تأثير الرش بمستخلصات الاعشاب البحرية والاحماض الامينية في بعض الصفات الزهرية والثمرية لصنفين من نبات الفلفل الحلو *Capsicum annuum* L. تحت ظروف البيوت البلاستيكية

انتظار عباس الزبيدي
intebio@gmail.com
كلية العلوم/جامعة القادسية

مجيد كاظم الحمزاوي
Majeed_edu@yahoo.com
كلية الزراعة /جامعة القادسية

تاريخ قبول النشر :2015/4/20
تاريخ استلام البحث : 2015/3/31

الخلاصة

اجريت هذه التجربة في احدى البيوت البلاستيكية التابعة لكلية الزراعة / جامعة القادسية في الموسم الزراعي 2012/ 2013 وذلك بهدف دراسة تأثير الرش بمستخلص الاعشاب البحرية Basfolior Kelp بتراكيز (0، 3،6) مل. لتر$^{-1}$ والاحماض الامينية بتراكيز (0,400، 800) ملغم. لتر$^{-1}$ والتداخل بينهما في بعض الصفات الزهرية والثمرية لصنفين من نبات الفلفل الحلو *Capsicum annuum* L. هما الصنف الهولندي Flavio F1 والصنف الامريكي California wonder. اظهرت النتائج وجود زيادة معنوية في معدل عدد الازهار الكلية للنبات الواحد والتي بلغت 51.14 و 33.99 لكلاً من صنف Flavio F1 و California wonder، على التوالي وفي نسبة عقد الثمار والتي بلغت 70.99 و 60.30 لكلاً من صنف Flavio F1 و California wonder، على التوالي ايضا وذلك عند المعاملة بمستخلص الاعشاب البحرية بتركيز 6 مل. لتر$^{-1}$. كما ان استخدام الاحماض الامينية بتركيز 800 ملغم. لتر$^{-1}$ فقد زاد هو الاخر معنويا من عدد الازهار ونسبة العقد. كما اتضح ان معدل عدد الثمار ووزن وحجم الثمرة الواحدة ومحتوى الثمار من فيتامين C، والنسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS) ونسبة السكريات تفوقت معنوياً عند المعاملة بالتركيز العالي من الاعشاب البحرية (والتي بلغت 23.26، 119.70غم، 438.94 سم^3، 49.47 ملغم/100مل وزن طري، 9.03%، و 5.27 % على التوالي لصنف Flavio F1 و 16.41، 76.31غم، 146.93سم^3، 31.03 ملغم/100 مل وزن طري، 5.84%، و4.50 %على التوالي لصنف California wonder) وكذا الحال بالنسبة للتركيز العالي من الاحماض الامينية، مقارنة بمعاملة المقارنة لكلا الصنفين . اما بالنسبة للتداخلات، فقد سجلت التوليفة المكونة من مستخلص الاعشاب البحرية بتركيز 6 مل. لتر$^{-1}$ والاحماض الامينية بتركيز 800 ملغم. لتر$^{-1}$ اعلى المعدلات مقارنة بمعاملة المقارنة ولجميع الصفات المدروسة.

الكلمات المفتاحية: الفلفل الحلو، الاعشاب البحرية، الاحماض الامينية، عدد الازهار، نسبة العقد، فيتامين C، والسكريات.

المقدمة

يعد نبات الفلفل الحلو *Capsicum annuum* (L.) ثالث اهم محاصيل العائلة الباذنجانية Solanaceae بعد الطماطمة والبطاطا (الخفاجي والمختار،1989). وتأتي اهميتهُ من خلال مساهمتهُ في تزويد جسم الانسان بمركبات الطاقة المهمة للبناء، اذ يحتوي كل 100 غم من الثمار الطازجة حوالي 4.8 % مواد كربوهيدراتية و 1.2 % بروتين، اضافة الى بعض الاملاح المعدنية مثل البوتاسيوم والكالسيوم والحديد، وكذلك الفلورين الذي يحمي الاسنان من التسوس (خليل، 2004). ويعد الفلفل الحلو اغنى الخضراوات جميعاً بفيتامين C، اذ ان ثمرة واحدة بوزن 74 غم يمكن ان تفي بالمتطلبات الضرورية من فيتامين C للإنسان البالغ خلال اليوم الواحد. ويحتوي ايضاً على كمية لا بأس بها من فيتامين A و B_1 وفيتامينات اخرى ضرورية للنمو (McCollum، 1980).

البحث جزء من اطروحة دكتوراه للباحث الاول

ان التسميد الورقي باستخدام مستخلص الطحالب والاعشاب البحرية، الغنية بالهرمونات النباتية الطبيعية والفيتامينات وبعض العناصر المغذية الكبرى والصغرى، يعتبر احدى الوسائل الحديثة لزيادة الانتاج الزراعي لأثره السريع في تجهيز النباتات بتلك المتطلبات. وقد كانت هناك نتائج مشجعة عند استخدام الاعشاب البحرية لتأثيرها الايجابي في تحفيز الفعاليات الفسيولوجية والحيوية المهمة مما يؤدي الى زيادة نمو وتطور النبات وتحسين نوعية الحاصل (Khan واخرون، 2009). وقد ذكر Mohammed (2013) ان الرش الورقي بمستخلص الاعشاب البحرية بتركيز 2 مل. لتر$^{-1}$ قد زاد من الوزن الطري وطول وقطر ثمار الفلفل وكذلك النسبة المئوية لفيتامين C والمواد الصلبة الذائبة الكلية. ووجد Sridhar و Rengasamy(2012) ان رش نباتات الفلفل بمستخلص الاعشاب بتركيز 1% سبب زيادة معنوية في معدل عدد الثمار للنبات الواحد والتي كانت اكثر بكثير من تلك في النباتات غير المعاملة. واكد Sakr وآخرون (2009) ان نقع بذور الفلفل الحلو لمدة 8 ساعات بمستخلص الاعشاب البحرية بتركيز 1000 مل. لتر$^{-1}$ ثم الرش بعمر 75 يوماً بعد الزراعة ادى الى حدوث زيادة معنوية في نسبة عقد الازهار بمقدار 16.38% وفي معدل عدد الثمار التي بلغت 6.83 ثمرة. نبات$^{-1}$ مقارنة بـ 3.88 ثمرة. نبات$^{-1}$ لمعاملة المقارنة. وفي دراستين اجريتا على نبات الطماطمة ايضاً وجد Kumari وآخرون (2011) و Saravanan وآخرون (2003) بأن الرش بمستخلصات الاعشاب البحرية بتراكيز مختلفة ادى الى زيادة في معدل عدد الازهار ونسبة عقد الثمار وانخفاض في نسبة تساقط الثمار الصغيرة للنبات فضلاً عن زيادة معنوية في قطر ثمرة الطماطمة ووزنها وصفاتها النوعية المتمثلة بالسكريات الكلية وفيتامين C والفينولات وصبغة الليكوبين Lycopene.

كما يعد استخدام الاحماض الامينية رشا على المجموع الخضري احد الوسائل الحديثة المستعملة لتحسين نمو النبات وانتاجيتهُ وذلك لدورها الكبير والمباشر في زيادة محتوى الانسجة من البروتين عن طريق بناء انواع جديدة من البروتينات والانزيمات الضرورية لتنظيم الفعاليات الايضية او تنشيط مضادات الاكسدة لتكسب النبات مقاومة اكثر للإجهادات التي يتعرض لها (Mohamed وKhalil،1992). وقد بين Datir وآخرون (2012) ان استخدام خليط الاحماض الامينية بتركيز 2% على نبات الفلفل على مدار سنتين زاد من عدد الثمار ومعدل طول ووزن الثمرة الطري بالمقارنة مع معاملة المقارنة. كما ذكر Al-Said وKamal (2008) ان معاملة نباتات الفلفل بالاحماض الامينية تزيد من عدد الازهار وعدد الثمار العاقدة وانتاجية النبات. نتيجة مشابهة توصل اليها Zaki وآخرون (2007) عند معاملة نبات الفلفل ايضاً بمركب Delfan الحاوي على العديد من الاحماض الامينية. واشار Rashad وآخرون(2002) الى حصول زيادة معنوية في محتوى ثمار نبات الفلفل الحار من المواد الصلبة الذائبة الكلية ومن فيتامين C عند معاملته بالاحماض الامينية. ووجد Serna واخرون (2012) ان رش نباتات الفلفل بخليط من الاحماض الامينية ادى الى رفع كفاءة عملية البناء الضوئي وبالتالي اعطاء افضل نمو خضري وزيادة عدد الثمار والحاصل الكلي بالإضافة الى تحسين الصفات النوعية للثمار المتمثلة بزيادة نسبة السكريات والمواد الصلبة الذائبة الكلية ومحتوى الفينولات الكلية وكذلك مضادات الاكسدة.

من خلال ما تقدم، فأن هدف التجربة الحالية هو دراسة تأثير الرش الورقي بمستخلص الاعشاب البحرية والاحماض الامينية وتداخلاتهما في بعض الصفات الزهرية والثمرية لصنفين من نبات الفلفل الحلو هما الصنف الهولندي Flavio F1 والصنف الامريكي California wonder.

المواد وطرائق العمل

اجريت هذه التجربة خلال الموسم الزراعي 2013/2012 في احدى البيوت البلاستيكية غير المدفئة التابعة لكلية الزراعة – جامعة القادسية لمعرفة تأثير الرش الورقي بمستخلص

الاعشاب البحرية والاحماض الامينية في بعض الصفات الزهرية والثمرية لصنفين من نبات الفلفل الحلو *Capsicum annuum* L. هما الصنف الهولندي Flavio F1 والصنف الامريكي California wonder. تم تهيئة تربة البيت البلاستيكي وحللت كيميائياً وفيزيائياً قبل تنفيذ التجربة (جدول. 1). قسمت التربة الى مروز بطول 51 م وبعرض 50 سم. زرعت البذور في اطباق فلينية تحتوي على البتموس بتاريخ 2013/2/18. وبعد نمو البادرات وظهور (2-3) ورقة من الاوراق الحقيقية نقلت الى البيت البلاستيكي بتاريخ 2013/3/7 حيث زرعت بعد ذلك على جانبي المرز وبمسافة 40 سم بين شتلة واخرى. اجريت كافة عمليات الخدمة الزراعية من ري وتسميد وتعشيب على طول موسم زراعة التجربة وحسب متطلبات النبات.

نفذت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD كتجربة عاملية بعاملين متداخلين (3x3) وبأربعة مكررات. شمل العامل الاول الرش بمستخلص الاعشاب البحرية (Basfolior Kelp SL، استرالي المنشأ) بتركيزين (3 ,6) مل. لتر$^{-1}$ اضافة لمعاملة المقارنة (الرش بالماء المقطر فقط)، اما العامل الثاني فتضمن الرش بتركيزين من الاحماض الامينية هما (400 ,800) ملغم. لتر$^{-1}$ اضافة لمعاملة المقارنة. تم رش النباتات وحسب التراكيز المذكورة مع اضافة مادة Tween 20 كمادة ناشرة وذلك عند الصباح الباكر وحتى البلل الكامل، بواقع رشتين منفصلتين لكل عامل الاولى بعد شهر من نقل النباتات الى تربة البيت البلاستيكي والثانية في بداية فترة التزهير.

الصفات قيد الدراسة

1.الصفات الزهرية: تم اختيار عشرة نباتات بصورة عشوائية من كل مكرر من كل معاملة. وتم عد الازهار الكلية للنبات الواحد ابتداءاً من تكوين اول زهرة على النبات وذلك بتعليم الازهار المتفتحة وحتى نهاية الموسم. وتم حساب النسبة المئوية للثمار العاقدة على اساس عدد الازهار العاقدة الى عدد الازهار الكلي في النباتات، وحسب المعادلة الآتية:-

نسبة عقد الثمار = (عدد الازهار العاقدة / عدد الازهار الكلي) x 100

2.الصفات الثمرية: تم حساب عدد الثمار للنبات الواحد والذي قدر على اساس قسمة عدد ثمار الوحدة التجريبية الواحدة على عدد النباتات في الوحدة. اما معدل وزن الثمرة (غم)، فقد تم قياسه بعد القطف مباشرة بأستعمال الميزان وذلك لجميع النباتات لكل مكرر من كل معاملة ومن ثم تمت قسمته على عدد ثمار المكرر الواحد واخذ المعدل. حجم الثمرة (سم^3)، تم قياسه بغمر مجموعة من الثمار في اسطوانة مدرجة واحتسب الحجم على اساس حجم الماء المزاح ثم اخذ معدل حجم الثمرة الواحدة. كما قدر محتوى الثمار من فيتامين C (ملغم. 100غم$^{-1}$ وزن طري) حسب طريقة Rangana (1977) وذلك بتسحيح حجم معين من عصير الثمار مع صبغة 2-6-dichlorophenol indophenol. وقدرت النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS) في عصير الثمار، باستعمال جهاز المكسار (MA871) Refrectometer موديل Milwaukee روماني الصنع. اما النسبة المئوية للسكريات الكلية في الثمار فقد قدرت حسب الطريقة المتبعة من قبل Joslyn (1970). اجري التحليل الاحصائي وفق التصميم المستخدم واعتمد اختبارLSD لتميز الفروقات المعنوية بين المتوسطات عند مستوى احتمال 0.05 (الراوي و خلف الله، 2000).

جدول (1) الخصائص الكيميائية والفيزيائية لتربة البيت البلاستيكي قيد الدراسة

الصفة	القيمة
الطين (%) clay	19.2
الغرين (%) silt	31.5
الرمل (%) sand	49.3
نسجة التربة texture	رملية مزيجية
درجة تفاعل التربة (pH)	7.68
التوصيل الكهربائي EC ds/m	3.22
النتروجين الكلي %	12.76
الفسفور الكلي (ملغم. كغم$^{-1}$)	18.42
البوتاسيوم الكلي (ملغم. كغم$^{-1}$)	30.97
المادة العضوية (%)	3.20
الصوديوم (ملي مكافئ. لتر$^{-1}$)	4.9
المغنيسيوم (ملي مكافئ. لتر$^{-1}$)	8.2
الكالسيوم (ملي مكافئ. لتر$^{-1}$)	13.30

النتائج والمناقشة

يتضح من الجدول (1) ان جميع التراكيز المستعملة من مستخلص الاعشاب البحرية قد زادت معنوياً من عدد الازهار الكلية في نبات الفلفل صنف Flavio وبلغت اعلاها 51.14 زهرة. نبات$^{-1}$ عند استعمال التركيز العالي مقارنة بـ 32.98 زهرة. نبات$^{-1}$ لمعاملة المقارنة. كذلك فان استعمال الاحماض الامينية وبكلا تركيزيها قد زادت من عدد الازهار الكلية مقارنة بمعاملة المقارنة وكان التركيز الاعلى اكثر تأثيراً من التركيز الاقل من الاحماض الامينية، اذ اعطى اعلى عدد للأزهار بلغ 50.58 زهرة. نبات$^{-1}$. وفيما يخص تأثير التداخل بين تراكيز كل من المستخلص البحري والاحماض الامينية، لوحظ ان جميع التداخلات زادت من عدد الازهار الكلية وبلغ اعلى معدل لعدد الازهار الكلية 60.76 زهرة. نبات$^{-1}$ في صنف Flavio F1 وذلك عند استعمال التركيز العالي لكلا من المستخلص البحري والاحماض الامينية، في حين اعطت معاملة المقارنة اقل معدل لعدد الازهار الكلية بلغ 30.96 زهرة. نبات$^{-1}$. وفي صنف California wonder، اثر مستخلص الاعشاب البحرية والاحماض الامينية في عدد الازهار الكلية وبنفس طريقة تأثيرها في صنف Flavio. هذا ويلاحظ ان عدد الازهار في صنف Flavio كان اكبر مقارنة بعددها في صنف California wonder.

جدول(2) تأثير مستخلص الاعشاب البحرية والاحماض الامينية وتداخلاتهما في عدد الازهار للنبات الواحد لصنفين من النبات الفلفل الحلو.

تراكيز مستخلص الاعشاب البحرية (مل. لتر$^{-1}$)	صنف Flavio F1			المعدل	صنف California wonder			المعدل
	تراكيز الاحماض الامينية (ملغم. لتر$^{-1}$)				تراكيز الاحماض الامينية (ملغم. لتر$^{-1}$)			
	0	400	800		0	400	800	
0	30.96	33.61	34.39	32.99	18.82	20.82	25.13	21.59
3	35.81	44.31	56.58	45.57	23.06	29.27	35.45	29.26
6	41.72	50.95	60.76	51.14	30.23	34.06	37.67	33.99
المعدل	36.16	42.96	50.58		24.03	28.05	32.75	

قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى 0.05	لمستخلص الاعشاب البحرية	للأحماض الامينية	للتداخل
لصنف Flavio F1	1.36	1.54	2.11
لصنف California wonder	0.93	1.02	1.20

وتبين نتائج الجدول (2) ان استعمال 6 مل. لتر$^{-1}$ من مستخلص الاعشاب البحرية ادى الى حصول اعلى نسبة مئوية لعقد الثمار للنبات اذ بلغت 70.99 و 60.30 % للصنفين Favio و California wonder، على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة التي بلغت نسبة العقد فيها 57.97% لصنف Flavio و 49.05% لصنف California wonder. كما لوحظ ان استعمال الاحماض الأمينية زادت ايضا من نسبة عقد الثمار ولكلا التركيزين المستعملين. وقد بلغت اعلى نسبة للعقد 70.37 و 59.48% لكلا الصنفين، على التوالي، وذلك باستعمال التركيز العالي من الاحماض الامينية. وفيما يتعلق بالتداخل بين مستخلص الاعشاب البحرية والاحماض الامينية، فقد تبين ان اعلى نسبة لعقد الثمار كانت باستعمال المستخلص البحري بتركيز 6 مل. لتر$^{-1}$ مع الاحماض الامينية بتركيز 800 ملغم. لتر$^{-1}$ اذ بلغت 74.13 و 63.88% للصنفين Flavio و California wonder، على التوالي. اما اقل نسبة لعقد الثمار فكانت عند معاملة المقارنة في كلا الصنفين.

جدول (3) تأثير مستخلص الاعشاب البحرية والاحماض الامينية وتداخلاتهما في نسبة عقد الثمار لصنفين من نبات الفلفل الحلو.

تراكيز مستخلص الاعشاب البحرية (مل. لتر$^{-1}$)	صنف Flavio F1			المعدل	صنف California wonder			المعدل
	تراكيز الاحماض الامينية (ملغم. لتر$^{-1}$)				تراكيز الاحماض الامينية (ملغم. لتر$^{-1}$)			
	0	400	800		0	400	800	
0	53.64	56.18	64.09	57.97	44.82	48.95	53.38	49.05
3	60.29	69.00	72.88	67.39	51.55	57.90	61.17	56.87
6	67.28	71.57	74.13	70.99	57.01	60.02	63.88	60.30
المعدل	60.40	65.58	70.37		51.13	55.62	59.48	

قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى 0.05	لمستخلص الاعشاب البحرية	للأحماض الامينية	للتداخل
لصنف Flavio F1	1.24	1.15	2.43
لصنف California wonder	1.31	1.10	2.12

يشير الجدول (3) الى تأثير المعاملات قيد الدراسة في معدل عدد الثمار للنبات الواحد، اذ يتضح ان المعاملة بمستخلص الاعشاب البحرية او الاحماض الامينية بشكل منفرد زادت معنوياً من عدد ثمار النبات الواحد ولا سيما عند استعمال التركيز العالي من كلاً منهما. اما عن

تأثير التداخلات، فقد ادى استعمال مستخلص الاعشاب البحرية بتركيز 6 مل. لتر$^{-1}$ مع 800 ملغم. لتر$^{-1}$ من الاحماض الامينية الى الحصول على اعلى معدل لعدد الثمار للنبات الواحد اذ بلغ 28.91 ثمرة. نبات$^{-1}$ مقارنة بمعاملة المقارنة التي اعطت 11.26 ثمرة. نبات$^{-1}$ في صنف Flavio . وفي صنف California wonder كان استعمال مستخلص الاعشاب البحرية بكلا التركيزين مع الاحماض الامينية بتركيز 800 ملغم. لتر$^{-1}$ قد اعطى اعلى معدل لعدد ثمار النبات الواحد بلغ 18.00 و 18.03 ثمرة. نبات$^{-1}$ على التوالي، واللذين لم يختلفا عن بعضهما في التأثير.

جدول (4) تأثير مستخلص الاعشاب البحرية والاحماض الامينية وتداخلاتهما في عدد الثمار للنبات الواحد لصنفين من نبات الفلفل الحلو.

تراكيز مستخلص الاعشاب البحرية (مل. لتر$^{-1}$)	صنف Flavio F1			المعدل	صنف California wonder			المعدل
	تراكيز الاحماض الامينية (ملغم. لتر$^{-1}$)				تراكيز الاحماض الامينية (ملغم. لتر$^{-1}$)			
	0	400	800		0	400	800	
0	11.26	12.48	15.17	12.97	8. 73	10.80	13.20	10.91
3	14.34	18.86	25.71	19.64	11.81	13.00	18.00	14.27
6	19.31	22.19	28.91	23.47	14.15	17.75	18.03	16.64
المعدل	14.97	17.84	23.26		11.56	13.85	16.41	

قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى 0.05	لمستخلص الاعشاب البحرية	للأحماض الامينية	للتداخل
لصنف Flavio F1	0.75	0.83	1.26
لصنف California wonder	0.32	0.32	0.87

واوضحت نتائج الجدول (4) ان اعلى معدل وزن للثمرة كان عند استعمال المستخلص البحري بتركيز 6 مل. لتر$^{-1}$ اذ بلغ 126.27 غم في صنف Flavio و 79.22 غم في صنف California wonder. كذلك ان زيادة تركيز الاحماض الامينية قد زاد من وزن الثمرة وبلغت نسبة الزيادات عند التركيز العالي منها 14.14 % و7.58% من معاملة المقارنة للصنفين Flavio و California wonder، على التوالي. اما عن تأثير التداخل، فتشير نتائج الجدول نفسه ان اغلب التوليفات المستعملة قد زادت من معدل وزن الثمرة وبلغ اعلى وزن 132.00 غم و 80.47 غم لكلا الصنفين، على التوالي، وذلك عند استعمال التوليفة المكونة من التركيز العالي لكل من المستخلص البحري والاحماض الامينية.

جدول (5) تأثير مستخلص الاعشاب البحرية والاحماض الامينية وتداخلاتهما في معدل وزن الثمرة (غم) الواحدة لصنفين من نبات الفلفل.

تراكيز مستخلص الاعشاب البحرية (مل. لتر$^{-1}$)	صنف Flavio F1			المعدل	صنف California wonder			المعدل
	تراكيز الاحماض الامينية (ملغم. لتر$^{-1}$)				تراكيز الاحماض الامينية (ملغم. لتر$^{-1}$)			
	0	400	800		0	400	800	
0	93.31	98.20	100.03	97.18	62.50	66.11	68.38	65.66
3	101.12	114.06	127.06	114.08	73.01	75.03	80.08	76.04
6	120.10	126.71	132.00	126.27	77.28	79.92	80.47	79.22
المعدل	104.84	112.99	119.70		70.93	73.69	76.31	

قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى0.05	لمستخلص الاعشاب البحرية	للأحماض الامينية	للتداخل
لصنف Flavio F1	8.52	6.61	17.90
لصنف California wonder	1.09	1.02	2.31

اما حجم الثمرة، فيظهر من نتائج الجدول (5) ان المعاملة بكلا تركيزي مستخلص الاعشاب البحرية قد زادت من حجم الثمرة. كما لوحظ ان استعمال الاحماض الامينية زادت معنوياً من حجم الثمرة ايضاً ولكلا التركيزين. وقد بلغ اكبر حجم 438.94 سم^2 عند التركيز 800 ملغم. لتر$^{-1}$ مقارنة بـ 337.39 سم^2 لمعاملة المقارنة وذلك في صنف Flavio و 146.93 سم^2 مقارنة بـ 132.55 سم^3 في صنف California wonder. اما المعاملة بتركيز 400 ملغم. لتر$^{-1}$ من الاحماض الامينية فلم تختلف معنوياً في التأثير في حجم الثمرة عن معاملة المقارنة وذلك في صنف California wonder فقط .

وفيما يخص التداخل، ظهر ان استعمال المستخلص البحري مع الاحماض الامينية عند تراكيزهما الاعلى كان له تأثيرات معنوية واضحة في حجم الثمرة الذي بلغ 491.36 و157.77 سم^3 للصنفين، على التوالي. في حين سجلت معاملة المقارنة اصغر حجم للثمرة بلغ 251.94 سم^3 في صنف Flavio و117.67 سم^3 في صنف California wonder.

كما دلت النتائج المتعلقة بتأثير المستخلص البحري والاحماض الامينية والتداخل بينهما في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS %) في ثمار الفلفل لكلا الصنفين (جدول 6) ان كلا تركيزي المستخلص البحري المستعملة قد زادت من تلك النسبة بالمقارنة مع معاملة المقارنة، وبلغت اعلى نسبة 9.24% في صنف Flavio و 6.12% في صنف California wonder عند المعاملة بالتركيز العالي منهُ. كذلك كان لاستعمال خليط الاحماض الامينية تأثيراً ايجابياً في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية، واعطت المعاملة بتركيز 800 ملغم. لتر$^{-1}$ اعلى نسبة بلغت 9.03% مقارنة بـ 7.39% لمعاملة المقارنة وذلك في صنف Flavio. وبالنسبة لصنف California wonder، اعطى استعمال الاحماض الامينية بتركيز 800 ملغم. لتر$^{-1}$ اعلى نسبة للمواد الصلبة الذائبة الكلية بلغت 5.84% يليهِ استعمال التركيز 400 ملغم. لتر$^{-1}$ منهُ (5.60%) اللذان لم يختلف عن بعضهما في التاثير. وفيما يتعلق بتداخلات.

جدول (6) تأثير مستخلص الاعشاب البحرية والاحماض الامينية وتداخلاتهما في معدل حجم الثمرة (سم^3) لصنفين من نبات الفلفل الحلو.

تراكيز مستخلص الاعشاب البحرية (مل. لتر$^{-1}$)	صنف Flavio F1			المعدل	صنف California wonder			المعدل
	تراكيز الاحماض الامينية (ملغم. لتر$^{-1}$)				تراكيز الاحماض الامينية (ملغم. لتر$^{-1}$)			
	0	400	800		0	400	800	
0	251.94	320.28	358.11	310.11	117.67	122.93	129.78	123.46
3	361.24	387.00	467.36	405.20	135.81	137.61	153.25	142.22
6	399.00	442.10	491.36	444.15	144.17	149.20	157.77	150.38
المعدل	337.39	383.13	438.94		132.55	136.58	146.93	

قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى 0.05 لمستخلص الاعشاب البحرية للأحماض الامينية للتداخل

لصنف Flavio F1	10.32	12.65	21.17
لصنف California wonder	4.87	5.24	11.36

عاملي التجربة، فقد كانت اعلى نسبة TSS عند استعمال التوليفة المكونة من المستخلص البحري بتركيز 6 مل. لتر$^{-1}$ مع الرش بالتركيز العالي من الاحماض الامينية حيث بلغت 10.13% مقارنة بـ 5.79% لمعاملة المقارنة وذلك في صنف Flavio. اما في صنف California wonder فقد لوحظ ان التوليفات المكونه من الرش بمستخلص

الاعشاب بتركيز 6 مل. لتر$^{-1}$ مع كلا تركيزي الاحماض الامينية قد تفوقت على معاملة المقارنة والتوليفات الاخرى في زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في الثمار.

جدول (7) تأثير مستخلص الاعشاب البحرية والاحماض الامينية وتداخلاتهما في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في ثمار صنفين من نبات الفلفل الحلو.

تراكيز مستخلص الاعشاب البحرية (مل. لتر$^{-1}$)	صنف Flavio F1			المعدل	صنف California wonder			المعدل
	تراكيز الاحماض الامينية (ملغم. لتر$^{-1}$)				تراكيز الاحماض الامينية (ملغم. لتر$^{-1}$)			
	0	400	800		0	400	800	
0	5.79	6.80	7.73	6.77	4.39	5.12	5.40	4.97
3	7.92	7.78	9.22	8.30	5.43	5.54	5.68	5.55
6	8.46	9.13	10.13	9.24	5.79	6.14	6.44	6.12
المعدل	7.39	7.90	9.03		5.20	5.60	5.84	

قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى 0.05 لمستخلص الاعشاب البحرية للأحماض الامينية للتداخل

لصنف Flavio F1 0.39 0.31 0.72

لصنف California wonder 0.35 0.27 0.60

وتظهر النتائج في جدول (7) وجود تاثير معنوي للرش بمستخلص الاعشاب في محتوى فيتامين C في الثمار وبلغ اعلاه 51.92، 34.81 ملغم. 100 مل$^{-1}$ عصير لكلا الصنفين على التوالي، عند استعمال التركيز 6 مل. لتر$^{-1}$ منه وبنسبة زيادة مقدارها 39.49% في صنف Flavio و62.97% لصنف California wonder من معاملة المقارنة. كذلك زاد استعمال الاحماض الامينية وبكلا تركيزيه من محتوى فيتامين C في الثمار ولكلا الصنفين وذلك بالمقارنة مع المعاملة المقارنة. وبخصوص تأثير التداخل، لوحظ ان اعلى محتوي للفيتامين كان عند استعمال مستخلص الاعشاب البحرية والاحماض الامينية بتركيزيهما العاليين والذي بلغ 59.61 ملغم. 100 مل$^{-1}$ عصير في صنف Flavio و 37.83 ملغم. 100 مل$^{-1}$ عصير في صنف California wonder اي بنسبة زيادة 84.34% و 95.71% من معاملة المقارنة لكلا الصنفين على التوالي.

جدول (8) تأثير مستخلص الاعشاب البحرية والاحماض الامينية وتداخلاتهما في محتوى فيتامين C (ملغم. 100 مل$^{-1}$ عصير في ثمار صنفين من نبات الفلفل الحلو.

تراكيز مستخلص الاعشاب البحرية (مل. لتر$^{-1}$)	صنف Flavio F1			المعدل	صنف California wonder			المعدل
	تراكيز الاحماض الامينية (ملغم. لتر$^{-1}$)				تراكيز الاحماض الامينية (ملغم. لتر$^{-1}$)			
	0	400	800		0	400	800	
0	32.34	38.44	40.89	37.22	19.33	19.54	25.21	21.36
3	37.87	42.95	47.92	42.91	23.38	24.08	30.07	25.84
6	44.06	52.08	59.61	51.92	31.80	34.81	37.83	34.81
المعدل	38.09	44.49	49.47		24.83	26.14	31.03	

قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى 0.05 لمستخلص الاعشاب البحرية للأحماض الامينية للتداخل

لصنف Flavio F1 1.70 1.51 3.08

لصنف California wonder 0.82 0.76 1.58

بين الجدول (8) ان نسبة السكريات الكلية في الثمار قد زادت معنوياً عند المعاملة بمستخلص الاعشاب، وكانت اعلى نسبة عند استعمال المستخلص بتركيز 6 مل. لتر$^{-1}$ اذ بلغت 5.63% في صنف Flavio و 4.80% في ثمار صنف California wonder مقارنة بـــ 3.73 و 3.27% لمعاملة المقارنة للصنفين، على التوالي. اما بالنسبة لتأثير الاحماض الامينية، ففي صنف Flavio بلغت اعلى نسبة للسكريات الكلية 5.27% عند استعمال التركيز العالي منها مقارنة بـــ 4.26% لمعاملة المقارنة. اما في صنف California wonder، فقد زاد كلا التركيزين من نسبة السكريات الكلية و بلغت اعلاها 4.76% عند المعاملة بالاحماض الامينية بتركيز 400 ملغم. لتر$^{-1}$ مقارنة مع معاملة المقارنة، هذا ولم تختلف معنوياً عن المعاملة بتركيز 800 ملغم. لتر$^{-1}$. كما اظهر التداخل بين العاملين زيادة معنوية في نسبة السكريات الكلية، اذ سجلت التوليفة المكونة من المستخلص العشبي بتركيز 6 مل. لتر$^{-1}$ والاحماض الامينية بتركيز 800 ملغم. لتر$^{-1}$ اعلى نسبة للسكريات بلغت 6.60% مقارنة بـــ 3.31% لمعاملة المقارنة وذلك في صنف Flavio. اما في صنف California wonder، فقد اعطت التوليفة المكونة من التركيز العالي للاعشاب البحرية مع الاحماض الامينية بتركيز 400 ملغم. لتر$^{-1}$ اعلى معدل لنسبة السكريات الكلية بلغت 6.14% مقارنة بـــ 1.92% لمعاملة المقارنة.

جدول (9) تأثير مستخلص الاعشاب البحرية والاحماض الامينية وتداخلاتهما في نسبة السكريات في ثمار صنفين من نبات الفلفل الحلو.

تراكيز مستخلص الاعشاب البحرية (مل. لتر$^{-1}$)	صنف Flavio F1			المعدل	صنف California wonder			المعدل
	تراكيز الاحماض الامينية (ملغم. لتر$^{-1}$)				تراكيز الاحماض الامينية (ملغم. لتر$^{-1}$)			
	0	400	800		0	400	800	
0	3.31	3.79	4.08	3.73	1.92	4.01	3.88	3.27
3	4.39	4.65	5.12	4.72	2.51	4.14	4.02	3.55
6	5.08	5.20	6.60	5.63	2.65	6.14	5.61	4.80
المعدل	4.26	4.55	5.27		2.36	4.76	4.50	

قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى 0.05	لمستخلص الاعشاب البحرية	للأحماض الامينية	للتداخل
لصنف Flavio F1	0.12	0.12	0.23
لصنف California wonder	0.08	0.08	0.14

يتضح مما ورد في اعلاه، ان استعمال مستخلص الاعشاب البحرية قد زاد من عدد الازهار في كلا الصنفين وقد يكون ذلك بسبب ما تحتويه من هرمونات طبيعية مثل الاوكسينات والسايتوكانينات وعناصر مغذية وفيتامينات التي لها دوراً في تحسين النمو والذي ينعكسُ في زيادة عدد الازهار. وهذا اما اكدهُ Kumari وآخرون (2011) في نبات الطماطمة اذ ذكروا ان زيادة عدد الازهار يُعزى الى زيادة حجم النمو الخضري ولاسيما عدد الافرع، او ربما يعود السبب في زيادة عدد الازهار الى تأثير الهرمونات المباشرة على الجينات المسؤولة عن تكشف البراعم الزهرية والتبكير في التزهير (Napier وVenis،1990). وتتفق هذه النتائج مع نتائج Nour وآخرون (2010) عند معاملتهم نبات الطماطمة بمستخلص الاعشاب البحرية.

كما يلعب المستخلص العشبي دوراً مؤثراً في زيادة نسبة عقد الثمار وهذا ما تمت ملاحظتهُ في الدراسة الحالية في كلا الصنفين. وربما يفسر ذلك بسبب زيادة المتوفر من الهرمونات النباتية (كالاوكسين والسايتوكاينين) التي تشجع بقاء الازهار وعقد الثمار وعدم سقوطها من خلال تنظيم الفعاليات الحيوية في المبيض وانسجة الثمرة فضلا عن اثرها في تشجيع انقسام الخلايا واستطالتها، مما ينعكس في تقليل

تساقط الازهار وبالتالي زيادة عدد الثمار. وهذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه Sakr وآخرون (2009) في نبات الفلفل وكذلك مع ماذكره Sunarpi و Nurahman (2008) من ان رش نباتات الطماطمة بمستخلص العشب البحري ادى الى تقوية النمو الخضري وانعكس ذلك ايجابياً على الازهار ونسبة العقد وبالتالي زيادة عدد الثمار. كما تبين من نتائج الدراسة الحالية ايضاً ان استعمال مستخلص الاعشاب البحرية قد زاد من الصفات النوعية للثمار وهذا يتفق مع ما وجدهُ Crouch و Van Stadon(2005) في نبات الطماطمة و El-Aidy واخرون (2002) في نباتات الفلفل الحلو. وقد يعزى ذلك الى دور مستخلصات الاعشاب البحرية في تشجيع النمو الخضري وبالنتيجة تخليق مصدر كفوء لاعتراض الضوء وزيادة عملية البناء الضوئي وبالتالي حصول وفرة بالمواد الغذائية المصنعة بما يوازي متطلبات الثمار العاقدة والذي انعكس ايجابياً في زيادة عدد الثمار وتحسين الصفات النوعية لها (Abdel- Mawgoud واخرون ، 2010). وهذا يتفق مع ما اشار اليه Zodapa واخرون (2011) من ان رش نباتات الطماطمة بمستخلص الاعشاب البحرية سبب زيادات معنوية في جميع صفات النمو وبنسبة 60.89 % مقارنة بنباتات السيطرة بالإضافة الى زيادة حجم الثمار وعددها للنبات الواحد.

وبخصوص الاحماض الامينية، فقد بينت الدراسة الحالية ان هناك دوراً ايجابياً لها في عقد الازهار والصفات النوعية للثمار. وقد يعود ذلك الى التأثير الايجابي في زيادة النمو الخضري ورفع كفاءة عملية البناء الضوئي مما ينعكس ايجابياً في توفير الامداد الغذائي للأزهار وبما يضمن عقد اكبر للازهار وتقليل نسبة تساقطها ومن ثم زيادة عدد الثمار. كذلك فان زيادة المواد الغذائية التي تصل الثمار العاقدة تُحسن منها كماً ونوعاً (Kowalczyk و Zielony ،2008). او ربما يعود التأثير الايجابي للاحماض الامينية في بناء الاحماض النووية DNA و RNA والبروتينات اللازمة لتكوين الانزيمات الضرورية للفعاليات الحيوية وزيادة انقسام الخلايا الامر الذي ادى الى تحول البراعم الخضرية الى زهرية ومن ثم زيادة عدد الازهار على النبات، اضافة لدورها في تحفيز العمليات الفسلجية في مرحلة التزهير والتي تزيد كمية حبوب اللقاح وإنباتها مما يزيد من نسبة التلقيح والاخصاب وبالتالي زيادة نسبة الازهار العاقدة (Brkheta وMahgoub،2005). وهذا يتفق مع ما توصل اليه Al-Said و Kamal (2008) في نبات الفلفل الحلو وكذلك مع ما اكدهُ Maheswari وآخرون (2004) في نباتات الفلفل. اما سبب ارتفاع نسبة السكريات الكلية عند المعاملة بالأحماض الامينية فقد يعود الى زيادة نسبة النتروجين الضروري لتحسين خواص الثمار من خلال زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة داخل الثمرة والتي تشكل السكريات نسبة (70–80%) منها (Zhangوآخرون،2009). كما لوحظ ان الاحماض الامينية تعمل على رفع نسبة فيتامين C والمواد الصلبة الذائبة الكلية بزيادة التراكيز المستعملة وقد يكون هذا مرتبطاً بخفضها لعملية التنفس في الثمار مما يؤدي الى زيادة الكربوهيدرات المتراكمة والتي تُعد ضرورية لتكوين حامض الاسكوربيك والمواد الصلبة الذائبة الكلية. وهذا ما اكده Boras وآخرون (2011) عند دراستهم على نبات الطماطمة.

يستنتج من الدراسة الحالية ان كلا من الاعشاب البحرية والاحماض الامينية وتداخلاتهما قد اثرت بشكل واضح في التزهير وعقد الثمار، كمت حسنت من الصفات النوعية لثمار الصنفين. وكان واضحاً ان التركيز الاعلى من كلا من الاعشاب والاحماض الامينية كان اكثر تأثيراً في الصفات المدروسة وكذا الحال بالنسبة الى تداخلاتهما.

المصادر

الخفاجي، مكي علوان وفيصل عبد الهادي المختار. 1989. إنتاج الفاكهة والخضر. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. بيت الحكمة. العراق.

خليل، محمود عبدالعزيز ابراهيم. 2004. نباتات الخضر، الاكثار- المشاتل- زراعة الخلايا والانسجة النباتية- التقسيم- الوصف النباتي- الاصناف. جامعة الزقازيق. منشأه المعارف . الاسكندرية.

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله. 2000. تصميم وتحليل التجارب الزراعية. كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل ، العراق .

Abdel-Mawgoud, A.M.; A.S. Tantaway; M.K. Magda; H. A. Hafez, and M. Habib. 2010. Seaweed extract improves growth, yield and quality of different watermelon hybrids .Res. J. Agric. Biol. Sci .6(2):161-168.

Al-Said, M.A. and A. M. Kamal. 2008. Effect of foliar spray with folic acid and some amino acids on flowering, yield and quality of sweet pepper. J. Agri. Sci., Mansoura Univ., 33(10): 7403-7412.

Boras, M.R.; D. R. Zidan and W. Halloum. 2011. Effect of amino acids on growth, production and quality of tomato in plastic greenhouses. J. Res. Sci. Studies - Biological Sciences Series., 33(5).

Bekheta, M.A. and M.H. Mahgoub 2005. Application of kinetin and phenylalanine to improve flowering characters, vase life of cut flowers as well as vegetative growth and biochemical constituents of carnation plants. J. Appl. Sci., 20(6): 234-246.

Crouch, I.J. and J. S. Van Staden. 2005. Effect of seaweed concentrate on the establishment and yield of greenhouse tomato plant. J. Applied Physiol., 4(4):291-296.

Datir, R.B.;B.J. Apparao and S.L. Laware. 2012. Application of amino acid chelated micronutrients for enhancing growth and productivity in chili (*Capsicum annum* L.). J. Plant Sci. Feed. 2 (7): 100-105.

El-Aidy, F.S.; A. L. El-Zawily; B. I. El-Sawy and E. M. Hamed. 2002. Effect of seaweed extracts on sweet pepper plants grown under protected cultivation. J. Hort. Sci., 2: 10-12 .

Joslyn, M.A. 1970. Methods in Food Analysis. Physical; Chemical and Instrumental Method of Analysis, (2^{nd} ed). Academic Press. New York.

Khan, W.; U. P. Rayirath; S. E. Subramanian; M. N. Jithesh; P. W. Rayorath; D. M. Hodges; A. T. Critchley; J. S. Craigie; J. T. Norrie and B. V. Prithiviraj. 2009. Seaweed extracts as bio stimulus of plant growth and development. J. Plant Growth Reg. 28:386–399.

Kowalczyk, K.A. and T. D. Zielony. 2008. Effect of Aminoplant and Asahi on yield and quality of lettuce grown on rockwool. Conference of Biostimulators in Modern Agriculture, 7-8 February 2008, Warsaw, Poland.

Kumari, R.E.; I. U. Kaur and A. K. Bhatnagar. 2011. Effect of

phenylalanine, cinnamic acid and coumaric acid. J. Appl. Sci. 17: 698-715.

Sakr,M.T.; N. M. El-Sarkassy and M. P. Fuller .2009. Exogenously applied antioxidants as biostimulants alleviate salt stress in sweet pepper. Zagazig J. Agric. Res., 605-617.

Saravanan,S.F.; S. W. Thamburaj;D. E. Veeraragavathatham and A. R. Subbiah. 2003. Effect of seaweed extracts and chlormequat on growth and fruit yield of tomato (*Lycopersicon Esculentum* Mill.). J. Agric. Res., 37(2):70-87.

Serna, M.Y.; F. H. Ndez; F. A. Coll; Y. T. Coll and A. D. Amoro 2012. Brassinosteroid analogues effects on the yield and quality parameters of greenhouse-grown pepper (*Capsicum annuum* L.). J. Plant Growth Regul. 68:333–342.

Sridhar S.A. and R. W. Rengasamy. 2012. The effect of *Sargassum wightii* extract on the growth, biochemical composition and yield of *Capsicum annum* under field trial. Int. J. Curr. Sci. 4: 35-43.

Sunarpi, J.R. and A. S. Nurahman. 2008. Test of concentration and time giving extract of some seaweed species on the growth and production of tomato. J. Faculty Math. Natural Sci., 97:1745-1751.

Zaki, M.E.; S. R. Nadia; M. R. Shafshak; D. S. Gabal and A. aqueous extract of sargassum johnstonii setchell and gardner on growth, yield and quality of *Lycopersicon esculentum* Mill. J. Appl Phycol., 23:623–633.

Maheswari, T.U.; K. S. Haripriya; P. W. Poonkodi and S. R. Kamalakannan. 2004. Effect of foliar application of organic nutrients on some quality indices and economics of chilli (*Capsicum annuum L.*). J. Plant Sci., 17: 259-262.

McCollum, J. P. 1980. Producing Vegetable Crop 3rd ed. The Interstate Printer and Publisher. USA. P. 607.

Mohamed, S.M. and M.M. Khalil. 1992. Effect of tryptophan and arginine on growth and flowering of some winter annuals. Egypt J. Applied Sci., 7(10):82 -93.

Mohammed, G. H. 2013. Effect of sea amino and ascorbic acid on growth, yield and fruits quality of pepper *(Capsicum annum* L*)*. Int. J. Pure Appl. Sci. Technol., 17(2): 9-16.

Napier, R. M. and M. A. Venis. 1990. Receptors for plant growth regulators. Recent Advances. J. Plant Growth Regul. 9: 113-126.

Rangana, S.H. 1977. Manual of Analysis of Fruit and Vegetable products. Tata McGraw-Hill publishing Company Limited, New Delhi, P. 634.

Rashad, E.S.; E. E. Habba and M. M. Farahat. 2002. Growth, fruiting and active ingredient of hot pepper plants as affected by

tomato seedling growth and cadmium accumulation. J. Environ. Pollut. 157:2737-2742.

Zodapa, S. T.; A. Gupta and S. C. Bhandari. 2011. Foliar application of seaweed sap as biostimulant for enhancement of yield and quality of tomato. J. Sci. Ind. Res. 70: 215-219.

S. Shams. 2007. Effects of N-fertilizer source, biofertilizer and foliar spray with Delfan (amino acids) or garlic extract on growth, yield and fruit quality of sweet pepper plants. J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 32: 11, 9265-9276.

Zhang, S.; F. Hu; H. Li; and X. Li. 2009. Influence of earthworm mucus and amino acids on

The Effect of Spraying Seaweed Extract and Amino Acids on Some Floral and Fruit Characters of Two Species of Sweet Pepper (*Capsicum annuum* L.) Under Plastic Houses Conditions

Intedhar Abbas Al-Zubaidy
Colle. of Sci.
Al-Qadisiya Uni.

Majeed Kadhem Al-Hamzawi
Colle. of Agri.
Al-Qadisiya Uni.

Abstract

The current experiment has been conducted at a plastic house belongs to the College of Agriculture / university of Al-Qadisiya during the growing season 2012-2013 to study the effect of spraying seaweed extract at 0, 3, and 6 ml.L^{-1} and amino acids at 0, 400, and 800 mg. L^{-1} and their combination on some floral and fruits characters of two cultivars of sweet pepper *Capsicum annuum* L. cv. Flavio F1 and California wonder. Results show that there is a significant increase in flowers number per plant (51.14 and 33.99) and fruit set (70.99 and 60.30) for Flavio F1 and California wonder, respectively, due to the use of sea weed extract at 6 ml. L^{-1}. Using amino acids at 800 mg. L^{-1} have the same effect. Also, fruit number, weight and volume, vitamin C content, total soluble solids and total sugars are significantly increased at the highest concentrations of sea weed extract (23.26, 119.70 gm, 438.94 cm^3, 49.47 mg/100 ml fresh weight, 9.03% and 5.27, respectively for Flavio F1 cultivar and 16.41, 76.31 gm, 146.93 cm^3, 31.03 mg/100 ml fresh weight, 5.84% and 4.50, respectively for California wonder cultivar). Same results show the highest concentration of the amino acids. As for the interactions, the combination of seaweed extract at 6 ml. L^{-1} and amino acids at 800 mg. L^{-1} give the highest values for all the parameters measured in comparison with the control treatment.

Key words: Sweet Pepper, Seaweed, Amino Acids, Flowers Number, Fruit set. Vitamin C, and Total sugars .