تأثير تباعد فترات الري والرش بمستخلص الطحالب البحرية النانوي في بعض مؤشرات نمو وحاصل الفلفل الحريف *Capsicum frutescens* L.

حيدر صادق جعفر — **أستاذ مساعد**
حيدر رزاق باقر — **مدرس**
قسم البستنة وهندسة الحدائق - كلية الزراعة - جامعة الكوفة.
البريد الالكتروني: hayder.alibraheemi@uokufa.edu.iq

المستخلص

نفذت التجربة في احد البيوت البلاستيكية في شعبة البستنة والغابات التابعة لمديرية زراعة محافظة النجف أثناء الموسم الزراعي ٢٠١٨ – ٢٠١٩، بهدف دراسة تأثير تباعد فترات الري بثلاثة فترات (كل يوم ويومان وثلاثة) أيام فضلاً عن الرش بمستخلص الطحالب البحرية النانوبيثلاثة تراكيز (بدون رشو ٠.٥ و ١) مل.لتر$^{-1}$في بعض مؤشرات نمو وحاصل الفلفل الحريف، نفذت التجربة بتصميم القطع المنشقة ضمن القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D.) وبثلاثة مكررات تضمنت عاملين هما: العامل الأولتباعد فترات الري ووزع ضمن الألواح الرئيسة Main-plotsأما الثاني الرش بتراكيز مختلفة من مستخلص الطحالب البحرية النانوبيووزع ضمن الألواح الثانوية Sub-plotsوتمت المقارنة بين المتوسطات بحسب اختبار اقل فرق معنوي L.S.D.عند مستوى احتمال ٠.٠٥ وتلخصت النتائج كالأتي:

أن معاملة تباعد فترات الري باليوم الواحد تفوقت في إعطائهـــــاأعلى المعدلات للصفات الخضرية (ارتفاع النبات وقطر الساق وعدد الأفرع الرئيسة وعدد الأوراق الكلية وتركيز الكلوروفيل الكلي في الأوراق)والكمية (عدد الثمار لكل نبات وحاصل النبات الواحد والحاصل المبكر والحاصل الكلي) قياساً بمعاملة التباعد ثلاثةأياموأعطى التركيز ١ مل.لتر$^{-1}$أعلى المعدلات للصفات الخضرية والكمية المذكورة أعلاها مقارنة بمعاملة المقارنة. ومن جهة أخرى حصل نفس التأثير نتيجة التداخل بين العاملين وبالتحديد معاملة التداخل فترات الري باليوم الواحد مع الرش بتركيز ١ مل.لتر$^{-1}$ التي أعطت أعلى المعدلات للصفات قيد الدراسة مقارنة بمعاملة التداخل فترات الري بثلاثة أيام مع بدون رش.

الكلمات المفتاحية: فترات الري، المستخلص النانوي، الفلفل

المقدمة

يحتل الفلفل الحريف مكانة مميزة من بين محاصيل الخضر المزروعة في العراق والعالم، وهو يعود إلى العائلة الباذنجانية Solanaceae، موطنه الأصليأمريكا الوسطى والجنوبية ومنها انتقلت زراعته إلى بقية أنحاء العالم، يزرع هذا المحصول في الحقول المكشوفة أثناء عروتين الربيعية والخريفية وبدأت في السنوات الأخيرة زراعته في البيوت المحمية للحصول على أصناف خاصة منه، يمتاز بإنتاجيته العالية مقارنتاً ببقية الأصنافالأخرى (بوراس وآخرون، ٢٠١١).

تعد ثمار الفلفل الحريف مصدر غني بفيتامين A و C فضلاً عن احتوائهاعلى ماء وألياف وكربوهيدرات وبروتينات ودهون ونسب متفاوتة من العناصر المغذية على شاكلة البوتاسيوم والفسفور والمغنيسيوم والحديد والصوديوم الكالسيوم، وكما تحتوي ثماره على مجموعة قلويدية فعالة تدعى Capsaicinoids المسؤولة عن الطعم الحريف ومن أشهر مركباتها Capsaicin($C_{18}H_{27}NO_3$)التي تستخدم في استعمالات علاجية ووقائية كعلاج المفاصل ومسكناً للآلام ومضادات للبكتريا والفطريات والوقاية من بعض أنواع السرطان كسرطان البروستات (Derryوآخرون، ٢٠٠٩ و Parleو Kaura، ٢٠١٢)، وخفض نسبة الكولسترول ومعالجة السمنة وتخفيف الوزن بوساطة حرق الدهون في الجسم (Kempaiahوآخرون،2005).

يعد الري احد العوامل البيئية الهامة والتي لها الأولوية في التأثير على صفات الحاصل ونوعيته فضلاً عن تأثيره على مراحل نشوء وتشكل الأعضاء النباتية ونموها إذ يؤدي الماء دوراً كبيراً في زيادة جاهزية

العناصر الغذائية وفي نمو الخلايا وانقسامهـا وانتظام عملية التمثيل الضوئي، فضلاً" عن كونه مذيب ووسط ناقل لتلك المواد إلىأجزاء النبات المختلفة (الساهوكي وآخرون، ١٩٩٠)، وأشارKirdaوآخرون (٢٠٠٢) إلىأن عملية الري تعد كافية عندما تحافظ على بقاء الماء الجاهز عند سطوح امتصاص الجذور وإذا ما تحددت الكمية الواجب أضافتها فان كفاءة الري يمكن الوصول أليها بتلاقي الفقد عن طريق التخلل العميق أو التبخر من سطح التربة، فضلاً" عن نقص الماء له مردود سلبي في النمو الخضري والإنتاج الكلي وبدرجات متفاوتة تبعاً" لنوع المحصول ومرحلة النمو والظروف السائدة. وبين Gulshan وآخرون (٢٠٠٧)وجوب العناية بعملية الري عند زراعة محصول الفلفل فيكون الري خفيفاً" وعلى فترات متقاربة لان نقص أو زيادة الماء يؤديان إلى التقليل بإنتاجية المحصول.

التغذية الورقية وهو نظام مناسب وضروري للنباتات لسد متطلباتها من العناصر الغذائية الضرورية بوساطة الأوراقوذلك لان نقلها عن طريق الجذور يتطلب وقتاً" طويلاً" مقابل الرش على الأوراق ولها تأثيرمباشر على العديد من العمليات الفسيولوجية المؤثرة في النمو والحاصل (Kostadinovو Kostadinova، ٢٠١٤ و Stojanovaوآخرون،٢٠١٦).

أن تقنية النانو من التقنيات الجديدة التي أثبتتكفاءتها في مجال العلوم الزراعية والغذائية بإسهامها بالعديد من البحوث الزراعية التي يمكن أن تؤدي إلى طرائق جديدة لحل العديد من المشاكل الزراعية، إذ الجسيمات النانوية لها تطبيقات أخرى محتملة في الأنظمة الزراعية أمثال اكتشاف الملوثات والآفاتوالأمراض النباتية ومسبباتها وخصوصاً" بعمليات التسميد الورقي أوالأرضي (Ghormadeوآخرون، ٢٠١١)، وأن الاتجاه الحديث في الزراعة هو الابتعاد عن استعمال الأسمدة والمبيدات بصورتها الكيميائية وباختلاف أنواعها وتراكيبها وذلك لتأثيرها السام والضار على حياة الكائنات الحية الإنسان والحيوانات لذلك استعمل الباحثون في المجال الزراعي مواد أكثرأماناً" من خلال استعمال مستخلص الطحالب البحرية النانوي الذي يعد من المواد المحسنة للتربة عن طريق زيادة السعة التبادلية لها في حالة الإضافةإلى التربة، وتشجع زيادة الإعداد للبكتريا النشطة في التربة مما يحسن من كفاءة الامتصاص، ووجد أن الرش بمستخلصات الطحالب يحسن من كفاءة عملية التمثيل الغذائي داخل الورقة عن طريق زيادة كفاءة عملية البناء الضوئي فضلاً" عن احتوائها على السايتوكاينيناتوالاوكسيناتوالعديد من العناصر الغذائية الكبرى والصغرى كما تعمل على تأخير دخول النبات مرحلة الشيخوخة ومنع تساقط الأوراقوالأزهار والثمار (أبو اليزيد، ٢٠١١).وحصل الزبيدي والحمزاوي (٢٠١٦) في تجربتهما عند رش نبات الفلفل الحلو بمستخلص الأعشاب البحرية Basfolior Kelpبتركيز ٦ مل.لتر$^{-1}$على فروق معنوية في الصفات الخضرية والكمية المتمثلة بارتفاع النبات وعدد الأفرع الرئيسة والوزن الجاف للمجموع الخضري وعدد الثمار لكل نبات وحاصل النبات الواحد والحاصل الكلي بلغت ٩٨.٧٣ سم و ٢٣.٩١ فرع.نبات$^{-1}$ و ١٠٩.٩٥ غم.نبات$^{-1}$و ١٧.٣١ ثمرة.نبات$^{-1}$ و ١.٩٦ كغم.نبات$^{-1}$ و ٦٤٦٨٠ كغم.هكتار$^{-1}$ مقابل ٧٨.٦٣ سم و ١٧.٥٤ فرع.نبات$^{-1}$ و ٨١.٩٩ غم.نبات$^{-1}$ و ١٠.٢٦ ثمرة.نبات$^{-1}$ و ٠.٨١ كغم.نبات$^{-1}$ و ٢٦٧٣٠ كغم.هكتار$^{-1}$ عندمعاملة المقارنة. وفي تجربة أجراهاالعكايشي والصحاف (٢٠١٧) لاحظ عند رش نبات الباميا بمستخلص الطحالب البحرية تكامين القا بتراكيز ٠ و ١ و ٢ و ٣ مل.لتر$^{-1}$ بواقع رشتان بين رشة وأخرى ٣٠ يوم تفوق معاملة الرش بتركيز ٣ مل.لتر$^{-1}$ على باقي معاملات الرش الأخرى معنوياً" ولموسمي التجربة بإعطائهاأعلى المتوسطات لصفات الحاصل والمتضمنة عدد الثمار للنبات الواحد وحاصل النبات الواحدوالحاصل الكلي قياساً" بمعاملة المقارنة التي أعطت اقل المتوسطات لتلك الصفات. ووجد طعين ومذخور(٢٠١٨) أن رش نبات الباذنجان بمستخلص الطحالب البحرية الاكازون بتراكيز ٠ و ١.٥ و ٣ مل.لتر$^{-1}$ وبواقع أربعةرشات بين رشةوأخرىأسبوعينأثر معنوياً"،إذ تفوق التركيز ٣ مل.لتر$^{-1}$ بإعطائهأعلى المتوسطات لصفات ارتفاع النبات وعدد الأوراق الكلية والمساحة الورقية مقابل اقلها عند معاملةالمقارنة.لذا فأن هذه التجربة هدفت إلى:

١- تقويم تأثير تباعد فترات الري في بعض مؤشرات نمو وحاصل نبات الفلفل الحريف ومعرفة أفضل موعد لذلك التباعد.

٢-تحديد أفضل تركيز رش من مستخلص الطحالب البحرية النانويوانعكاسه في تحسين بعض مؤشرات نمو وإنتاجية نبات الفلفل الحريف.

٣- أيجادأفضل تداخل بين عامل الري وعامل مستخلص الطحالب البحرية النانويلأجلإعطاءأعلى حاصل لنبات الفلفل الحريف.

المواد وطرائق العمل

أجريت التجربة أثناء الموسم الزراعي ٢٠١٨ - ٢٠١٩ في احد البيوت البلاستيكية في شعبة البستنة والغابات التابعة لمديرية زراعة محافظة النجف، أجريت التحاليل المختبرية لتربة الحقل قبل الزراعة وذلك بأخذ عشر عينات عشوائية من أماكن مختلفة من تربة البيت البلاستيكي وعلى عمق ٣٠ سم من سطح التربة ثم خلطت العينات مع بعضها خلطا" متجانسا" وأخذت منها عينة واحدة عشوائيـا" ممثلة لتربة البيت، وتم أجراء التحليلات الكيميائية والفيزيائية لهذه العينة في مختبر البحوث في كلية الزراعة/ جامعة الكوفة وكما هو مبين في الجدول ١.

جدول ١: بعض الصفات الكيميائية و الفيزيائية لتربة البيت البلاستيكي قبل الزراعة

الصفات	pH	Ec (ديسي سيمنز.م$^{-1}$)	المادة العضوية (%)	N (ملغم.كغم$^{-1}$)	P (ملغم.كغم$^{-1}$)	K (ملي مول شحنة.لتر$^{-1}$)	طين	غرين	رمل	نسجه التربة
							غم.لتر$^{-1}$			
ـــــ	٧.٣٠	٢.٥٧	١.٢٠	٤.٧٢	٣.٩٦	٠.٦٦	١٤٠	١٨٢	٦٧٨	رملية مزيجيه

تم تهيئة تربة البيت البلاستيكي بحراثتها وتنعيمها وتسويتها وتقسيمها إلى ثلاثة خطوط تبعد عن بعضها ٥٠ سم، طول الخط الواحد ٥٦ م وعرضه ٥٠ سم وتركت مسافة ٧٥ سم من كل من جانبي البيت، وتركت أيضا" مسافة ٩٠ سم في مدخل ونهاية كل قطاع.تم زراعة بذور الفلفل الحريف الهجين صنف Nattalyإنتـــاج شركة Enzazadenالهولندية، ويمتاز هذا الصنف بأن نباتاته قائمة قوية النمو وغزيرة المحصول بتاريخ ١٧ / ٨ / ٢٠١٨ وكانت المسافة بين نبات وآخر ٣٠ سم،ثم أجريت على النباتات كافة عمليات الخدمة الزراعية طيلة موسم التجربة (مطلوب وآخرون، ١٩٨٩)، طبقت التجربة وفق تصميم الألواح المنشقة بنظام القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D.) حيث احتلت تباعد فترات الري الألواح الرئيســة بينما احتل مستخلص الطحالب البحرية النانويSuper Fifty والمتكون من العناصر الغذائية الكبرى والصغرى ٣.٤٣% Organic N و ٢.٤٤% P_2O_5 و ٤.٥٥% K_2O و ٠.٦٨% Mg و ٠.٤٢% Ca وppm150Fe و ppm١٨Mn و ppm4 B و ٧٥ppmZnوالهرمونات النباتيـــة ٠.٠٢٧% Auxin و ٠.٠٢١% Cytokininالألواح الثانوية وتم قياس بعض مؤشرات النمو الخضري والحاصل في نهاية موسم النمو بتاريخ ٩ / ٤ / ٢٠١٩.

مؤشرات النمو الخضري

١- ارتفاع النبات (سم)

قيس ارتفاع النبات بوساطة شريط القياس المتري من محل اتصال النبات بالتربة إلىأعلى قمة نامية فيه وللنباتات التي أخذت بصورة عشوائية.

٢- قطر الســـاق (ملم)

تم قياس قطر ساق النباتات المأخوذة بصورة عشوائية في كل وحدة تجريبية من أسفل العقدة الأولـىفي الثلث السفلي بوساطة القدمة Vernier Caliper.

٣- عدد الأفرع الرئيسة (فرع.نبات$^{-1}$)

حسب عدد الأفرع الرئيسة التي يحملها كل نبات لكل وحدة تجريبية.

٤- عدد الأوراق الكلية (ورقة.نبات$^{-1}$)

تم حساب عدد الأوراق الموجودة على الساق الرئيس وعلى الأفرع الجانبية للنباتات التي أخذت بصورة عشوائية.

٥- تركيز الكلوروفيل الكلي في الأوراق (ملغم.١٠٠غم$^{-1}$وزن طري)

قدرت صبغة الكلوروفيل الكلي في الأوراق الخضر وفق الطريقة الموصوفة من قبل (Goodwin، ١٩٧٦).

مؤشرات الحاصل ومكوناته

١- عدد الثمار للنبات الواحد (ثمرة.نبات$^{-1}$)

تم حسابها بقسمة عدد الثمار الكلية في الوحدة التجريبية على عدد نباتاتها من الجنيات جميعها.

٢- حـاصل النبات الواحـــد (غم.نبات$^{-1}$)

حسب بأخذ حاصل النباتات الكلية في الوحدة التجريبية وقسم على عدد النباتات فيها.

٣- الحاصل المبكر (كغم.بيت بلاستيكي$^{-1}$)
يمثل الحاصل المبكر الجنيات الثلاثة الأولىفي الوحدة التجريبية على أساس مساحة البيت البلاستيكيالواحد البالغة ٥٠٤ م^{2} ولموسم التجربة.

٤- الحاصل الكلي (كغم.بيت بلاستيكي$^{-1}$)
حسب الحاصل الكلي التراكمي لجميع الجنيات ولكل وحدة تجريبية طيلة موسم الجني، ابتدأ من ٢٠ / ١١ / ٢٠١٨ ولغاية ٢٨ / ٣ / ٢٠١٩.

النتائج والمناقشة

١- صفات النمو الخضري

أظهرت نتائج الجدول ٢ وجود فروق معنوية بينمعاملات فترات الري في صفات النمو الخضري المتضمنةارتفاع النبات وقطر الساق وعدد الأفرع الرئيسة وعدد الأوراق الكلية وتركيز الكلوروفيل الكلي في الأوراق، إذأعطت معاملة اليوم الواحد أعلى المعدلات للصفات الخضرية بلغت ٤٦.٢٦ سم و ١٤.٩٥ملم و ٤.١٤ فرع.نبات$^{-1}$ و ٤٧.٩٣ ورقة. نبات$^{-1}$و ٧٠.١١ ملغم.١٠٠غم$^{-1}$ وزن طري قياسا" بمعاملة ثلاثة أيام التي أعطت اقل المعدلات لتلك الصفات بلغت ٣٣.٣٨ سم و ١٣.٠٤ملم و ٣.٠٢ فرع.نبات$^{-1}$ و ٣٤.٧٣ ورقة. نبات$^{-1}$ و ٥٢.٥٠ ملغم.١٠٠غم$^{-1}$ وزن طري ولموسم التجربة، على التوالي. وقديعزى سبب ذلك إلى كمية المياهالجيدة والداخلة إلى النبات والتي بدورها تؤدي إلىتيسر دخول العناصر الغذائية وانتقالها من الجذور إلى باقي أجزاء النبات مما ينعكس هذا ايجابيـــــا"على الايض الخلوي والفعاليات الحيوية داخل الخلية مؤثرة بذلك على عمليتي التنفس والتركيب الضوئي وهذا يؤدي إلى زيادة معدل نمو النبات وتحسين صفاته الخضرية (Golezaniوآخرون، ٢٠١١).

وأشارت النتائج في الجدول ٢ إلى وجودتأثيرات معنوية عند رش نباتات الفلفل الحريف بمستخلص الطحالب البحرية النانوي، إذأعطى التركيز ١ مل.لتر$^{-1}$أعلى المعدلات للصفات الخضرية المذكورة سابقا" بلغت ٤٩.٠٠ سم و ١٥.١٦ملم و ٤.٥٨ فرع.نبات$^{-1}$ و ٤٧.٥٤ ورقة. نبات$^{-1}$و ٦٧.٣٦ ملغم.١٠٠غم$^{-1}$ وزن طري مقارنة بنباتات المقارنة (رش بالماء فقط) التي أعطت اقل المعدلات بلغت ٣٠.٦٧ سم و ١٢.٨٢ملم و ٢.٧٣ فرع.نبات$^{-1}$ و ٣٤.٧٧ ورقة. نبات$^{-1}$و ٥٥.٩٩ ملغم.١٠٠غم$^{-1}$ وزن طري ولموسم التجربة، على التوالي.وربما يرجع السبب إلىدور العناصر الغذائية الداخلة في تركيب مستخلص الطحالب البحرية النانويومثالها عنصري النتروجين والفسفور وعملهماإذ يدخلان في تركيب البروتينات والمرفقات الأنزيميةوالأحماض النووية DNA و RNA مما سبب زيادة في معدلات التركيب الضوئي (الهرمزي، ٢٠١١)، أما عنصر البوتاسيوم ودوره المؤثر في عملية فتح وغلق الثغور كمنظم ازموزيمما ينعكس في زيادة امتصاص الماء والمغذيات التي تعمل على تنشيط عملية التركيب الضوئي وزيادة نواتجها ومن ثم زيادة الصفات الخضرية المتمثلة بارتفاع النبات وقطر ساقه وعدد أفرعه الرئيسة وأوراقه الكلية وتركيز أوراقه من الكلوروفيل الكلـي (Yokoya وآخرون، ٢٠١٠ و Prasad وآخرون، ٢٠١٠).

أما التداخل بين معاملات فترات الري وتراكيز رش مستخلص الطحالب البحرية النانويفقد كان تأثيره معنويا" في الصفات الخضرية وقد كان أعلى المعدلات عند معاملة التداخل مابيناليوم الواحد والرش بمستخلص الطحالب البحريـة النانوييتركيز ١ مل.لتر$^{-1}$بلغت٥٧.٨١ سم و ١٦.٤٥ملم و ٥.٤١ فرع.نبات$^{-1}$ و ٥٥.٠٥ ورقة. نبات$^{-1}$و ٧٦.٣٠ ملغم.١٠٠غم$^{-1}$ وزن طري قياسا"بمعاملة التداخل ثلاثة أيام والرش بالماء فقط والتي أعطت اقل المعدلات بلغت ٢٦.٧٨ سم و ١٢.١٧ملم و ٢.٣٤ فرع.نبات$^{-1}$ و ٢٩.٤٥ ورقة. نبات$^{-1}$و ٤٧.٣٣ ملغم.١٠٠غم$^{-1}$ وزن طري ولموسم التجربة، على التوالي.

٢- صفات الحاصل ومكوناته

بينت النتائج في جدول ٣ التأثير المعنوي لمعاملات فترات الري في صفات الحاصل ومكوناته والمتمثلـة بعددالثمار للنبات الواحد وحاصلة والحاصلين المبكر والكلي،إذ أعطت معاملة اليوم الواحد أعلى المعدلات للصفات الكمية بلغت ٢٨.٦٥ ثمرة.نبات$^{-1}$ و ١٠١.٣٧ غم.نبات$^{-1}$ و ٣.٥٧كغم.بيت بلاستيكي$^{-1}$ و

٩٦.٥٠كغم.بيت بلاستيكي$^{-1}$ مقارنة بمعاملة ثلاثة أيام التي أعطت اقل المعدلات لتلك الصفات بلغت ١٩.٩٨ ثمرة.نبات$^{-1}$ و ٧٧.٦٨ غم.نبات$^{-1}$ و ٢.٣٦ كغم.بيت بلاستيكي$^{-1}$ و ٤٢.١٠كغم.بيت بلاستيكي$^{-1}$ ولموسم النمو، على التوالي. وقد يعود السبب إلى الزيادات المعنوية المتحققة في صفات النمو الخضري (جدول، ٢) والتي عملت على زيادة الصفات الكمية.

ويلاحظ من نتائج جدول ٣ وجود تأثير معنوي للرش بمستخلص الطحالب البحرية النانوي في صفات الحاصل ومكوناته والمتضمنة عدد الثمار لكل نبات وحاصل النبات الواحد والحاصل المبكر والحاصل الكلي وأن تلك الصفات الكمية تزداد بزيادة تركيز الرش وتفوق التركيز ١ مل.لتر$^{-1}$في أعطائهأعلى المعدلات لصفات الحاصل ومكوناته بلغت ٢٩.٣١ ثمرة.نبات$^{-1}$ و ٩٨.٨٤ غم.نبات$^{-1}$ و ٣.٦٥ كغم.بيت بلاستيكي$^{-1}$ و ٨٥.٧٦كغم.بيت بلاستيكي$^{-1}$ قياسا" بتركيز المقارنة الذي أعطى اقل المعدلات لتلك الصفات بلغت ١٨.٧٧ ثمرة.نبات$^{-1}$ و ٨٠.١١ غم.نبات$^{-1}$ و ٢.٣٥كغم.بيت بلاستيكي$^{-1}$ و ٤٨.٩٣كغم.بيت بلاستيكي$^{-1}$ ولموسم النمو، على التوالي. وقد يرجع السبب إلى دور العناصر الغذائية التي يحتويها مستخلص الطحالب البحرية النانوي والتي من شانها العمل على زيادة صفات الحاصل ومكوناته فضلا" عن الدقائق النانوية لمستخلصات الأعشاب البحرية تلعب دورا" هاما" في زيادة التفاعلات الحيوية والأنزيمية بفعل المساحة السطحية الهائلة التي تزيد من سرعة التفاعلات التـي تزيد من إنتاج بادئات الأزهار ومن ثم زيادة عدد الثمار والحاصل الكلي وتوفيرها جهاز نقل نشط من مصادرها الأوراقإلىأماكن التخزين للمواد الغذائية المصنعة الثمار مما يزيد من حجمها ووزنها (Barandozi-Nejatzadehوآخرون، ٢٠١٤).

كما كان للتداخل بين فترات الري وتراكيز رش مستخلص الطحالب البحرية النانويأثره المعنوي في صفات الحاصل ومكوناته المذكورة سابقا" فقد تفوقت معاملة التداخل اليوم الواحد والرش بمستخلص الطحالب البحرية النانوي بتركيز ١ مل.لتر$^{-1}$على نباتـــات التداخل الأخرى في أعطاءأعلى المعدلات بلغت ٣٤.٤٥ ثمرة.نبات$^{-1}$ و ١١٢.٧٨ غم.نبات$^{-1}$ و ٤.٤٤كغم.بيت بلاستيكي$^{-1}$ و ١٠٩.٠٥كغم.بيت بلاستيكي$^{-1}$ مقارنة بنباتـــــات التداخل ثلاثة أيام والرش بالماء فقط والتي أعطت اقل المعدلات بلغت ١٥.٤٨ ثمرة.نبات$^{-1}$ و ٧٠.٥١ غم.نبات$^{-1}$ و ١.٩٨كغم.بيت بلاستيكي$^{-1}$ و ٢٠.٤٢كغم.بيت بلاستيكي$^{-1}$ ولموسم النمو، على التوالي.

نستنتج من هذه التجربة أن معاملةالتباعد باليوم الواحد مع معاملة الرش بتركيز ١ مل.لتر$^{-1}$ قد أعطيتاأفضل المعدلات للصفات الخضرية والكمية لنبات الفلفل الحريف.

جدول ٢ :تأثير تباعد فترات الري والرش بمستخلص الطحالب البحرية النانوي وتداخلاتهما في صفات النمو الخضري لنبات الفلفل الحريف

المعاملات		ارتفاع النبات (سم)	قطر الساق (ملم)	عدد الأفرع الرئيسة (فرع.نبات$^{-1}$)	عدد الأوراق الكلية (ورقة.نبات$^{-1}$)	تركيز الكلوروفيل الكلي في الأوراق (ملغم.١٠٠غم$^{-1}$ وزن طري)
فترات الري باليوم	يوم	٤٦.٢٦	١٤.٩٥	٤.١٤	٤٧.٩٣	٧٠.١١
	يومان	٣٨.٥٢	١٣.٨٢	٣.٥٤	٤٢.٣٧	٦٣.٩١
	ثلاثة	٣٣.٣٨	١٣.٠٤	٣.٠٢	٣٤.٧٣	٥٢.٥٠
L.S.D. 0.05		٢.٤٦	٠.٢٥	٠.٣٠	١.٥٩	٢.٣٣
تراكيز رش مستخلص الطحالب البحرية النانوي (مل.لتر$^{-1}$)	٠	٣٠.٦٧	١٢.٨٢	٢.٧٣	٣٤.٧٧	٥٥.٩٩
	٠.٥	٣٨.٤٨	١٣.٨٢	٣.٣٩	٤٢.٧٢	٦٣.١٦
	١	٤٩.٠٠	١٥.١٦	٤.٥٨	٤٧.٥٤	٦٧.٣٦
L.S.D. 0.05		٣.٥٠	٠.٤١	٠.٥٢	٣.٠١	٣.٨٦
فترات الري X تراكيز الرش	يوم ٠	٣٥.٣٣	١٣.٥٨	٣.١١	٣٩.٧٩	٦٣.١٣
	يوم ٠.٥	٤٥.٦٤	١٤.٨١	٣.٩٠	٤٨.٩٦	٧٠.٨٩
	يوم ١	٥٧.٨١	١٦.٤٥	٥.٤١	٥٥.٠٥	٧٦.٣٠
	يومان ٠	٢٩.٩٠	١٢.٧٢	٢.٧٥	٣٥.٠٨	٥٧.٥٢
	يومان ٠.٥	٣٧.٥٦	١٣.٦٩	٣.٣٧	٤٣.٣٥	٦٤.٩٧
	يومان ١	٤٨.١٠	١٥.٠٤	٤.٤٩	٤٨.٦٨	٦٩.٢٤
	ثلاثة ٠	٢٦.٧٨	١٢.١٧	٢.٣٤	٢٩.٤٥	٤٧.٣٣
	ثلاثة ٠.٥	٣٢.٢٥	١٢.٩٥	٢.٩٠	٣٥.٨٤	٥٣.٦١
	ثلاثة ١	٤١.١٠	١٤.٠٠	٣.٨٣	٣٨.٩٠	٥٦.٥٥
L.S.D. 0.05		٥.١٦	٠.٥٥	١.٠٧	٤.٣٢	٥.٥١

جدول ٣: تأثير تباعد فترات الري والرش بمستخلص الطحالب البحرية النانوي وتداخلاتهما في صفات الحاصل ومكوناته لنبات الفلفل الحريف

المعاملات		عدد الثمار لكل نبات (ثمرة.نبات$^{-1}$)	حاصل النبات الواحد (غم.نبات$^{-1}$)	الحاصل المبكر (كغم.بيت بلاستيكي$^{-1}$)	الحاصل الكلي (كغم.بيت بلاستيكي$^{-1}$)
فترات الري باليوم	يوم	٢٨.٦٥	١٠١.٣٧	٣.٥٧	٩٦.٥٠
	يومان	٢٤.٥٠	٩٠.٢١	٣.٠٠	٧٤.٥٨
	ثلاثة	١٩.٩٨	٧٧.٦٨	٢.٣٦	٤٢.١٠
L.S.D. 0.05		٠.٤٥	٠.٩١	٠.٠١٥	١.١٢
تراكيز رش مستخلص الطحالب البحرية النانوي (مل.لتر$^{-1}$)	٠	١٨.٧٧	٨٠.١١	٢.٣٥	٤٨.٩٣
	٠.٥	٢٥.٠٥	٩٠.٣٠	٢.٩٣	٧٨.٤٩
	١	٢٩.٣١	٩٨.٨٤	٣.٦٥	٨٥.٧٦
L.S.D. 0.05		٠.٧٦	١.٢٢	٠.٠١٩	١.٨٩
فترات الري X تراكيز الرش	يوم ٠	٢٢.٢٠	٨٩.١٣	٢.٧٤	٧٨.٣١
	يوم ٠.٥	٢٩.٢٩	١٠٢.١٩	٣.٥٢	١٠٢.١٣
	يوم ١	٣٤.٤٥	١١٢.٧٨	٤.٤٤	١٠٩.٠٥
	يومان ٠	١٨.٦٣	٨٠.٧٠	٢.٣٣	٤٨.٠٧
	يومان ٠.٥	٢٥.٢٦	٩٠.٨٢	٢.٩٦	٨٣.١٨
	يومان ١	٢٩.٦١	٩٩.١٠	٣.٧٠	٩٢.٥٠
	ثلاثة ٠	١٥.٤٨	٧٠.٥١	١.٩٨	٢٠.٤٢
	ثلاثة ٠.٥	٢٠.٥٩	٧٧.٨٩	٢.٣١	٥٠.١٥
	ثلاثة ١	٢٣.٨٧	٨٤.٦٤	٢.٨٠	٥٥.٧٤
L.S.D. 0.05		١.١٢	٢.١٠	٠.٠٢٧	٢.٢٣

المصادر:

أبو اليزيد، أحمد. **مجلة شمس الزراعية**. العدد ١٢٢. مايو. ٢٠١١.

بوراس، ميتادي وبسام أبو ترابي وإبراهيم البسيط. ٢٠١١. **محاصيل الخضر. الجزء الثاني. كلية الزراعة.** مطبعة الداودي. جامعة دمشق. سوريا.

الزبيدي، انتظار عباس ومجيد كاظم الحمزاوي. ٢٠١٦. **تأثير الرش بمستخلص الأعشاب البحرية والأحماض الامينية في بعض الصفات الفسيولوجية لنبات الفلفل الحلو (*Capsicum annuum* L.) تحت ظروف البيوت البلاستيكية**. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية. ٨(١): ١-٢٣.

الساهوكي، مدحت مجيد وكريمة وهيب. ١٩٩٠. **تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب**. دار الحكمة للطباعة والنشر. جامعة الموصل. العراق.

طعين، ضياء أحمد وأيمان جري سلمان مذخور. ٢٠١٨. **تأثير الرش بالاكازونوالاتونيك في مؤشرات النمو الخضري والحاصل والصفات النوعية للثمار لنبات الباذنجان (*Solanummelongena* L.) المزروع في البيوت البلاستيكية غير المدفأة**. المجلة العالمية للبيئة والتغيرات المناخية. ٦(٢): ١٣١-١٤١.

العكايشي، حسين محمد شمران وفاضل حسين رضا الصحاف. ٢٠١٧. **رش بعض المستخلصات النباتية ودورها في الصفات النمو الخضري والزهري والحاصل لثلاث أصناف من الباميا (*Abelmoschus esculents* L.)**. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية. ٩(٣): ٦٠-٧٧.

مطلوب، عدنان ناصر وعز الدين سلطان محمد وكريم صالح عبدول. ١٩٨٩. **إنتاج الخضروات**. الجزء الأول. الطبعة الثانية المنقحة. جامعة الموصل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق.

الهرمزي، سعادات مصطفى محمد. ٢٠١١. **دراسة تأثير التلقيح بالسيانوبكتريا المعزولة محليا والرش بمستخلص الطحالب البحرية ٦٠٠ Algo في النمو والحاصل والصفات الكيميائية لنبات الشليك**. مجلة جامعة تكريت للعلوم الصرفة. ١١(٣): ٤٠-٥٠.

Derry, S.; R. Lioyd; R.A. Moor and H.J. Mcquay. (2009). Tropical capsaicin for chronic neuropathic pain in adults. Cochrane Database Sys., Rev.

Ghormade, V.; M.V. Deshpande and K.M. Paknikar. (2011). Perspectives for nano-biotechnology enabled protection and nutrition of plants. Biotechnoladv, 29: 792-803

Golezani, K.G.; S.Z. Salmasi and S. Dastborhan. (2011). Changes in essential oilcontent of dill (*Anethumgraveolens*L.) organs under salinity stress. Journal of Medicinal Plants Research, 5(14): 3142-3145.

Goodwin, T.W. (1976). Chemistry and Biochemistry of Plant Pigment. 2nd EdAcademic Press, London, N.Y., Sanfrancisco, 373. PP.

Gulshan, M: K.G. Singh, R. Sharda and M. Siag. (2007). Response of red hot pepper to water and nitrogen under drip and cheek basin of irrigation. Asian journal of plant science, 6(5): 815-820.

Kempaiah, R.K.; H. Manjunatha and K. Srinivasan. (2005). Protective Effect of Dietary Capsaicin on Induced Oxidation of Low-Density Lipoprotein in Rates. Journal of Molecular and Cellular Biochemistry. 275: 7-13.

Kirda, C.P.; Moutonnet; C. Hera and D.R. Nelson. (2002). Cropyyild response to deficit irrigation. Dordrecht, the Netherlands, Kluwer academic publishers.

Kostadinov, K. and S. Kostadinova. (2014). Nitrogen efficiency in eggplants (*Solanummelongena*L.) depending on fertilizing. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 20: 287-292.

Nejatzadeh-Barandozi, F., Darvishzadeh, F., and A. Aminkhani. (2014). Effect of nano silver and silver nitrate on seed yield of (*Ocimumbasilicum* L.). Organic and medicinal chemistry letters, 4(1): 11

Parle, M. and S. Kaura. (2012). A Hot Way Leading to Healthy Stay. International Research Journal of Pharmacy, 3(6): 21-25.

Prasad, K., Das, A.K., Oza, M.D., Brahmbhatt, H., Siddanta, A.K., Meena, R., Eswaran, K., Rajyaguru, M.R. and P.K. Ghosh. (2010). Detection andquantification of some plant growth regulators in a seaweed-based foliar sprayemploying a mass spectrometric techniquesans chromatographic separation. J. Agric. Food Chem., 58: 4594-4601.

Stojanova, M.T., Stojkova, I., Ivanovski, I., and M. Stojanova. (2016). The effect of foliar fertilization on the yield of Primorski almond cultivar in valandovo. ZbornikRadova, 21(23)111-116.

Yokoya, N.S., Stirk, W.A., Van Staden, J., Nova, O., Tureckova, V., Pencik, A. and M. Strnad. (2010). Endogenous cytokines, auxins, and abscisic acid in red algae. Brazil. J. Phycol., 46: 1198-120

.

EFFECT OF SPACING OF IRRIGATION AND SPRAYING PERIODS WITH MARINE ALGAE NANO PARTICLES EXTRACT ON SOME GROWTH INDICATORS AND YIELD OF CAYENNE PEPPER Plant

HayderSadaqJaafarHaiderRazaqBaqer

Lecture Assistant Professor

Department of Horticulture and Landscape Design, Faculty of Agriculture, University of Kufa.

E-mail address: hayder.alibraheemi@uokufa.edu.iq

ABSTRACT

The experiment was conducted in one of the plastic house Horticulture and Forestry Department / Al-Najaf Agricultural Directorate during the growing seasons of 2018 and 2019 in Al-Najaf Provence to study the effect of irrigation periods in three periods (per day and two days and three days) as well as the addition of marine algae nano particles extract in three concentrations (without addition and 0.5 and 1) $ml.L^{-1}$ on some growth indicators and yield of cayenne pepper plant. The experiment was conducted with Split-plots design within Randomized Complete Block Design (R.C.B.D.) with three replicates. The experiment included two factors: the first factor is the spacing of the irrigation by three periods (per day and two days and three days) included in Main-plots. Second: spraying periods with marine algae nano particles extract concentrations (without addition and 0.5 and 1) $ml.L^{-1}$ included in Sub-plots, means were compared according to Least Significant Difference (L.S.D.) at probability of 0.05. The results of experiments showed the followings:

The treatment of the spacing of irrigation periods per day in giving the highest rates of vegetative parameters(plant height and stem diameter and main branches number and total leaves number and total chlorophyll conc.) and crop yield (number fruits and production of one plant and early yield and total yield) compared to spacing of irrigation periods three days treatment and gave a concentration of 1 $ml.L^{-1}$ also the rates of vegetation and quality parameters compared to control treatment. The Interaction of the spacing of irrigation periods per daywith spraying treatment with 1 $ml.L^{-1}$gave the highest values compared with the interaction treatment of irrigation periods three dayswith control treatment which gave the lowest values.

Keyword: Irrigation Periods, Nanoscale Extract, Pepper Plant.