

تأثير إضافة المحفز الحيوي Bio health وحامض السالسليك (Salicylic acid) في مؤشرات نمو نبات البطاطا *Solanum tuberosum*.L صنف (Bellini)

* حيدر عبد المنعم عبد الأمير منصور عبد أبو حنه

قسم البستنة وهندسة الحدائق . كلية الزراعة ، جامعة الكوفة . جمهورية العراق

المستخلص :-

اجري البحث في احد الحقول الأهلية بمنطقة الحيدرية / محافظة النجف الاشرف خلال الموسم الزراعي 2014 – 2015 للعروتين الربيعية والخريفية لدراسة تأثير إضافة المحفز الحيوي Bio Health والرش بحامض السالسليك في مؤشرات نمو وحاصل نبات البطاطا صنف (Bellini) . تم إضافة المحفز الحيوي للتربة وبأربعة مستويات (0، 2000 ، 4000 ، 6000) غم . هكتار⁻¹ ، فيما استعمل الرش الورقي لحامض السالسليك بثلاث تراكيز (0، 75، 150) ملغم . لتر⁻¹ ، نفذت تجربة عاملية 3x4 بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (Randomized Complete Block Design) R.C.B.D بثلاث مكررات بعاملين. تمت مقارنة المتوسطات حسب اختبار دنكن وعلى مستوى احتمالية 0.05 .

تفوقت توليفة معاملة الإضافة للمحفز الحيوي Bio Health بمستوى 6000غم. هكتار⁻¹ مع الرش الورقي لحامض السالسليك بتركيز 75ملغم. لتر⁻¹ معنوياً في إعطاء أعلى طول للنبات بلغ (86.00 و 76.70) سم. نبات⁻¹ و أكبر عدد للأوراق (81.10 و 73.93) ورقة. نبات⁻¹، و أكبر مساحة ورقية بلغت (2833.80 و 2509.28) سم². نبات⁻¹ ، وأعلى معدل لوزن الدرنة (97.00 و 85.00) غم. نبات⁻¹ ، وأعلى حاصل النبات الواحد (0.884 و 0.756) كغم. نبات⁻¹ ، وحاصل كلي لوحدة المساحة (46.66 و 40.32) طن. هكتار⁻¹ ومحتوى الدرناات من النشا (13.06 و 12.78%) للعروتين وعلى التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة والتي أعطت اقل القيم.

كلمات مفتاحية :- المحفز الحيوي Bio Health ، حامض السالسليك Salicylic acid ، البطاطا *Solanum tuberosum* L.

* البحث جزء من رسالة ماجستير للباحث الأول

المقدمة

السرطانية (8). لهذا فإن التكنولوجيا الحيوية ممكن أن تؤدي دورا رئيسا في تحسين إنتاجية المحاصيل الزراعية سواء المستخدمة في تغذية الإنسان أو الحيوان (11). لذا توجهت اهتمامات المختصين والأبحاث الحديثة نحو استخدام البدائل النظيفة والصديقة للبيئة للتقليل من الآثار الضارة للمواد الكيماوية في الزراعة والتربة .

إن الأحياء الدقيقة في المحفز الحيوي تعمل على تحسين خصائص التربة من خلال فعاليتها الايضية والحيوية كذلك من خلال زيادة جاهزية العناصر للنبات (21) ، فضلا عن اثر أحماض الـ Humic التي تعمل على تحسين نسجه وبناء التربة وتحميض وسط الجذور Rhizosphere وزيادة جاهزية العناصر بالتربة للامتصاص من قبل النبات كما أكد ذلك Mataroiev (22) . وقد أوضح Zahir وآخرون (29) إلى انه قد حصلت زيادة في حاصل درنات البطاطا بنسبة 28.5 % في النباتات والتي تم تلقحها بالبكتيريا بالمقارنة مع النباتات غير الملقحة.

إضافة إلى استعمال حامض الـ Salicylic والذي يعد من منظمات النمو الحديثة ، حيث انه يقوم بزيادة نشاط بعض الأنزيمات المهمة (20) ويعمل على السيطرة على عمليات فتح وغلق الثغور، كما انه يعد مضادا للجذور الحرة التي تعمل على أكسدة مركبات النبات (23) . فقد توصلت Zahra وآخرون (30) من خلال دراسة على نبات الطماطة إن لحامض الساليسليك دورا ايجابيا في تحسين مقاييس النمو حيث يعتبر كعامل مؤثر معروف للحد من الضرر ألتأكسدي في النبات .

لقد تزايد الطلب على المحاصيل الغذائية الإستراتيجية في العالم نتيجة لتزايد النمو السكاني في العقود الأخيرة من القرن الماضي مما دفع المنتجين الزراعيين إلى استخدام أسلوب الزراعة الكثيفة Intensive agriculture وذلك باستخدام كامل الأرض وهذا أدى إلى تدهور في المحزون الغذائي للتربة بنسبة تراوح بين (5-50%) . كما أن الإفراط في مستويات الأسمدة الكيماوية المضافة أدى إلى ظهور مشاكل صحية نتيجة المتراكم من المركبات الضارة (10) ، تعد البطاطا احد تلك المحاصيل الإستراتيجية تنتمي إلى العائلة الباذنجانية Solanaceae ، وتعد من المحاصيل الدرنية المهمة في العالم (6) ، ويأتي كمحصول اقتصادي بالمرتبة الرابعة بعد كل من الحنطة والذرة والرز (16).

أكدت إحصائية منظمة الأغذية والزراعة الدولية أن الإنتاج العالمي بلغ 373,158,351 طن بينما بلغ إنتاج العراق 557,401 طن (14). إلا أن هذه الزيادة في المساحة رافقها انخفاض في الإنتاجية بسبب مشاكل الزراعة في العراق (5). وازدادت معدلات الأسمدة الكيماوية المستخدمة عند زراعة محاصيل الخضر قياساً بالمحاصيل الأخرى نظرا لإمكانية زراعتها في أكثر من موسم في السنة . هذا وأن الخضروات تعد مصدرا أساسيا من مصادر النترات التي يتناولها الإنسان (17) . وهنا تكمن خطورة النترات في إمكانية تحولها في جسم الإنسان إلى نترت مكونة مركبات النتروز أمين بعد اتحادها مع الاميدات فتكون سببا للإصابة بالأمراض

4 م ولعزل المعاملات تركت مسافة بين المروز 80 سم ، المرز بعرض 50 سم ، وبلغ عدد الدرنات المزروعة في الوحدة التجريبية الواحدة 20 درنة وعلى جانبي المرز ، مع إجراء جميع العمليات الزراعية طول موسم النمو . تم تهيئة وتعيم التربة وإجراء التحليل الكيماوي لعناصر التربة وماء البئر قبل الزراعة في مختبرات دائرة زراعة كربلاء المقدسة كما موضح بالجدول (1) .

تمت الزراعة في العروة الربيعية بتاريخ 7- 2 - 2014 والحصاد في 15- 5- 2014 ، والعروة الخريفية بتاريخ 20- 9- 2014 والحصاد بتاريخ 10- 1- 2015. وبعد إجراء عملية النسبة والتناسب تم تحضير محاليل للتراكيز الثلاثة للمحفز الحيوي 4.8 و 9.6 و 14.4 غم. لتر⁻¹ ماء مقطر في كل تركيز على حدة وخلطت بصورة متجانسة ، تمت الإضافة سقاية بالحقن باستعمال حقنة طبية سعة 10 مل أسفل النباتات وعلى بعد 10 سم تقريبا من النبات ، تمت عملية الحقن بإضافة ما مقداره 8.3 مل أسفل كل نبات إضافة أرضية مع الري وبثلاث دفعات الإضافة الأولى بعد البزوغ أي عند ظهور الخمس أوراق الأولى ثم بعد أسبوعين من الإضافة الأولى ومن ثم بعد أسبوعين من الإضافة الثانية ، أما معاملة الرش بحامض السالسليك تمت بثلاث رشات بعد أسبوع من معاملة إضافة المحفز الحيوي و ثم بعد أسبوعين من الرشاة الأولى و ثم بعد أسبوعين من الرشاة الثانية حتى الببل الكامل (28) . نفذت كتجربة عاملية باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (Randomized Complete Block Design) وبتلاث قطاعات

هدفت الدراسة إلى زراعة وإنتاج البطاطا بأسلوب الزراعة الحيوية للحفاظ على الأنظمة الصديقة للبيئة والصحة العامة ، ودراسة تأثير كل من المحفز الحيوي Bio health وحامض السالسليك والتداخل بينهما في تحسين مؤشرات النمو والحاصل وتحديد أفضل المستويات لكل منهما ، والتعايش مع مشاكل المنطقة الصحراوية

المواد وطرائق العمل

تم تنفيذ تجربة في احد الحقول الخاصة في منطقة الحيدرية في محافظة النجف الاشرف لدراسة تأثير المحفز الحيوي Bio health بأربعة مستويات هي (0,2000,4000,6000) غم. هكتار⁻¹ والتي رُمز لها (B₁ و B₂ و B₃ و B₄) والمجهز من قبل شركة (Unifert) البلجيكية عبوات بشكل مسحوق عبارة عن مزيج حبيبي من عدة مكونات هي (5% فطر *Bacillus Trichoderma* ، 5% بكتريا *straius subtilis* ، 5% طحالب بحرية ، 75% هيومك أسيد، 10% ماء) ، والرش بحامض السالسليك بثلاث تراكيز هي (0,75,150) ملغم . لتر⁻¹ والتي رُمز لها (S₁ و S₂ و S₃) على التوالي والتداخل بينهما ، على نمو حاصل البطاطا صف Bellini ذات الرتبة (Elite) في العروة الربيعية والمنتجة من قبل شركة (Stet.al) الهولندية والمعتمدة من قبل وزارة الزراعة العراقية (اللجنة الوطنية لتسجيل واعتماد وحماية الأصناف الزراعية) ، حيث العمر الإنتاجي للمحصول يتراوح من 90 إلى 110 يوما ، وذات الرتبة A للعروة الخريفية والمنتجة من العروة الربيعية . مسافة الزراعة بين درنة وأخرى 40 سم على مروز طول المرز

85 يوماً من الزراعة في مرحلة زيادة حجم الدرنات بالطريقة الوزنية، حيث اخذ 30 قرصاً من أوراق النباتات الكاملة عشوائياً بقطر معلوم بواسطة آلة ذات اسطوانة مجوفة وحادة قطرها 11 ملم، وجففت على درجة حرارة 70 م° ولحين ثبات الوزن، ثم وزنت الأقراص والأوراق المجففة واستخرجت المساحة الورقية حسب المعادلة التالية :

قورنت المتوسطات الحسابية باختبار دنكن متعدد الحدود وبمستوى احتمالية 0.05 (2) . نفذ التحليل الإحصائي وفق برنامج Genstat 2010.

تم قياس أطوال النباتات (سم. نبات¹⁻) ، وعدد الأوراق ، والمساحة الورقية (سم²) والتي تم حسابها حسب طريقة Dvornic (18) بعد

جدول (1) بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة والماء للعروتين الربيعية والخريفية

النسجة	العروة الخريفية		العروة الربيعية		نوع التحليل	وحدة القياس
	الماء	التربة	الماء	التربة		
رملية	7.8	7.6	7.4	6.9	PH	—
	5.01	3.38	4.34	3.67	Ec	m.ds ⁻¹
	172	322	167	345	Cl ⁻	mg.l ⁻¹
	5.85	6.34	6.43	5.89	Mg ⁺⁺	
	54	221.44	43	289.6	Ca ⁺⁺	
	253.2	359	278.4	402.2	Na ⁺	meq.l ⁻¹
	1207	221	1187	244	K	
	491.8	667.3	503.8	598	SO ₃	
	--	--	--	--	CO ₃	
	0.17	0.14	0.15	0.13	HCO ₃	

المساحة الورقية للجزء المقطوع (الأقراص) × الوزن الجاف للأوراق الكلية

= المساحة الورقية

الوزن الجاف للجزء المقطوع معلوم المساحة

و(2509.28) سم²، في حين أعطت معاملة المقارنة اقل القيم، فيما لم يكن هناك فروقا معنوية ما بين معاملات B₂S₃ و B₃S₂ و B₂S₂ في الصفات أعلاه.

وقد تعزى الزيادة في مؤشرات النمو الخضري إلى اثر المحفز الحيوي في زيادة جاهزية العناصر المعدنية في النبات وخاصة النتروجين، والذي له دور مهم في بناء الأحماض الامينية خاصة الحامض الاميني Tryptophan كما أن له دورا مهما في بناء الأحماض النووية DNA ، RNA (27) إضافة إلى دخوله في تركيب جزيئه الـ Porphyrin الداخلة في بناء جزيئه الكلوروفيل وهذا ما أكده محمد واليونس (12) وذلك أدى إلى زيادة نواتج التمثيل الضوئي بسبب زيادة عدد الأوراق وبالتالي زيادة المساحة الورقية فضلا عن احتواء المحفز الحيوي على أحماض الهيومك ونشاط الأحياء المجهرية فيه والتي لعبت دورا مهما في الفعاليات الحيوية للنبات. إن تفوق المعاملات التي أضيف لها المحفز الحيوي مع الرش بالحامض في محتوى الأوراق من النتروجين قد يعزى إلى الدور الذي تؤديه الكائنات الدقيقة في المحفز من تثبيت النتروجين في التربة وجعل الفسفور جاهزا للنبات مما وفر نشوء مجموعا جذريا جيدا زاد من كفاءة الامتصاص لجميع العناصر الغذائية ومنها النتروجين فارتفع تركيزه في الأوراق ومن ثم تمثيله وخرنه في الدرنات إضافة إلى

وكما تم قياس حاصل النبات الواحد (كغم نبات⁻¹) ومعدل وزن الدرنه (غم) والحاصل الكلي لوحده المساحة (طن.هكتار⁻¹) إضافة إلى النسبة المئوية لمحتوى الدرنات من النشا وحسب المعادلة التالية :-

النشا % = 17.55 + 0.891 (م) للمادة الجافة في الدرنات - 24.18) وحسب الطريقة الواردة في A.O.A.C. (15).

النتائج والمناقشة

من نتائج الجدول (2) ظهر تفوق مستوى المحفز الحيوي 6000غم.ه⁻¹ حيث أعطى أعلى معدل لطول نبات بلغ (76.63 و68.26) وعدد الأوراق (69.56 و62.33) والمساحة الورقية كانت (2343.33 و2076.19) للعروة الربيعية والخريفية على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة. أما الرش بحامض السالسليك فأعطى التركيز 150 ملغم. لتر⁻¹ أطول النباتات بلغ (64.02 و56.26) سم. نبات⁻¹ والمساحة الورقية (1718.42 و1597.35) سم²، فيما أعطى التركيز 75 ملغم. لتر⁻¹ أكبر عدد من الأوراق بلغ (54.33 و48.84) ورقة نبات⁻¹، وقد أظهرت معاملات التداخل الثنائي تفوقا معنوياً للمعاملة B₄S₂ (6000غم.ه⁻¹ × 75ملغم.لتر⁻¹) فبلغت أطوال النباتات (86.00 و76.70) سم. نبات⁻¹، وأعطت أعلى عدد من الأوراق بلغ (81.10 و73.93) ورقة. نبات⁻¹، وأكبر مساحة ورقية بلغت (2833.80)

قابلية بكتريا *Bacillus subtilis* على إنتاج مركبات تشبه الأوكسينات IAA أو GA مما يحفز النبات على زيادة انقسام واستطالة الخلايا مما ينعكس ذلك على زيادة أطوال النبات وعدد الأوراق وزيادة السطح التمثيلي للمجموع الخضري للنبات وهذا يتفق مع ما وجدته Woodward (26) والربيعي (3). وقد يرجع السبب إلى تأثير حامض السالسليك في عملية النتح فيعمل على تقليلها من خلال السيطرة على عملية فتح وغلق الثغور فيقلل من فقد في الرطوبة وزيادة تصنيع الغذاء مما ينعكس ايجابيا على النمو الخضري عامة وعدد الأوراق خاصة وهذا يتفق مع كل من Stevens وآخرون (19) و Gunes وآخرون (25).

الأثر المتداخل لحامض السالسليك في مقاومة الإجهادات ما دفع إلى زيادة المساحة الورقية والسطحية المعرضة للضوء وهذا بدوره انعكس على النمو الخضري من حيث زيادة عدد السيقان الهوائية وعدد الأوراق مما أدى إلى زيادة محتوى الكلوروفيل .

وقد يرجع السبب في الزيادة في طول النبات إلى اثر حامض الهيومك وهو من مكونات المحفز الحيوي حيث تعمل هذه الأحماض على زيادة قابلية CEC مما يحفز على زيادة جاهزية عناصر مهمة تدخل في بناء الكاربوهيدرات مما انعكس ايجابا على النمو الخضري وطول النبات وهذا يتفق مع Abdelrazzag (13) و الرئيس (4)، وقد تفسر الزيادة في طول النبات إلى

جدول (2) تأثير إضافة المحفز الحيوي Biohealth والرش الورقي لحامض السالسليك في الصفات الخضرية (طول النبات ، عدد الأوراق ، المساحة الورقية) لنبات البطاطا صنف Bellini لكلا العروتين

المعاملات		طول النبات سم . نبات ¹⁻		عدد الأوراق ورقة . نبات ¹⁻		المساحة الورقية سم ² . نبات ¹⁻	
		العروة الربيعية	العروة الخريفية	العروة الربيعية	العروة الخريفية	العروة الربيعية	العروة الخريفية
سالسليك ملغم لتر ¹⁻	S ₁ (0)	49.03 c	44.85 c	45.80 B	40.23 b	1315.15 c	1109.40 c
	S ₂ (75)	58.23 b	51.14 b	54.33 A	48.84 a	1691.03 b	1449.64 b
	S ₃ (150)	64.02 a	56.26 a	53.41 B	47.53 b	1718.42 a	1597.35 a
Bio health غم.هكتار ¹⁻	B ₁ (0)	38.18 d	35.73 d	32.71 D	30.82 c	991.40 d	831.61 d
	B ₂ (2000)	51.41 c	44.30 c	46.83 C	42.76 b	1350.52 c	1198.10 c

1435.96 b	1614.23 b	46.23 b	55.61 B	54.71 b	62.16 b	B ₃ (4000)	
2076.19 a	2343.33 a	62.33 a	69.56 A	68.26 a	76.63 a	B ₄ (6000)	
492.60 l	696.54 j	29.13 f	30.70 G	24.27 h	25.43 g	B ₁	S ₁
1075.97 i	1241.66 h	41.13 e	44.07 F	37.67 g	39.97 f	B ₂	
1142.97 h	1376.72 g	42.20 cde	52.47 Cde	56.00 d	62.07 de	B ₃	
1726.07 c	1945.69 c	48.47 cd	55.97 Cd	61.47 c	68.67 c	B ₄	
748.92 k	924.66 i	31.27 F	33.53 G	26.53 h	29.27 g	B ₁	S ₂
1044.26 j	1382.09 g	41.60 ce	46.40 Ed	48.87 ef	56.73 e	B ₂	
1496.12 e	1623.59 e	48.57 C	56.27 Cd	52.47 de	60.93 de	B ₃	
2509.28 a	2833.80 a	73.93 A	81.10 A	76.70 a	86.00 a	B ₄	
1253.32 g	1352.99 g	32.07 F	33.90 G	56.40 d	59.83 de	B ₁	S ₃
1474.07 f	1427.81 f	45.53 cde	50.03 Def	46.37 f	57.53 e	B ₂	
1668.78 d	1842.37 d	47.93 cde	58.10 C	55.67 d	63.47 d	B ₃	
1993.23 B	2250.51 b	64.60 B	71.60 B	66.60 b	75.23 B	B ₄	

جدول (3) تأثير إضافة المحفز الحيوي Biohealth والرش الورقي لحمض السالسليك في صفات ومكونات الحاصل (حاصل النبات ،معدل وزن الدرنات،الحاصل الكلي لوحة المساحة،النسبة المئوية لمحتوى الدرنات من النشا) لنبات البطاطا صنف Bellini لكلا العروتين

المعاملات		معدل حاصل النبات كغم . نبات ¹⁻		معدل وزن الدرنات درنه. نبات ¹⁻		الحاصل الكلي في وحدة المساحة طن.هكتار ¹⁻		النسبة المئوية للنشا في الدرنات	
		الربيعية	الخريفية	الربيعية	الخريفية	الربيعية	الخريفية	الربيعية	الخريفية
سالسليك ملغم لتر ¹⁻	S ₁ (0)	0.510 c	0.387 b	72.00 b	64.00 b	29.91 B	22.73 b	9.60 b	9.11 c
	S ₂ (75)	0.597 b	0.451 a	82.00 a	69.00 a	32.88 Ab	26.62 a	10.50 ab	9.76 b
	S ₃ (150)	0.669 a	0.483 a	87.00 a	68.00 a	35.23 A	28.79 a	10.91 a	10.29 a
bio health غم.هكتار ¹⁻	B ₁ (0)	0.310 d	0.220 d	65.00 b	48.00 d	16.49 C	13.54 d	9.26 b	8.62 d
	B ₂ (2000)	0.478 c	0.330 c	72.00 b	64.00 c	27.18 B	21.18 c	9.62 b	9.07 c
	B ₃ (4000)	0.734 b	0.502 b	91.00 a	75.00 b	42.02 A	30.44 b	10.91 a	10.02 b
	B ₄ (6000)	0.847 a	0.711 a	95.00 a	82.00 a	45.00 A	39.02 a	11.55 a	11.17 a
S ₁	B ₁	0.240 f	0.167 h	52.00 e	43.00 f	15.87 D	9.67 g	8.54 e	7.93 l
	B ₂	0.348 ef	0.280 g	54.00 d	61.00 de	19.87 Cd	17.47 f	9.32 bcd	8.78 i
	B ₃	0.678 bc	0.457 de	91.00 b	73.00 bc	40.73 Ab	26.80 d	10.14 bcd	9.54 g
	B ₄	0.776 ab	0.646 ab	93.00 ab	80.00 ab	43.18 A	36.96 ab	10.40 bcd	10.19 d
S ₂	B ₁	0.282 f	0.237 gh	66.00 cd	52.00 ef	16.40 D	15.05 fg	8.83 de	8.35 k
	B ₂	0.488	0.328	76.00	64.00	25.99	20.58	9.06	8.51

j	de	ef	C	cd	c	fg	d	
9.40	11.05	30.53	42.48	74.00	90.00	0.484	0.732	B ₃
h	abc	cd	Ab	b	b	cd	b	
12.78	13.06	40.32	46.66	85.00	97.00	0.756	0.884	B ₄
a	a	a	A	a	a	a	a	
9.58	10.41	15.88	17.21	50.00	79.00	0.254	0.408	B ₁
f	bcd	f	D	f	c	gh	de	
9.93	10.49	25.49	35.68	66.00	85.00	0.385	0.598	B ₂
e	bcd	de	b	cd	b	ef	c	
11.11	11.55	33.99	42.87	77.00	92.00	0.564	0.790	B ₃
b	ab	bc	A	b	ab	bc	ab	
10.53	11.18	39.79	45.16	80.00	93.00	0.731	0.881	B ₄
c	abc	ab	A	ab	ab	a	a	

S₃

(10.91 و 10.29%) لكلا الموسمين على التوالي، بينما تفوق التركيز 75 ملغم/لتر¹ في إعطائه أكبر وزن للدرنة بلغ (69.00) غم/نبات¹ في العروة الربيعية، وتفوق التركيز 150 ملغم/لتر¹ فكان أعلى وزن درنة بلغ (87.00) غم/نبات¹ في العروة الخريفية بالقياس مع معاملة المقارنة.

وقد اثر التداخل معنوياً في الصفات، حيث تفوقت في الموسم الربيعي معاملة التداخل B₄S₂ (6000 غم/هـ¹ × 75 ملغم/لتر¹) في إعطاء أكبر كمية حاصل للنبات على باقي المعاملات بلغ (0,884 و 0,756) كغم/نبات¹، وأكبر معدل وزن درنة بلغ (97.00 و 85.00) غم/نبات¹، وأعلى كمية حاصل في وحدة المساحة بلغ (46.66 و 40.32) طن/هـ¹، وأعلى محتوى من النشا في الدرنة بلغ (13.06 و 12.78%) بالقياس مع معاملة المقارنة B₁S₁ (السقي بالماء فقط) للعروتين على التوالي وقد يعود السبب في ذلك إلى اثر الأحياء

يظهر من الجدول (3) وجود تفوق في جميع مستويات المحفز الحيوي Biohealth معنوياً على معاملة المقارنة (السقي بالماء فقط) في مؤشرات الحاصل، حيث زادت كمية الحاصل للنبات بزيادة مستوى المحفز الحيوي وتفوق المستوى 6000 غم/هـ¹ بإعطائه أعلى حاصل بلغ (0.847 و 0.711) كغم/نبات¹ قياساً بمعاملة المقارنة والتي أعطت أقل حاصل، كما أعطى أعلى معدل وزن للدرنات بلغ (95.00 و 82.00) غم/نبات¹، وأعطى أعلى حاصل لوحدة المساحة بلغ (45.00 و 39.02) طن/هكتار¹، وأعلى محتوى من النشا في الدرنة بلغ (11.55 و 11.17%)، كما تفوقت المعاملات الفردية للرش بحامض السالسليك فأظهرت تفوقاً للمستوى 150 ملغم/لتر¹، إذ أعطت أعلى كمية حاصل للنبات الواحد بلغ (0.699 و 0.483) كغم/نبات¹ وأعلى حاصل كلي بلغ (35.23 و 28.79) طن/هكتار¹ وأعلى محتوى للنشا في الدرنة بلغ

- المجهرية في المحفز الحيوي والتي تساهم في جاهزية العناصر الغذائية مما يحفز على تصنيع الغذاء داخل النبات بصورة جيدة ويظهر واضحا من خلال زيادة المساحة الورقية وعدد الأوراق وأطوال النبات ، والتي كان لها دور مهم في عملية زيادة نمو وحجم الدرناات من خلال نقل الكاربوهيدرات والعناصر الغذائية في الأوراق إلى الدرناات وهذه النتائج تتفق مع ما توصل إليه زيدان و ديوب (9) وحמידان وآخرون (7) .
- إن خزن المواد الغذائية ينعكس ايجابيا في مدى قابلية الدرناات على تخزين النشا وزيادة نسبة المادة الجافة فيها وهذا ما أكده أبو ضاحي واليونس (1) . كما إن لحمض الهيومك تائثرا على فعاليات الأنظمة الأنزيمية في النبات مما قد يؤدي إلى زيادة الانقسام الخلوي وتطور الجذور وزيادة المادة الجافة في النبات وهذا ما أكده Seen و Kingman (24).
- المصادر**
- 1- أبو ضاحي ، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس . 1988 . دليل تغذية النبات ، جامعة بغداد ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق .
 - 2- الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله . 2000 . تصميم وتحليل التجارب الزراعية ، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق.
 - 3- الربيعي ، أفرح عبد علي . 2008 . تصنيع مبيد إحيائي من لقاح بكتريا *Bacillus circulans* لمكافحة بعض ممرضات تعفن جذور الحنطة ، رسالة ماجستير ، الكلية التقنية / المسيب ، جمهورية العراق.
 - 4- الرئيس، عبد الهادي جواد . 1987 . التغذية النباتية (الجزء الثاني) نقص العناصر الغذائية ، دار الحكمة للطباعة جامعة بغداد . العراق .
 - 5- المنظمة العربية للتنمية الزراعية . 2003 . الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية . المجلد 23 . P. 535 . جمهورية السودان
 - 6- حسن، احمد عبد المنعم . 1999 . إنتاج البطاطس . سلسلة محاصيل الخضرا: تكنولوجيا الإنتاج والممارسات الزراعية المتطورة، الطبعة الأولى، الدار العربية للنشر، جمهورية مصر العربية . ص 446 .
 - 7- حسن ، احمد عبد المنعم . 2003 . البطاطس ، الدار العربية لنشر والتوزيع ، القاهرة ، جمهورية مصر العربية.
 - 8- حوقة، فتحي إسماعيل علي و توفيق سعد محمد وعبد الوهاب محمد عبد الحافظ . 2004 . الأسمدة الحيوية ودورها في حماية البيئة وسلامة الغذاء، الطبعة الأولى ، الدار العربية، جمهورية مصر العربية .
 - 9- زيدان ، رياض وسمير ديوب . 2005 . تائثر بعض المواد العضوية ومركبات الأحماض الأمينية في نمو وإنتاج البطاطا العادية *Solanum tuberosum L.* مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية . سلسلة العلوم الزراعية ، 27 (2) : 91 – 100 .
 - 10- عثمان، جنان يوسف . 2007 . دراسة تائثر استخدام الأسمدة العضوية في زراعة

- 16- Brown , W.T. 2003. Water productivity and potato cultivation. In Water productivity in Agriculture: limits and opportunities for improvement. CAB. Internationl . P.299-238.
- 17- Brighton. R . 2001. The quality and value of organic food, Land heritage. Wellington, Somerset TA 21 9NU. London .UK.
- 18- Dvornic,V.1965. Lucravipactic de ampelographic E. Dielacticta spedagogica Bucureseti R.S. Romania.
- 19- Gunes A.; A. Inal; M. Alpaslam; F. Erslan; E.G .Bagsi and Cicek. N .2007. Salicylic acid induced change on some physical parameters symptomatic for oxidative stress and mineral nutrition in maize (*Zea mays* L.) grown under salinity .J. Plant. Physiol., 164:728-736.
- 20- Hayat, S.; B. Ali and Ahmad, A. .2007. Salicylic Acid: Biosynthesis, Metabolism and Physiological Role in Plants. In: S. Hayat and A. Ahmad :[Salicylic](#)
- وإنتاج البطاطا كمساهمة في الإنتاج العضوي النظيف. رسالة ماجستير ، كلية الزراعة، جامعة تشرين ، اللاذقية، سوريا.
- 11- مصطفى، يحيى عبد السميع ، محمود عبد العزيز ، هشام عبد الرزاق . 2008. التقنية الحيوية (أسس وتطبيقات) . كلية الزراعة ، جامعة الإسكندرية ، جمهورية مصر العربية.
- 12- محمد ، عبد العظيم كاظم ومؤيد احمد اليونس . 1991. أساسيات فسيولوجيا النبات. الجزء الأول والثاني والثالث، جامعة بغداد ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق.
- 13- Abdelrazzag , A . 2002. Effect of chicken manure, sheep manure and inorganic fertilizer on yield and nutrients uptake by onion. Pakistan journal of Biological Sciences ,5 (3): 266 – 268 .
- 14- Agriculture Organization of the United Nations (FAO), the International Fund for FAO .2013. Required citation: FAO, IFAD and WFP. 2013.Roma.Italy.
- 15- A.O.A.C., .1970. Official Methods of Analysis 11th ed. Washington, D.C. Association of Official Analytical Chemists.USA. P. 1015.

- Salicylic acid induces salinity tolerance in tomato (*Lycopersicon esculentum* cv. Roma): associated changes in gas exchange, water relations and membrane stabilization. [Plant Growth Regulation](#), 49(1): 77-83.
- 26- Woodward, A.W. and B. Bartel . 2005. Auxin : Regulation, action and interaction. *Ann .Botany*, 95 (5)707-735.
- 27- Wample, R. L.; S.E. Spayd ; R.G. Evan, and Stevens, R.G. .1991. Nitrogen fertilization and factors influencing grapevine cold hardiness .*Inter. Symposium on Nitrogen in Grapes and Wine*, Seattle, Amer. J. Enol. Vitic .Davis. USA.PP:120-125
- 28- Zaghlool, S. A. M. 2002 . The effect of gibberellic acid (GA₃), salicylic acid (SA), spermidine (Spd) and methods of application on growth, yield, some chemical constituents and some phytohormones in mungbean (*Vigna radiata* L.).*Univ. J. Agric. Sci. Ain Shams Univ. Cairo*, 10 (2):493-504.
- 29- Zahir, Z.A.; A. Muhammad and Hussain, A .1997. Effect of an [acid: A Plant Hormone](#). Springer, Netherlands. pp: 1-14.
- 21- Lee Y, H. ; M. K. Kim ; J. Y. Heo and Yun, H. D .2013. Organic fertilizer application increases biomass and proportion of fungi in the soil microbial community in a minimum tillage Chinese cabbage field. *Canadian Journal of Soil Science*, 93(3): 271-278.
- 22- Mataroiev, I.A. 2002. Effect of humate on diseases plant resistance. *Ch. Agri. J.1*, 15-16. Russian.
- 23- Kusumi, K.; T. Yaeno,; K. Kojo,; M. Hirayama, and Hirokawa . D .2006. The role of salicylic acid in glutathione –mediated protection against photo oxidation in Rice .*Physiol. Plant*, 128:651-661.
- 24- Seen, T.L and .A.R Kingman.1998. A review of humus and humic acid research series no.145, S.C. Agricultural experiment station, Clemson, South Crolina.USA.
- 25- Stevens, J. ; T. Senaratna and Sivasithamparam. K. 2006.

auxin precursor and *Azotobacter* inoculation on yield and chemical composition of potato under fertilizer conditions .Jour. of plant nutrition.20: 745-752 . (C.F. HORTCD 1989-1998).

- 30- Zahra, S; B. Aminm and Mehdi, Y .2010. The salicylic acid Effect on The Tomato (*Lycopersicum esculentum* Mill.) germination, growth and photosynthetic pigment under salinity stress. Journal of Stress Physiology and Biochemistry, 6(3): 2010:4-16.

Effect of adding biostimulative Bio health and Salicylic acid on growth parameters of potato plant *Solanum tuberosum* L c.v – Bellini

Hayder Abdul Munem Abdul Ameer Turk Mansoor Abed Abu – Hinna

Department of Horticulture and Landscape Gardening – Faculty of Agriculture - University of Kufa .Republic of Iraq

Abstract

An experiment was conducted in a private fields in Alhaidariya Al-Najaf province , to study the influences of adding biostimulative Bio Health and spraying Salicylic acid in growth parameters and yield of potato product c.v (Bellini). during Spring and Autumn seasons 2014 - 2015. Four levels of Biohealth (0,2000,4000 and 6000) g.ha⁻¹ and three concentrations of Salicylic acid (0,75 and 150) mg.l⁻¹ was added. Experiment was adopted as Randomized Complete Block Design (R.C.B.D). with three replicates means were compared by Duncan Multiple Rang test at the level of probability of 0.05.

Results showed the superiority of the treatment of adding biostimulative (Biohealth) at level 6000 g.ha⁻¹ and spraying with Salicylic acid at concentrate of 75 mg.l⁻¹ in plant length (86.00 and 76.70) cm . plant⁻¹ , number of plant leaves (81.10 and 73.93) leaves. plant⁻¹ , total leaf area (2833.80 and 2509.28) cm².plant⁻¹ , average tuber weight (97.00 and 85.00) g. plant⁻¹ , plant yield (0.884 and 0.756) kg.plant⁻¹ , total yield per unit area (46.00 and 40.32) ton.h⁻¹ , and starch content (13.06 and 12.78%) in Spring and Autumn seasons respectively as compared to control treatment which gave the least values.

Keywords : Biohealth , Salicylic acid , *Solanum tuberosum*

Part of M.Sc thesis of the first author .