جمهوريـة العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعـة ديـالى

تأثير البيرلايت في تقليل الإجهاد المائي لثلاثة تراكيب وراثية من الطماطة

رسالة مقدمة إلى مجلس كلية الزراعة في جامعـة ديـالى

وهي جزء من متطلبات درجة الماجستير في العلـوم الزراعيـة

البستنـة وهندسـة الحدائـق

من قبـل

غسان جعفر حمدي

بإشـراف

أ.د. عزيز مهدي عبد الشمري

أ.م.د. محمد علي عبود

1438 هـ

2017 م

الخلاصة

أُجريت تجربة حقلية خلال الموسم الزراعي الربيعي 2016 في محطة أبحاث قسم البستنة وهندسة الحدائق - كلية الزراعة جامعة ديالى لدراسة تأثير البيرلايت في تقليل الإجهاد المائي لثلاثة تراكيب وراثية من الطماطة وشملت الدراسة ثلاثة عوامل؛ الأول التراكيب الوراثية للطماطة وهي Bobcat (V_1) و Finenss (V_2) و Hadeer (V_3) ، والعامل الثاني مستويين من الري وهما الري الكامل 100 % (I_1) و 50 % من الري الكامل (I_2)، والعامل الثالث ثلاثة مستويات من البيرلايت، وهي معاملة المقارنة بدون اضافة للتربة (P_0) و5 % (P_1) و10 % (P_2) من حجم التربة، تضمنت الدراسة ثمان عشرة معاملة، وطبقت تجربة عاملية بنظام الألواح المنشقة - الشريطية ضمن تصميم القطاعات العشوائية الكامل (R.C.B.D) وبثلاثة مكررات. حللت النتائج احصائياً باستخدام برنامج (SAS). وقورنت النتائج باستخدام اختبار Duncan متعدد الحدود وعلى مستوى احتمال 0.05. وأظهرت النتائج ما يلي:

1- أعطى التركيب الوراثي Bobcat أعلى ألقيم في صفات طول الجذر (أقل طول) ومتوسط وزن الثمرة ووزن أكبر ثمرة وحاصل النبات الواحد والحاصل الكلي ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في عصير الثمار إذ بلغت وعلى الترتيب 52.06 سم و179.8 غم و340.06 غم و5.079 كغم نبات$^{-1}$ و135.43 طن هكتار$^{-1}$ و6.26 %، أعطى التركيب Finenss أعلى القيم في طول النبات وعدد الأوراق وعدد الأزهار في النورة والتبكير بالنضج وعدد الثمار في النبات ونسبة الحموضة الكلية القابلة للتسحيح في عصير الثمار إذ بلغت وعلى الترتيب 103.86 سم و78.39 ورقة نبات$^{-1}$ و5.99 زهرة نورة$^{-1}$ و65.78 يوماً و40.45 ثمرة نبات$^{-1}$ و0.769 %، بينما أعطى التركيب Hadeer أعلى القيم في نسبة المادة الجافة في المجموع الخضري والنسبة المئوية للعقد في الأزهار إذ بلغت 21.38 % و54.24 % على التوالي.

2- تفوقت النباتات المروية بمستوى الري الكامل في أقل تركيز من البرولين وأقل طول للجذر وأكبر وزن جاف للجذر وأكبر عدد للأزهار في النورة إذ بلغت 2.341 ملغم غم$^{-1}$ و52.55 سم و42.55 غم و5.64 زهرة نورة$^{-1}$ على التوالي، بينما تفوقت النباتات المروية بنصف كمية الري (I_2) في عدد الأوراق وتفتح أول زهرة في 50 % من أزهار النبات والتبكير بالنضج والاس الهيدروجيني لعصير الثمار إذ بلغت وعلى الترتيب 63.15 ورقة نبات$^{-1}$ و21.56 يوماً و67.41 يوماً و4.574. ولم تكن هناك فروق معنوية بين مستويي الري في معظم الصفات الأخرى وهذا مؤشر إيجابي يشير إلى أن خفض الري إلى النصف لم يؤثر سلباً في تلك الصفات.

3- تفوقت النباتات المزروعة في مستوى البيرلايت 10 % في عدد الأوراق في النبات والمساحة الورقية الكلية وأقل تركيز من البرولين ووزن أكبر ثمرة إذ بلغت وعلى الترتيب 65.89 ورقة نبات$^{-1}$ و185.13 دسم^{2} نبات$^{-1}$ 2.078 ملغم غم$^{-1}$ و273.78 غم ثمرة$^{-1}$، وتفوقت النباتات المزروعة في مستوى البيرلايت 5 % في صلابة الثمار ونسبة الحموضة الكلية في الثمار إذ بلغت وعلى التوالي 9.01 كغم سم$^{-2}$ و0.778 %. بينما أدت إضافة البيرلايت للتربة بكلا المستويين P_1 وP_2 وبدون فارق بينهما إلى تفوقهما معنويا قياساً بمعاملة المقارنة في صفات طول النبات وقطر الساق وعدد الأفرع الكلية ونسبة المادة الجافة في المجموع الخضري ونسبة الكلوروفيل وأقل طول للجذر والوزن الجاف للجذر وعدد الأزهار في النورة والنسبة المئوية للعقد وعدد الثمار في النبات ومتوسط وزن الثمرة وحاصل النبات والحاصل الكلي قياساً بمعاملة المقارنة، وهذا مؤشر جيد على ان استعمال المستوى 5 % من البيرلايت يفي بالغرض لزيادة هذه الصفات.

4- كان للتداخل الثلاثي بين التركيب الوراثي ومستويات البيرلايت ومستويات الري تأثير معنوي {إذ تفوقت تداخلات التراكيب الثلاثة (Bobcat وFinenss وHadeer) مع مستويي الري I_1 وI_2 المزروعة في مستويي البيرلايت P_1 وP_2 بمعظم الصفات المدروسة} وتميز منها نباتات معاملة التداخل $V_2I_2P_2$ بأفضل طول للنبات وعدد الأفرع وعدد الأوراق وعدد الثمار للنبات الواحد ومحتوى الثمار من فيتامين C إذ بلغت وعلى التوالي 114.20 سم و35.33 فرع نبات$^{-1}$ و95.67 ورقة نبات$^{-1}$ 48.33 ثمرة نبات$^{-1}$ و20.17 ملغم 100 مل$^{-1}$، بينما تفوقت نباتات المعاملة $V_2I_1P_2$ بأفضل قطر للساق ومساحة الورقية وأقل تركيز للبرولين بلغ وعلى الترتيب 1.80 سم و209.86 دسم^{2} نبات$^{-1}$ و1.508 ملغم غم$^{-1}$، وتميزت نباتات المعاملة $V_2I_1P_1$ بنسبة المادة الجافة في المجموع الخضري وعدد الأزهار في النورة إذ بلغت 25.87 % و6.85 زهرة نورة$^{-1}$، بينما تميزت نباتات المعاملة $V_1I_2P_1$ بأفضل محتوى نسبي الكلوروفيل في اللأوراق بلغ 62.55 سباد وأفضل كفاءة لاستعمال الماء بلغت 93.84 كغم م$^{-3}$. وتفوقت نباتات المعاملة $V_1I_1P_2$ بأقل طول للجذر والوزن الجاف للجذر ومتوسط وزن الثمرة وحاصل النبات الواحد والحاصل الكلي بلغ 45.33 سم و45.66 غم و209.6 غم ثمرة$^{-1}$ و6.079 كغم نبات$^{-1}$ و162.10 طن هكتار$^{-1}$ على التوالي، بينما تميزت نباتات المعاملة $V_1I_2P_2$ بوزن أكبر ثمرة ونسبة الحموضة الكلية القابلة للتسحيح إذ بلغت 418.67 غم ثمرة$^{-1}$ و0.888 % على التوالي، وتميزت نباتات المعاملة $V_1I_1P_1$ في صلابة الثمار ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في عصير الثمار إذ بلغت 9.67 كغم سم$^{-2}$ و6.93 %. وتميزت نباتات المعاملتين $V_3I_2P_1$ و$V_3I_1P_1$ بأفضل نسبة للعقد في الأزهار بلغت وعلى التوالي 57.96 و58.91 %.

1. المقدّمة Introduction

تُعد الطماطة (*Solanum Lycopersicum. L*) واحدة من أكثر محاصيل الخضر انتشاراً وانتاجاً واستهلاكاً في العالم وهي نبات عشبي يتبع العائلة الباذنجانية، يعتقد بأن منشأ نباتات الطماطة في بيرو والمكسيك ودخلت أوربا في القرن السادس عشر ومنها إلى باقي أنحاء العالم. وأن أهمية هذا المحصول تكمن في القيمة الغذائية لثماره التي تستخدم في السلطة والطهي وفي صناعة المعجون وصلطة الطماطة والعصير، وهي مصدر مهم لفيتامين A و C و E والبوتاسيوم وحامض الفوليك واللايكوبين وبيتا كاروتين نيوكسانثين وليوتين والفلافونيودات والألياف (Perveen وآخرون، 2015). بينت البحوث الطبية أن هناك علاقة بين استهلاك الطماطة ومنتجاتها وانخفاض بعض الأمراض المزمنة المستعصية وأمراض القلب والأوعية الدموية وأنواع معينة من السرطانات وكذلك الشيخوخة (Sesso وآخرون، 2003 و Willcox وآخرون، 2003 و Meléndez - Martínez وآخرون، 2013). وتُعزى الفوائد الطبية والغذائية في الطماطة إلى وجود مركبات مهمة مضادة للأكسدة مثل اللايكوبين والبيتا كاروتين في ثمار الطماطة (Fajinmi و Fajinmi، 2010).

إن اختيار التركيب الوراثي الجيد يُعد في مقدّمة متطلبات نجاح العملية الزراعية، فالتباينات الوراثية الواسعة بين أصناف الطماطة مكنت هذا المحصول من الانتشار في بيئات متنوعة من العالم، فهو يزرع في المناطق الباردة والمعتدلة والاستوائية إذ انتجت أصناف جديدة تتحمل البرودة والحرارة العالية والجفاف وأخرى مقاومة لبعض الآفات المرضية، ونظراً لوجود الكم الكثير من الأصناف والهجن الجيدة من الطماطة يجرى سنويا العديد من الدراسات والأبحاث التطبيقية لاختيار الصنف الملائم لكل بيئة زراعية والذي يتميز بإنتاج عالي ونوعية جيدة إذ يُلبي رغبة المنتج بمردود اقتصادي وفير وكذلك رغبة المستهلك من حيث القيمة الغذائية والصحية.

إن تزايد الاحتياجات المدنية والصناعية للمياه بسبب الزيادة السكانية فضلاً عن التغير المناخي والتدهور في كمية المياه ونوعيتها وانخفاض حصة الفرد والنقص المتوقع في الوارد المائي للعراق في السنوات القادمة نتيجة لأنشاء السدود في تركيا وسوريا وإيران من 68.54 مليار م$^{-3}$ عام 2009 إلى 17.61 مليار م$^{-3}$ عام 2025 والتي يمكن أن تؤدي إلى انحسار في الأراضي الزراعية يقدر بحوالي 62500 هكتار.

يُعتبر الماء مورداً أساسياً للحياة البشرية مع ذلك يشكل الماء العذب فقط 2.5 % من نسبة المياه على سطح الأرض (UNEP، 2006) إذ أن حوالي خمس سكان العالم يعيشون في بلدان تعاني من ندرة وشحة المياه كما أن التدهور البيئي وتزايد عدد السكان والاحتباس الحراري وتغير المناخ كلها عوامل تساهم في ندرة المياه ومن المتوقع أن 40 % من سكان العالم سيواجهون نقص في المياه بحلول عام 2030 (2030 WRG).

إن الإجهاد المائي هو أحد العوامل التي تحد من نمو وإنتاج المحاصيل الزراعية في المناطق المروية والجافة وشبه الجافة، ومع ازدياد تغير المناخ العالمي باتجاه الجفاف يصبح الوضع أكثر خطورة وفيه تهديد للأمن الغذائي (Ahmad، 2016).

ومع تزايد القلق بشأن انخفاض موارد المياه ألا أن هناك جهود كبيرة تبذل لتحسين إدارة المياه في النظم الزراعية لترشيد استهلاكه لكون الزراعة من أكبر القطاعات استهلاكاً للمياه (Mahadeen وآخرون، 2011)، ومن أبرز تلك الاتجاهات هو استخدام الري الناقص Deficit irrigation والذي يُعرف بأنه استراتيجية بديلة لتوفير المياه من خلال تعريض النبات لإجهاد خلال فترة معينة أو طول موسم النمو دون التأثير معنوياً في الإنتاج (Giuliani وآخرون، 2011 و Patane وآخرون، 2011).

أُجريت في السنوات الأخيرة العديد من الدراسات والأبحاث التي تهدف إلى خفض استهلاك المياه في القطاع الزراعي، ومنها استخدام بعض المنتجات الطبيعية والكيميائية والتي تضاف إلى التربة أو النبات لتقليل التبخر وتوفير أكبر قدر ممكن من الماء لجذور النباتات، يطلق عليها المواد الحافظة للرطوبة ومن هذه المواد البيرلايت (Evans، 2004).

والبيرلايت (Perlite) عبارة عن حبيبات بيضاء صغيرة يتراوح قطرها من 1 إلى 5 مم ناتجة عن تسخين صخور بركانية سليكونية من 900 إلى 1000 مْ ونتيجة لهذا التسخين يزداد حجم الحبيبات من 4 إلى 20 مرة من حجمها الأصلي (Nelson، 2012)، وينتج عن هذا التسخين فجوات هوائية لا تُحصى تمتص الماء بنسبة 430 % من حجمها لتجعله في متناول جذور النبات عند الحاجة.

ويتميز البيرلايت الزراعي بقدرة عالية على امتصاص الماء فهو يحسن تهوية التربة وصرفها وبالتالي تهوية جذور النبات وله قدرة عالية على الاحتفاظ بالماء والسماد لفترة طويلة ويباعد بين فترات الري وبالتالي يُقلل من استهلاك الماء والسماد كما لهُ القدرة العالية على تبادل الأيونات الموجبة وهو متعادل في درجة الحموضة pH ما بين (6.5 - 7.5) ولذلك يؤمن بيئة

متوازنة التفاعل للنبات ويعتبر كوسط معقم خالي من بذور الحشائش والأمراض وهو مادة غير عضوية وبالتالي غير قابلة للتغير أو التحلل وبالتالي يمكن إعادة استخدامه لعدة مواسم ويعمل كمادة عازلة وبالتالي يخفض من درجات الحرارة العالية المضرة بالنبات وكذلك يحمي جذور النباتات من الانخفاض الشديد في درجة الحرارة وهو نظيف ولا تنتج عنه روائح كريهة وهو خفيف الوزن (Verdonck و Demeyer، 2004 و Schmilewski، 2009).

تهدف هذه الدراسة إلى:

1 - اختيار أفضل تركيب وراثي من الطماطة من حيث الانتاجية ونوعية المحصول في بيئة العراق.

2 - تحديد المستوى الأفضل من مياه الري لمحصول الطماطة دون الإضرار بكمية الحاصل ونوعيته.

3 - تحديد المستوى المطلوب من مادة البيرلايت اللازم إضافتها للتربة للحفاظ على الرطوبة المناسبة التي تسمح بالنمو الأمثل للنبات وبالنتيجة تقليل كمية ماء الري وزيادة فعاليته.

4 - معرفة أفضل تداخل بين مستويات الري والبيرلايت تعطي أعلى انتاج للطماطة.