الفسيولوجية والبيوكيميائية، التوازن الإسموزي، النشاط الكلي المضاد للأكسدة، التعبير الجيني للإنزيمات، وكذلك الإنتاجية وصفات جودة الثمار في موسمي الزراعة ٢٠٢٣ و ٢٠٢٤. أظهرت النتائج أنه في ظل ظروف الإجهاد الملحي أدى إستخدام حامض الستريك النانوي أو حامض الستريك التقليدي إلى تحسين معنوي في المكونات الفسيولوجية والبيوكيميائية للنبات، بما في ذلك؛ التمثيل الضوئي، سلامة أوراق النبات، التبادل الغازي، الحالة الغذائية والهرمونية، نسبة البوتاسيوم/الصوديوم، والتوازن الإسموزي. كما تحسّنت بصورة واضحة محتويات كل من الأسكوربات والجلوتاثيون، حالة الأكسدة والإختزال، النشاط الإنزيمي، والنشاط الكلي المضاد للأكسدة، بالإضافة الى التعبير النسبي الجيني للإنزيمات (السوبر أوكسيد ديسميوتيز، الكتاليز، البيروكسيديز، والأسكوربات بيروكسيديز) مع المعاملة بأيّ من النمطين (حامض الستريك النانوي أو التقليدي). في المقابل، إنخفضت مؤشرات الإجهاد التأكسدي (السوبر أوكسيد وفوق أوكسيد الهيدروجين)، مؤشرات الضرر التأكسدي (تسرب الإلكتروليتات ومحتوى المالونداي ألدهيد)، ونسبة الصوديوم/البوتاسيوم بشكل ملحوظ بفعل المعاملة بحامض الستريك النانوي أو التقليدي. وقد انعكست هذه النتائج الإيجابية في زيادة واضحة في نمو النبات وانتاجيته والمكونات المرتبطة بجودة الثمار. وقد تبين أن أفضل تركيز للإستخدام كان ٤،٠ ملليمول من حامض الستريك النانوي و ٠،٤ ملليمول من الحامض التقليدي، مع تفوق معنوي لحامض الستريك النانوي مقارنة بالحامض التقليدي. وتشير هذه النتائج الى الدورالمحوري لحامض الستريك النانوي في تعزيز آليات الدفاع لدى النبات ضد تأثيرات الملوحة، مما يوفر استراتيجية زراعية قابلة للتطبيق لتحسين قدرة المحاصيل على تحمّل ظروف التربة الملحية.

الكلمات المفتاحية: الفلفل الحار؛ الإجهادات اللاإحيائية؛ الإستجابات الفسيولوجية-البيوكيميائية؛ التمثيل الضوئي؛ جودة الثمار؛ التعبير الجيني.