جامعة دمشق
كلية الهندسة الزراعية - قسم الهندسة الريفية

أثر فعالية بعض نظم الزراعة المائية في خصائص الجودة وانتاجية صنفين من نبات الخس (الرومين والآيسبيرغ)

Effectivity of Some Hydroponic Systems on Quality and Productivity of Two Species of Lettuce Plant (Romaine and Iceberg)

اسم الطالب: أمان محمد راتب ادلبي (دكتوراه)

المشرف المشارك: أ.د. حسان عبيد

المشرف العلمي: أ.د. رياض بلديه

الملخص

نفذ البحث في مزرعة أبي جرش في كلية الزراعة بجامعة دمشق في الموسمين ٢٠٢٠-٢٠٢١، ٢٠٢١-٢٠٢٢ وفي الموسم الثاني (تكرار التجربة) ٢٠٢١-٢٠٢٢ بهدف دراسة تأثير ثلاث تقنيات مختلفة من الزراعة المائية (تقنية فيلم الغشاء المغذيNFT، وتقنية نظام الري بالتنقيط DST، وتقنية الزراعة بالغمر أو الطفوDWC) في بعض الصفات النوعية الكيميائية، والفيزيائية لصنفي الخس الرومين والآيسبيرغ باستخدام ثلاثة نسب من التراكيز المختلفة للمحاليل المغذية(١٠٠%،٥٠%،٢٥%). أظهرت نتائج تحليل التباين أنّ متوسطات معاملات تقنيات الزراعة المائية، ومتوسطات معاملات تراكيز المحلول المغذي أثرت إيجابيًا في بعض مؤشرات النمو والإنتاج لصنفي الخس المزروع الرومين والآيسبيرغ، ولوحظ التفوق المعنوي لمتوسط معاملتي نظام الزراعة المائية DWC,NFTعلى متوسط معاملة نظام الزراعة المائية DSTفي طول المجموع الجذري، والوزن الرطب والجاف للأوراق، والوزن الجاف والرطب للجذور،والكلوروفيل والكاروتينات

القسم النظري

تعد الزراعة من دون تربة إيجاد وسائل بديلة للتربة، وذلك باستخدام أوساط مختلفة تختلف فيما بينها بوزنها، وخصائصها الفيزيائية، والكيميائية مثل: مدى قدرتها على الاحتفاظ بالعناصر المغذية، والماء والقدرة على توفير التهوية الجيدة للنظام الجذري، وخلوها من الكائنات المسببة للأمراض، والمواد السامة للنباتات، وإنّ استخدام أوساط مختلفة عضوية وغير عضوية يساعد النبات أفضل على امتصاص المواد المغذية، ويحسن كفاءة استخدام الماء والنمو(Verdonckوزملاؤه، Albaho 1982;وزملاؤه، ٢٠٠٩).

تبين أنّ الإصابة بالأمراض تزداد بعد الاستعمال المتكرر للتربة نفسها لذلك يتوجه الإهتمام إلى النباتات النامية في الأوساط بدلًا من التربة، إذ إنّ نمو النبات في البيوت البلاستيكية يكون محكومًا بشروطٍ، وظروف إنتاج محددة ومفروضة مسبقًا. ويكون حجم انتشار الجذور غير مقيد أو محدود، وبالمقارنة مع الزراعة من دون تربة (Soilless) يكون هذا الانتشار محدودًا، وإن الحجم المحدود لانتشار الجذور يملك العديد من الميزات الهامة ولاسيما التزويد بالعناصر المغذية، ويقلل من نسبة المنافسة بين الجذور؛ للحصول على الغذاء (Dubik وزملاؤه، ١٩٩٠).

تتميز هذه التقنية أنها لاتحتاج إلى التعقيم، وتحقق كفاءة عالية في استخدام الأسمدة، والمياه والمساحة بزيادة الإنتاجية في وحدة المساحة مع وجود مساحات كبيرة من الأراضي غير الصالحة للزراعة، وندرة المياه التي تعاني منها العديد من الدول، فضلًا عن ذلك تعد الزراعة المائية من التقنيات المهمة في البحوث الزراعية (حداد وعبيد، ٢٠١١).

واعتمدت تقنية الزراعة المائية على زراعة النباتات في أوساط أخرى غير التربة العادية، وتربيتها وإنتاجها، إذ تشتمل هذه الأوساط على بيئة المحلول الغذائي(الزراعة المائية) والحصى أو الرمل أو البرلايت أو الفيرميوكولايت (حداد وعبيد، ٢٠١٠).

تصميم التجربة :تم العمل بتصميم قطع منشقة ضمن قطاعات عشوائية وبثلاث مكررات لكل معاملة تم اختبار المعاملات التالية:

أ- معاملات طرائق وتقنيات الزراعة المائية:

المعاملة الأولى: تقنية NFT الغشاء المغذي الرقيق اعتماداً على قنوات وأنابيب ال PVC وتدفق المحلول المغذي على دفعات.

المعاملة الثانية: تقنية DWC وهي زراعة المياه على عمق لغمر وغمس الجذور ضمن محلول مغذ ساكنن

المعاملة الثالثة: تقنية DST وهي تعتمد على تقنية ري النباتات بالمحلول المغذي بواسطة شبكة ري بالتنقيط ومزودة بنقاطات ذات تصريف معدل

ب- معاملات نسب وتراكيز المحلول المغذي Stock Solution

المعاملة الأولى: STOCK SOLUTION (X1) محلول ممدد بالماء بحجم ٢ليتر

المعاملة الثانية: STOCK SOLUTION (X2) محلول ممدد بالماء بحجم ٣ ليتر

المعاملة الثالثة: STOCK SOLUTION (X3) محلول ممدد بالماء بحجم ٣.٥ليتر

ج – معاملات الأصناف النباتية من الخس المزروع Lactuca sativa

المعاملة الأولى: الخس الرومين Romaine lettuce

المعاملة الثانية: الخس الآيسبيرغ Iceberg lettuce

النتائج والمناقشة

أ. المؤشرات المورفولوجية والفيزيولوجية:

ولوحظ أنَ استخدام نظامي الزراعة المائية DWC,NFT مع معاملتي تركيز المحلول المغذي ١٠٠%،٥٠% والمطبقة على صنفي الخس الرومين والآيسبيرغ أنَ صنف الرومين فقد سجل الأعلى قيمة في معظم المؤشرات المدروسة .هذا وقد يعود إلى كفاءة الامتصاص من جذور الصنف المستخدم الرومين لأنها الأطول والأكبر انتشارًا في الوسط المغذي فضلًا عن كفاءة التقنية في تنشيط نمو الجذور، والإمداد المستمر بالمحلول المغذي، وزيادة انتشارها هذا يتوافق مع (Dubik وزملاؤه، ١٩٩٠) وقد يعزى إلى اختلاف (تباين) التركيب الوراثي للسلالة الوراثية للأصناف (نمو الاوراق طوليًا أو عرضيًا كذلك الأمر طول الجذور) واختلاف معايير النمو(عوامل النمو) للأصناف مع مراحل تشكل النبات(Hall وزملاؤه، 1988؛ Haupt، ١٩٩٩).أظهرت النتائج أنه بارتفاع نسب العناصر المعدنية وتراكيزها في المحلول المغذي، تزداد كمية المياه الممتصة من الانتشار الأكبر للجذور وازدياد عمليات الانقسام والاستطالة، وتراكم العناصر وزيادة المسطح الورقي هذا ينسجم مع ما توصل اليه (Resh، 2004؛ Tyson وزملاؤه، ٢٠٠٧).

ب. المؤشرات الكيميائية:

وتبين النتائج زيادة نسبة صبغة الكلوروفيل A,B والكاروتينات وقد يعزى الى زيادة نسبة المغنيزيوم والآزوت والبوتاسيوم إذ إنّ المغنيزيوم: المكون الرئيسي للكلوروفيل ويدخل في أصبغة الورقة أو جزيئات الكلوروفيل ويحمي جزيئات الأصبغة المتكونة من الأكسدة والهدم الأمر الذي يعزز زيادة تلك الجزيئات ويحسن من تركيب الضوئي وبالتالي الكفاءة العالية للتركيب الضوئي والتمثيل الغذائي وبالتالي تلون أفضل للأوراق هذا ويتفق مع نتائج (Olaniyi وزملاؤه، ١٩٨٦؛ Kleiber وزملاؤه، ١٩٩٠).

ويدخل الآزوت في تركيب الخلايا النباتية والبروتينات والهرمونات النباتية والكلوروفيل وبالتالي تتوافق مع نتائج(Kreij وزملاؤه، ١٩٩٠)..

أظهرت نتائج البحث زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في الأوراق وزيادة في الوزن الجاف للأوراق والجذور وقد يعزى إلى البوتاسيوم الذي ينشط ويشجع الأنزيمات الداخلة في التفاعلات والتحولات الغذائية وبالتالي يزيد من الطاقة اللازمة لانتاج الكلوروفيل الأمر الذي ينعكس ايجابا على كفاءة التمثيل الضوئي وعلى معدل النمو ونقل منتجات التمثيل الضوئي من سكريات وفيتامينات وأملاح الى الجزء الاقتصادي أي زيادة معدل نقل نواتج التمثيل الضوئي إلى أعضاء النباتات وبالتالي زيادة كمية المادة الجافة المدخرة في السوق والاوراق وباقي أعضاء النبات هذا وينسجم مع ما توصل إليه (Leoni وزملاؤه، ١٩٨٨).

أهم المراجع العلمية

Albaho, M.; Bhat, N.; Abo-Rezq, H. and Thomas, B. (2009). Effect of Three Different Substrates on Growth and Yield of Two Cultivars. Eur. J. Sci. Res., 28(2): 227-233

Dubik, S. P.; Krizek, D. T. and Stimart, D. P. (1990). Influence of root zone restriction on mineral element concentration, water potential, chlorophyll concentration, and partitioning of assimilate in spreading euonymus (E. kiautschovica Loes. 'Sieboldiana'). J. Plant Nutr., 13: 677–699.

Hall, D. A.; Hitchon, G .M. and Szmidt, R. A. K. (1988). Perlite culture: a new development in hydroponics. Proceedings of the International congress on Soilless Culture, International Society for Soilless Culture, 177-183,12 ref

Haupt, A. W. 1999. Plant Morphology, Mc Grow Mill book. Co. New York.

Kleiber, T. and Grajek, M 2015. Tomato reaction on excessive manganese nutrition. Bulgarian journal of Agricultural Science. 21(1): 118-125.

Kreij, C.; Sonneveld, C.; Warmenhoven, M.G. and Straver, N. 1990. Guide values for nutrient element content of vegetable and flowers under glass. Voedingsoplossingen Glastuinbouw 15.

Leoni, S.; Cadinu, M.; Grudina, R. and Madeddu, B.1988. Results from three tomato cultivation cycles in soilless culture in Mediterranean environment. International Society for Soilless Culture (ISOSC), Proceedings.265-273.

Olaniyi, J.O.; Akanbi, W.B.; Adejumo, T.A. and Akande, O.G.2010.Growth, fruit yield and nutritional quality of tomato varieties. Afric. J. of Food Sci. 4 (6) : 398-402.

Resh, H.M. 2004. Hydroponic food prtduction. New concept press, Inc., Mahwah, NJ., U.S.A.Pp. 134.

Tyson, R.V. ; Simonne, E.H.; Davis, M. ; Lamb, E.M. ; White, J.M. and Treadwell, D.D. 2007. Efffect of nutrient solution, nitrate-nitrogen concentration and PH on nitrification rate in perlite medium. Journal of plant