تأثير البيتروسين والبايوهيلث في نمو وحاصل نبات الفلفل *Capsicum annuum* L. var. California Wonder

ليث سريع الركابي **د.مها علي عبد الامير**

كلية العلوم - قسم علوم الحياة - جامعة القادسية – العراق

الخلاصة

أجريت التجربة في موسم النمو من 2016/2/15 إلى 2016/10/1 لمعرفة تأثير تراكيز أضافة المحفز الحيوي Biohealth والمحفز الهرموني Puterscine في نمو وحاصل نبات الفلفل . أستعمل تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Blocks Design (RCBD) وبتنظيم عاملي (2×3) وبثلاثة مكررات لكل معاملة . زرعت بذور نبات الفلفل في 18 أصيص بلاستيكي (5 بذرة لكل أصيص) بتاريخ 2016/2/15 ، ثم خفت النباتات النامية إلى نبات واحد لكل أصيص ، أضيف المحفز الهرموني Puterscine بتراكيز 0 و 20 ملغم/ لتر بتأريخ 2016/5/15 وكذلك المحفز الحيوي BioHealth بتراكيز 0 و 750 و 1500 ملغم/لتر بتأريخ 2016/6/15 ، وذلك برشهما على الأجزاء الخضرية والتربة في الصباح الباكر وحتى البلل الكامل . بينت النتائج أن زيادة تراكيزعاملي التجربة المضافة للنبات سببا زيادة معنوية في جميع الصفات المدروسة (المتمثلة بأرتفاع النبات بنسبة زيادة 44 % وطول الجذر 36 % وعدد الأزهار 38 % والثمار الكلية 49 % ونسبة العقد للأزهار 17 % ومعدل وزن الثمرة 45 % ، وكذلك محتوى الثمار من الكلوروفيل الكلي بنسبة زيادة 52 % وفيتامين C 43 % والفينولات الكلية 47 % ونسبة البروتين 42 % ونسبة السكريات الكلية 62 % ونسبة المواد الصلبة الذائبة 70 %) عند رش أعلى تراكيز لعاملي التجربة مقارنةً بنباتات المقارنة . أختبرت النتائج وفق أقل فرق معنوي Least Significant Difference (LSD) بين المتوسطات بمستوى معنوية 0.05 .

الكلمات المفتاحية : نبات الفلفل ، المحفز الهرموني ، المحفز الحيوي ، فيتامين C .

المقدمة

أن نبات الفلفل *Capsicum annuum* يعتبر من المحاصيل الحقلية المهمة والمنتشرة في مناطق مختلفة من العالم وخصوصا المعتدلة ذات الطقس الحار والمشمسة

نظراً كون أجواء الحرارة المرتفعة في العراق وخصوصا خلال فترات عقد الأزهار مما يؤثر سلباً في عدد الثمار لذلك تم أضافة عاملي التجربة لأستهداف زيادة معدل نمو وإنتاج نبات الفلفل وكذلك محتوى الثمار من بعض المكونات الكيميائية ، هذا من جانب ومن جانب اخر كون ان ضعف ضعف المجموع الجذري يسبب تساقط الازهار

المواد وطرائق العمل

أجريت التجربة للفترة من 2016/2/15 إلى 2016/10/1 والتي نفذت بأستعمال تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Blocks Design (RCBD) بتنظيم عاملي (2×3) وبثلاثة مكررات لكل معاملة . تضمنت التجربة زراعة بذور نبات الفلفل في 18 أصيص بلاستيكي وبواقع 5 بذرة لكل أصيص بتاريخ 2016/2/15 ثم خفت النباتات النامية إلى نبات واحد لكل أصيص . أضيف المحفز الهرموني Puterscine بتراكيز 0 و 20 ملغم/ لتر بتأريخ 2013/5/15 ، أستعمل المحفز الحيوي BioHealth (المنتج من قبل شركة Humin Tech Gmbh الألمانية) الذي يتكون من حامض الهيومك Humic acid بنسبة 31 % ومستخلصات الأدغال

البحرية sea weed extracts بنسبة 1% وفطر Trichoderma وبكتريا Bacillus بنسبة 11% والماء بنسبة 11% ، أذ تم رشه في الصباح الباكر على المجموع الخضري والتربة بتراكيز 0 و 750 و 1500 ملغم/لتر بتأريخ 2015/6/15 . قيست الصفات بتأريخ 2016/8/1 والمتمثلة بأرتفاع النبات ، طول الجذر ، عدد الأزهار الكلية والتي تم حسابها من اول زهرة متكونة وذلك بتعليمها حتى نهاية الموسم ، عدد الثمار الكلية للجنيات المتراكمة ، نسبة العقد للأزهار بقسمة عدد الازهار العاقدة الى عدد الازهار الكلية ومعدل وزن الثمرة بقسمة حاصل الوحدة التجريبية الى عدد ثمارها الكلي ، كذلك محتوى الثمار من الكلوروفيل الكلي وفق طريقة Mackinney (1941) وفيتامين C حسب طريقة Rangana (1977) والفينولات الكلية وفقاً لطريقة Mahaderan و Sridha (1986) والنسبة المئوية للبروتين حسب طريقة Bishop (1985) والسكريات الكلية باستخدام طريقة Zoecklein وآخرون (1980) والمواد الصلبة الذائبة بأستعمال المكسار Hand Refrectometer وفقا للطرق الفياسية الموصوفة في AOAC (1997) . قورنت النتائج عندما كانت الفروق معنوية بين المتوسطات بأستعمال أختبار أقل فرق معنوي (LSD) بمستوى معنوية 0.05 (Steel و Torrie، 1980).

النتائج

أن نتائج التحليل الاحصائي للجدول (1) بينت ان رش نبات الفلفل بالمحفز الحيوي اثر معنوياً في جميع صفات النمو المدروسة ، أذ تفوقت المعاملة بتركيز المحفز الهرموني 20 ملغم/لتر معنوياً على معاملة المقارنة ، اذ بلغت نسبة الزيادة بأرتفاع النبات 16 % وطول الجذر 25 % وعدد الازهار 8 % وعدد الثمار 23 % ونسبة العقد للأزهار 18 % ووزن الثمرة 18 % ، وهذا يتفق مع ماتوصل اليه . وتبين نتائج الجدول ايضاً زيادة معنوية مرتفعة عند أعلى تركيز للمخصب الحيوي مقارنة بعدم أضافته ، أذ بلغت نسبة الزيادة بأرتفاع النبات 33 % وطول الجذر 12 % وعدد الأزهار 32 % وعدد الثمار 33 % ووزن الثمرة 33 % بينما لم تظهر فروق معنوية بصفة العقد للأزهار .

أما بالنسبة للتداخل الثنائي بين المحفز الهرموني والمحفز الحيوي فأن زيادة تراكيز كل منهما سببا زيادة معنوية في جميع صفات النمو المدروسة حيث تفوقت النباتات المعاملة المعاملة بتراكيز المحفز الهرموني 20 ملغم/لتر والمحفز الحيوي 1500 ملغم/لتر بأفضل أرتفاع للنبات بلغ 97.81 سم وبنسبة زيادة 44 % مقارنة بنباتات المقارنة (54.34 سم) ، بينما نسبه زيادة طول الجذر 36 % والأزهار الكلية 38 % والثمار الكلية 49 % ونسبة العقد للأزهار 17 % ومعدل وزن الثمرة 45 % .

جدول 1 : تأثير المحفز الهرموني Puterscine والمحفز الحيوي Biohealth وتداخلاهما في بعض صفات نمو نبات الفلفل *Capsicum annuum* L. var. California Wonder

المعاملات		أرتفاع النبات (سم)	طول الجذر (سم)	عدد الأزهار (زهرة/نبات)	عدد الثمار (ثمرة/ نبات)	نسبة العقد للأزهار	وزن الثمرة (غم/نبات)
معدل تأثير المحفز الهرموني	0	67.73	17.37	48.01	27.08	0.56	50.91
	20	80.81	23.01	52.35	35.35	0.68	62.15
LSD 0.05		**8.61**	**1.91**	**4.09**	**4.13**	**0.03**	**7.19**
معدل تأثير المحفز الحيوي	0	58.73	18.74	40.08	25.40	0.63	44.55
	750	76.91	20.64	51.26	30.59	0.60	58.22
	1500	87.16	21.19	59.22	37.65	0.64	66.83
LSD 0.05		**10.55**	**2.34**	**6.24**	**5.06**	**N.S.**	**8.81**

التداخل الثنائي بين المحفز الهرموني والمحفز الحيوي							
43.12	0.58	21.98	38.19	15.19	54.34	0	0
53.88	0.56	27.42	49.24	18.35	72.33	750	
55.73	0.56	31.83	56.61	18.57	76.51	1500	
45.98	0.68	28.82	41.96	22.28	63.12	0	20
62.56	0.63	33.76	53.27	22.93	81.49	750	
77.92	0.70	43.47	61.82	23.81	97.81	1500	
12.46	**0.06**	**7.17**	**8.83**	**3.31**	**14.91**	**LSD 0.05**	

تشير النتائج في الجدول (2) الى ان رش نبات الفلفل بالمحفز الحيوي اثر معنوياً في محتوى ثمار نبات الفلفل ، أذ تفوقت المعاملة بتركيز المحفز الهرموني 20 ملغم/لتر معنوياً على معاملة المقارنة ، اذ بلغت نسبة الزيادة بالكلوروفيل الكلي 23 % وفيتامين C 19 % والفينولات الكلية 32 % والنسبة المئوية للبروتين 19 % والسكريات الكلية 25 % والمواد الصلبة الذائبة 34 % . وتبين نتائج الجدول ايضاً زيادة معنوية للنباتات المعاملة بتركيز 1500 ملغم/لتر بالمخصب الحيوي مقارنةً بنبات المقارنة ، اذ بلغت نسبة الزيادة بالكلوروفيل الكلي 41 % وفيتامين C 31 % والفينولات الكلية 28 % والنسبة المئوية للبروتين 30 % والسكريات الكلية 48 % والمواد الصلبة الذائبة 53 % .

أما بالنسبة الى التداخل الثنائي لعاملي التجربة سببا زيادة معنوية لمحتوى الثمار من الكلوروفيل الكلي من 13.22 عند أعلى تراكيز لعاملي التجربة الى 27.34 لنباتات المقارنة ، أي بنسبة زيادة 52 % ، فيتامين C من 32.44 الى57.31 ملغم/غم ، أي بنسبة زيادة 43 % والفينولات الكلية من 3.76 الى 7.13 ملغم/غم ، أي بنسبة زيادة 47 % ، النسبة المئوية للبروتين من 0.93 الى 1.61 % والسكريات الكلية من 2.32 الى 6.11 % والمواد الصلبة الذائبة من 2.98 الى 9.87 % .

جدول 2 : تأثير المحفز الهرموني Puterscine والمحفز الحيوي Biohealth وتداخلاهما في محتوى ثمار نبات الفلفل *Capsicum annuum* L. var. California Wonder

المعاملات		الكلوروفيل الكلي	فيتامين C (ملغم/غم)	الفينولات الكلية (ملغم/غم)	البروتين (%)	السكريات الكلية (%)	المواد الصلبة الذائبة (%)
معدل تأثير المحفز الهرموني	0	15.66	36.34	3.99	1.16	3.32	4.80
	20	20.22	44.73	5.87	1.43	4.40	7.22
LSD 0.05		**3.01**	**5.10**	**0.77**	**0.15**	**0.74**	**1.37**
معدل تأثير المحفز الحيوي	0	13.89	33.51	4.22	1.02	2.65	3.83
	750	16.50	39.71	4.68	1.40	3.89	5.99
	1500	23.44	48.39	5.89	1.46	5.05	8.22
LSD 0.05		**3.70**	**6.25**	**0.94**	**0.18**	**0.90**	**1.68**
التداخل الثنائي بين المحفز الهرموني والمحفز الحيوي							
0	0	13.22	32.44	3.76	0.93	2.32	2.98
	750	14.22	37.10	3.55	1.23	3.67	4.87

6.56	3.98	1.31	4.65	39.47	19.54	1500	
4.67	2.98	1.11	4.67	34.57	14.56	0	20
7.11	4.11	1.57	5.81	42.32	18.77	750	
9.87	6.11	1.61	7.13	57.31	27.34	1500	
2.37	**1.28**	**026**	**1.33**	**8.83**	**5.22**	**LSD 0.05**	

المناقشة

اثر Puterscine ايجابا في زيادة نمو وانتاجية نبات الفلفل، يعود السبب في ذلك الى دوره في تحفيز نمو وتطور النبات حيث وجد انه يحفز مجموعة من العمليات الحيويةبضمنها عملية الانقسام الخلوي ،اتساع الخلايا ، عملية التزهير (بزيادة انفسام الخلايا المرستيمية وتمايزها اثناء التحول من المرحلة الخضرية الى الزهرية)، عقد الثمار و تطور ونضج الثمار وتكوين الأجنة (Kakkar واخرون ، 2000 : Kusano واخرون ، 2008).

يلاحظ من الجدول (1) ان البيوترسين زاد معنويا من صفات النمو الخضري لنبات الفلفل، يعود ذلك الى فعاليته في تثبيط عمل انزيم Chlorophyll dehydratase المسؤول عن تحلل الكلوروفيل (Mo و Pua ، 2002) ، والى دوره في تنشيط عمليات الاستنساخ والترجمة المسؤولة عن بناء البروتينات المختلفة في الخلية(Serafmi-Fracassini, 1991) . كما يلاحظ من الجدول 1 حصول زيادة معنوية في معدل التزهير عند معاملة نباتات الفلفل بالبيوتريسين، يعود ذلك الى دوره في تنشيط عمليات البناء الحيوي لبعض الهرمونات النباتية وخاصة الاثيلين (Kaur-Sawhney وأخرون ، 2003) .

ان الوزن الجزيئي المنخفض للبيتروسين و شحنته الكايتونية اكسبته سرعة في الانتقال بين أجزاء النبات المختلفة وزادت من فعاليته (Gupta واخرون ، 2013) كما ان دوره الفعال في تحفيز اغلب العمليات التطورية للنبات دعا العديد من العلماء الى ادراجه ضمن منظمات النمو النباتية (Martin-Tanguy، 200 .

ان تثبيط عمل انزيم Chlorophyll dehydratase المسؤول عن تحلل الكلوروفيل نتيجة لفعالية البيتروسين (Mo و Pua ، 2002) زاد معنويا من محتوى الكلوروفيل (جدول1) وبالتالي زيادة معدلات البناء الضوئي ومن ثم زيادة كل من وفيتامين c ، الفينولات ، البروتين، السكريات الكلية و المواد الصلبة (جدول2) .

تتفق هذه النتائج مع ماتوصل اليه Mahgoub واخرون (2006) على نبات القرنفل .

يعد استعمال الاحياء المجهرية كمحفزات حيوية Biofertilizers احدى التقنيات الحديثة التي ادخلت مؤخرا الى المجال الانتاج الزراعي بهدف زيادة الانتاج الزراعي وتحسين نوعيته

سجل الجدول (1) زيادة معنوية في مؤشرات النمو الخضري والتزهير لنباتات الدراسة عند معاملتها بالمحفز الحيوي Biohealth. يعزى ذلك الى تركيبته المتوازنة من المواد العضوية والعضيات الحية . اذ تعمل المواد العضوية التي يوفرها مستخلص الادغال البحرية على تنشيط عمليتي انقسام واستطالة الخلايا والذي ينعكس على زيادة مؤشرات النمو فضلاً عن أحتواءه على نسبة عالية من حامض الهيوميك (31%) الذي ينشط نمو وتطور الجذور وزيادة قابليتها على امتصاص المغذيات. ان الزيادة المعنوية في محتوى الكلوروفيل بتاثير بالمحفز الحيوي Biohealth ينعكس بالتاكيد على كفاءة عملية البناء الضوئي. وان تنشيط عمليتي انقسام واستطالة الخلايا وعملية البناء الضوئي سبب زيادة معنوية في نمو المجموع الخضري وبالتالي توفير متطلبات الثمار العاقدة،اذا ازداد محتوى الثمار من كل من وفيتامين c ، الفينولات ، البروتين، السكريات الكلية و المواد الصلبة (جدول2) .

كما يحتوي على مستخلصات الأعشاب البحرية بجانب احتوائه على الأحياء المجهرية المتمثلة بفطر Trichoderma و بكتريا Bacillus ، أذ

المصادر

Mahadevan, A.Y. and R. E. Sridha.(1986). Methods in Physiological Plant Pathology. Siva Kami Publications, Indira nagar India.

Bishop ,M.C.; Dben-Von Laufer, J.L. ; Fody, E.P. and thirty three contributors.(1985). Clinical chemistry principles ,procedures and correlations .pp.181-182.

Kakkar, R.K.; . Nagar, P.K؛ Ahuja, P.S. and Rai, V.K. (2000). Polyamines and plant morphogenesis. Boil.Plant., 43:1- 11.

Kaur-Sawhney, R.; Tiburcio، A.F.; Altabella, T. and Galston، A.W. (2003). Polyamines in plants: An overview. J. Cell Molecular Biology, 2: 1–12.

Mahgoub, M. H.; El-Ghorab، A.H. and Bekheta, M.H. (2006). Effect of some bioregulators on the endogenous phytohormones، chemical composition, essential oil and its antioxidant activity of carnation (Dianthus caryophyllus L.). J. Agric. Sci. Mansoura Univ.Egypt, 31(7): 4229-4245.

Kusano, T. , Berberich, T. , Tateda, C. and Takahashi, Y. (2008). Polyamines : essential factors for growth and survival. Planta, 228:

367–381.

Mo , M. and L.C.Pua (2002). Up-regulation of arginine decarboxylase gene expression and accumulation of polyamines in mustard) Brassica juncea) in response to stress. Physiologia Plantarum, 114: 439-449.

Gupta , K ; Dey, A. and Gupta, B.(2013). Plant polyamines in abiotic stress responses. Acta Physiologiae Plantarum, 35(7): 127-157.

Gharib, A.A. and A.H. Hanafy Ahmed, 2005. Response of pea plants (Pisum sativum L.) to foliar application of purescine, glucose, foliafeedD and silicon. J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 30(12): 7563-7579.

El-Bassiony, H.M.S. 2004. Increasing thermotolerance of Pisum sativum L. plants through application of putrescine and stigmasterol. Egypt. J. Biotech., 18: 93-118.

Martin-Tanguy, J. (2001). Metabolism and function of polyamines in plants: recent development (new approaches). Journal of Plant Growth Regulation , 34(1) : 135-148 .

Serafmi-Fracassini, D. (1991). Cell Cycle Development Changes in Plant Polyamine Metabolism. In: Biochemistry and Physiology of Polyamines in Plants, Slocum, R.D. and H.E. Flores (Eds.). CRC Press, Boca Raton, FL, pp: 159-171.

Zoecklein, B., Fugelsang and Nury .(1980). Wine analysis and production Enology. Calif. State Univ. Freson.U.S.A.

AOAC. (1997). Official methods of analysis. 16th. Ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington,DC .

Effect of Puterscine and Biohealth on growth and yield of *Capsicum annuum* L. var. California Wonder

Layth Sareea Al-Rekaby layth.sareea@qu.edu.iq

Maha Ali Abdul Ameer Maha.ali@qu.edu.iq

College of Science - Biology Department

University of Al-Qadisiyah -Iraq

Abstract

The experiment was conducted in the growing season from 15/2/2016 to 1/10/2016 to determine the effect of Puterscine and Biohealth on growth and yield of *Capsicum annuum* L. var. California Wonder . The design of the experiment was Randomized Complete Blocks Design (RCBD) in a factorial arrangement (2×3) with three replications per each treatment . Pepper seeds were planted in 18 plastic pots (5 seed per pot) on 15/2/2016 , then eased growing plants to one plant per pot. Add Puterscine at tow concentration 0 and 20 mg/l on 15/5/2016 as well Biohealth at three concentration 0 , 750 and 1500 mg/l on 15/6/2016 by spraying at the early morning on the plant shoot and soil till complete wetness . The results showed that the increase in the concentrations of the added experiment of the plant resulted in a significant increase in all studied traits (Plant height of 44%, Root length 36%, Number of flowers 38%, Total fruits 49%, Flower contract rate 17%, Fruit weight 45%, as well fruit content of total chlorophyll by 52%, vitamin C 43%, Total phenols 47% 42%, Total sugar content 62%, TDS ratio 70%) When spraying the highest concentrations of the experimental workers compared to comparison plants . The results were tested with Least Significant Difference (LSD) between the averages with a significant level of 0.05 .

Key wards : *Capsicum annuum* , Puterscine , Biohealth , Vit. C .