IRAQI Academic Scientific Journals
Samarra Journal of Pure and Applied Science
SJPAS
ISSN:2663-7405
www.sjpas.com

تأثير الإضافة الاحيائية لفطر الترايكوديرما والسمادية ورش الاحماض الامينية والمستخلصات الطبيعية في نمو وحاصل البروكلي Broccoli

منى حميد سرحان*، سعد عبد الواحد محمود
قسم البستنة وهندسة الحدائق، كلية الزراعة، جامعة الانبار (muna.h.s@uoanbar.edu.iq)

البحث مستل من رسالة ماجستير الباحث الاول

معلومات البحث:

تأريخ الاستلام: 2020/07/06
تأريخ القبــول: 2020/08/17

الكلمات المفتاحية:

البروكلي، الترايكوديرما، عرق السوس، الاحماض الامينية، حامض الهيومك

الخلاصة:

نفذت تجربة حقلية عامليه ذات عاملين وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاث مكررات خلال موسم 2019 للفترة من 2019/8/15 ولغاية 2020/1/30 لدراسة تأثير إضافة بعض المخصبات الاحيائية والرش ببعض المغذيات في نمو وحاصل نبات البروكلي، شمل العامل الأول الإضافات الأرضية، كالاتي: بدون إضافة T0، وإضافة توصية سماديه T1، وإضافة نصف توصية سماديه + فطر الترايكوديرما T2، وإضافة حامض الهيومك + فطر الترايكوديرما T3، وتضمن العامل الثاني الرش الورقي كالاتي: بدون إضافة D0، والرش بالبايوزيم D1، والرش بالاحماض الامينية D2، والرش بالمستخلص عرق السوس D3. بينت النتائج ان تأثير إضافة بعص المخصبات الاحيائية والرش الورقي ببعض المغذيات ادى الى زيادة معنوية في ارتفاع النبات، المساحة الورقية، الكلوروفيل الكلي في الأوراق، الوزن الجاف للمجموع الخضري، التبكير بالتزهير، وزن القرص الزهري الرئيسي، الحاصل الكلي للأقراص الزهرية، النتروجين في الأقراص الزهرية، الفسفور في الأقراص الزهرية، البوتاسيوم في الأقراص الزهرية.

المقدمة:

يُعد نبات البروكلي (Broccoli) *Brassica oleracea var italica* أحد نباتات العائلة الصليبية Brassicaceae الذي انتشرت زراعته في العهد الروماني، وتُعد منطقة حوض البحر الأبيض المُتوسط موطنه الأصلي، ويتميز بقيمتهِ الغذائية العالية إذ يحتوي كل 100غم تقريباً من الرأس الزهري على 89.1 غم ماء و32سُعرة حرارية و 3.6غم بروتين و 0.3غم دهون و5.9غم كربوهيدرات فضلاً عن العناصِر الغذائية مثل الحديد والصوديوم والبوتاسيوم وكذلك فيتامين A [1]. والبروكلي له معدل علاجية عالية إذ يعد مضادا حيويا قويا للعديد من الامراض الشائعة فهو يُساعد على تنظِيم السكر في الدم ويُخَفض مستوى الكوليسترول فيهِ، وقد لوحظَ عند تناولهُ بشِكل منتظم خلال الأسبوع يُخفض خطر الإصابة بمرض السرطان بنسبة 45% [2] . البروكلي نبات عُشبي حولي والجذر وتَدي يتعَمق في التربة ويصل ارتفاع النبات الى 60 سم، يوجد في نهايةِ الساق عنقود كثيف مندمج من البراعم الزهرية يشكل رأساً كبيراً نسبياً وذو لون أخضر، كما ينتج النبات عدد من الرؤوس الجانبية ويحمل النبات أوراق كبيرة طويلة على الساق القصيرة تشبه أوراق القرنابيط إلا أنها مُتصلة قليلاً [3].

ان استعمال الأسمدة الحيوية في الوقت الحاضر اصبح أمراً مهما، لانها تؤدي دورا اساسيا في الأنظمة الزراعية ولاسيما الأحياء المجهرية المحفزة لنمو النبات عن طريق عملها على ثلاثة ميكانيكيات رئيسة فهي تعمل كأسمدة حيوية ومحفزات نباتية وعوامل سيطرة حيوية مثل فطر الترايكوديرما *Trichoderma harzianum* [4] ، اذ أشار [5] عند معاملة نبات الطماطة بالفطر الحيوي *T.harzianum* وبثلاثة مستويات (1 ، 2، 3) غم نبات$^{-1}$ أن التركيزين (1، 2) غم .نبات$^{-1}$ أدى إلى زيادة معنوية في صفات النمو الخضري متمثلة في ارتفاع النبات والمساحة الورقية ومحتوى الكلوروفيل في النبات إذ سجل المستوى 1 غم .نبات$^{-1}$ أعلى متوسط (105 سم، 60.21 سم2، 46 وحدة سباد) كما إن أضافة المستوين (1 ، 2) غم .نبات$^{-1}$ أدى إلى زيادة معنوية في مؤشرات الحاصل ومكوناته متمثلاً في عدد العناقيد الثمرية وعدد جنيات

الثمـار وعـدد الثمـار ووزن الثمـرة وحاصـل النبـات الكلـي مـع تفـوق المسـتوى 1 غـم معنويا على المستوى 2 غم لقاح نبات$^{-1}$إذ سجل 7 عنقود و10 جنيات و 36 ثمرة و6.12 كغم حاصـل نبـات مقارنـة بمسـتوى اللقـاح 3 غـم لقـاح .نبـات$^{-1}$ مـن جهة ومعاملـة السـيطرة مـن جهة أخرى.

يسهم حامض الهيومك في زيادة نفاذية الاغشية الخلوية وتحفيز التفاعلات الانزيمية والفيتامينات داخل الخلايا النباتية [6]، اذ توصل [7] في دراسته على نبات الحلبة أن هناك زيادة في عدد القرنات لكل نبات$^{-1}$ وعدد البذور قرنة$^{-1}$ ووزن1000 بذرة يتناسب طردياً مع الكثافة النباتية الواطئة مقارنة مع الكثافات العالية، قام [8] بدراسة تأثير مستخلص الطحالب البحرية Biozyme السائلة على نباتات اللهانة *Brassica oleracea var. capitata*. L في تجربة، مقارنة بمعاملة المقارنة لها تأثير معنوي على جميع الصفات المدروسة والأكثر فاعلية هو إضافة المستخلص 3 مرات وسجل أعلى القيم في الوزن الكلي للنبات 2.727 كغم ووزن الرأس الملتف 2.124 كغم وقطر الرأس الملتف 18.7سم والحاصل الكلي 23.997 طن.دونم$^{-1}$.

تُعد الأحماض الامينية (Amino Acids)، منشطات حيوية تُسهم في تسريع النشاط الإنزيمي ضمن النبات، الأمر الذي يقود لآثار إيجابية في نمو النبات وانتاجه، وتقليل الضرر الناجم عن الإجهادات البيئية والحيوية [9]. ذ بينت نتائج الدراسات السابقة بأن المعاملة بالأحماض الأمينية قد حسنت معايير النمو النباتي، إضافة الى زيادة الانتاج وبعض الصفات النوعية لدى العديد من نباتات المحاصيل الحقلية ومنها والفول الإسباني، اذ بلغ ارتفاع النبات 73سم مقارنة بالشاهد 56سم ومساحة المسطح الورقي الكلي للنبات 9887سم ^{2} مقارنة بالشاهد 3167سم^2، نسبة البروتين الكلي 28.7% مقارنة بالشاخد 23.9% [11،10].

ومن المغذيات استعمال المستخلصات النباتية الطبيعية ومنها مستخلص جذور عرق السوس Giycyrrhize glabog (Liquorices) وهو نبات يعود الى العائلة البقولية، يستعمل كبديل لمنظمات النمو الصناعية ويسهم في تحسين نمو النبات وانتاجة لاحتوائه على مادة Glycyrrhizin الذي يفوق بحلاوته حلاوة قصب السكر بحوالي 50 مرة [12]. اذ لاحظ [13] ان رش نباتات الباذنجان صنف برشلونة بمستخلص عرق السوس بتركيز 5غم لتر$^{-1}$ بواقع رشتان قد تفوقت معنوياً مقارنة بمعاملة المقارنة في ارتفاع النبات والوزن الطري والوزن الجاف للأوراق والافرع الجانبية وطول الجذور، ولقلة الدراسات على هذا المحصول المهم اقتصادياً في العراق فقد هدفت الدراسة الى تأثير إضافة فطر الترايكوديرما في نمو وحاصل البروكلي وتأثير الرش ببعض المغذيات في نمو وحاصل البروكلي وهي: احماض أمينية والبايوزيم Biozyme و مستخلص جذور عرق السوس licorice (Glycyrrhize glabrog)

المواد وطرائق العمل

نفذت التجربة الحقلية خلال موسم الزراعة الخريفي لعام 2019للفترة من 2019/8/15 ولغاية 2020/1/30 في أحد الحقول الاهلية الخاصة في مدينة الفلوجة التي تقع على بعد 60 كم الى الغرب من بغداد عند خط عرض "33°19'53.6 شمالاً وخط الطول "43°46'45.2 شرقـاً لدراسة تـأثير إضـافة بعض المخصبات الاحيائية والرش ببعض المغذيات في نمو وحاصل نبات البروكلي. أجريت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Block Design (RCBD) بثلاث مكررات وتضمنت التجربة 16 معاملة اذ تم تقسيمها إلى مساطب وكل مسطبة تُعد وحدة تجريبية بطول 4 م وعرض 0.5 م وبمساحة 2م^2 تحتوي المسطبة على 10نباتات بمسافة زراعة 0.4 م بين نبات واخر و0.4 م وبين مصطبة واخرى وقد تركت مسطبتين في بداية ونهاية كل قطاع كخط حارس. أخذت عينات من تربة الحقل ومن مناطق مختلفة قبل بدء التجربة بعمق 0 – 0.5 م ، ثم جففت هوائياً ومررت خلال غربال فتحاته بقطر 2 ملم وحللت لمعرفة بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة كما في الجدول 1 . زرعت بذور البروكلي في أطباق فلينية في أحد المشاتل الأهلية لقضاء أبي غريب بتاريخ 15\8\2019م، تم إضافة معاملات الرش للنباتات مرتين في المشتل ونقلت الشتلات الى المكان الدائم بعد 45 يوم بتاريخ 1\10\2019، تم تغطية الحقل بخيوط شبكية التي تستخدم في صيد الاسماك الخفيفة للمحافظة على النباتات من الطيور. تضمنت التجربة عاملين عامل إضافة ارضيه وعامل رش المغذيات

عامل الإضافة الارضية:

- بدون إضافة ورمز لها **T0**.
- توصية سماديه كيميائية (92 كغم.هـ$^{-1}$ N ، 200كغم.هـ$^{-1}$ P_2O_5 ، 150كغم.هـ$^{-1}$ K_2O) (حسن، 2004). ورمز لها **T1**.
- $\frac{1}{2}$ توصية سمادية + ترايكوزون 10غم .نبات$^{-1}$، (مركب يحتوي على فطر الترايكوديرما) ورمز لها **T2**. شركة الجود للتكنولوجيا الزراعة الحديثة ذ.م.م.
- حامض هيومك 2.5غم .نبات$^{-1}$ (ضمن توصية الشركة المنتجة) + ترايكوزون 10 غم نبات$^{-1}$ ورمز لها **T3**. شركة أجريماتكو.

عامل الرش الورقي:

- بدون إضافات ورمز لها **D0**.
- البايوزيم Biozyme يرش بتركيز 0.5 مل. لتر$^{-1}$. (ضمن توصية الشركة المنتجة) ورمز لها **D1**. اريستا – فرنسا.
- احماض امينية . 0.75غم. لتر$^{-1}$. (ضمن توصية الشركة المنتجة) ورمز لها **D2**. شركة الريف الخضراء.
- مستخلص جذور عرق السوس licorice (*Glycyrrhize glabrog*)، 2.5 غم. لتر$^{-1}$ [14]ورمز لها **D3**. من الأسواق المحلية.

تم إضافة معاملات الرش بمعدل (5) رشات خلال الموسم الزراعي وبفترة زمنية (20) يوم بين رشة واخرى وفق المواعيد ادناه من تاريخ الزراعة:

1-الرشة الاولى2019/9/1. 2- الرشة الثانية 2019/9/20. 3- الرشة الثالثة 2019/10/10. 4- الرشة الرابعة 2019/11/1. 5- الرشة الخامسة 2019/11/20.

البرنامج السمادي للمعاملات الأرضية:

1- التوصية السمادية بثلاث دفعات الاولى بعد الزراعة بأسبوعين وبفترة 20يوم بين دفعه واخرى.
2- اضيف مركب الترايكوزون الحاوي على فطر الترايكوديرما مع الزراعه اسفل النبات في الجورة بمعدل 10غم للنبات مع تغطيس الشتلات بمحلول من الترايكوزون قبل الزراعه بمعدل 10 غم لتر$^{-1}$.
3- اضيف حامض الهيومك بمعدل 2.5 غم. للنبات بعد الزراعة بأسبوعين وبفترة 20 يوم بين إضافة واخرى.

أجريت كافة العمليات الزراعية بحسب الطرائق المتبعة وبشكل متماثل لكافة المعاملات لإنبات هذا المحصول، تم الري حسب الحاجة بنظام الري بالتنقيط واجريت عمليات التعشيب يدوياً.

جدول 1: بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة قبل الزراعة

الصفة		الوحدة	المعدل
مفصولات التربة	الرمل	غم كغم$^{-1}$	362
	الغرين		332
	الطين		306
نسجه التربة		-	مزيجه طينية
الكثافة الظاهرية		ميكا غرام م$^{-3}$	1.46
درجة تفاعل التربة PH		-	7.78
الايصالية الكهربائية EC		ديسي سيمنز م$^{-1}$	2.86
المادة العضوية (OM)			1.74
الجبس ($CaSO_4$)		غم كغم$^{-1}$	53.64
CaCO3			168.87
النتروجين الجاهز		ملغم كغم$^{-1}$	34.67
الفسفور الجاهز			12.41
البوتاسيوم الجاهز			74.35

الصفات المدروسة:

- ارتفاع النبات (سم): قيس ارتفاع النبات في نهاية موسم النمو وبعد الجني بشريط القياس المتري.
- المساحة الورقية دسم^2. نبات$^{-1}$: حسبت المساحة الورقية بواسطة برنامج Digimizer .
- الكلوروفيل الكلي في الأوراق (ملغم .غم$^{-1}$ وزن طري): قدر استخلاص الصبغة من الأوراق باستعمال الأسيتون (80%) ومن ثم قراءة الأمتصاص الضوئي للعينة على الأطوال الموجية 663 و645 نانوميتر بوساطة جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer عن طريق المعادلة الآتية [15].

Total Chlorophyll (mg. l^{-1}) =20.2 D (645) +8.02 D 663 ثم تم تحويله الى ملغم 100 غم$^{-1}$ وزن طري.

- الوزن الجاف للمجموع الخضري غم: حُسب الوزن الجاف للمجموع الخضري بأخذ خمسة نباتات من كل وحدة تجريبية من منطقة اتصال النبات بالأرض الى اعلى قمة ثم قطعت ووضعت في أكياس ورقية ثم جففت في الفرن الكهربائي على درجة حرارة 65 درجة مْ ولحين ثبات الوزن ثم وزنت واخذ المعدل لها [16].

- عدد الايام من الزراعة حتى 50% تزهير (يوم): حُسب عدد الأيام من زراعة الشتلات حتى ظهور اول زهرة في الوحدة التجريبية.
- وزن القرص الزهري الرئيس غم: قدر وزن القرص الزهري من خلال أخذ أوزان الأقراص الزهرية لنباتات الوحدة التجريبية وقسمتها على عددها واخذ المعدل لها.
- الحاصل الكلي للأقراص الزهرية الرئيسة طن. هـ$^{-1}$: حُسب الحاصل الكلي للوحدة التجريبية الواحدة وذلك بحساب حاصل الجنيات لكل وحدة تجريبية ثم نسبت الى الهكتار وفق المعادلة الآتية:

$$\text{حاصل وحدة المساحة (طن هـ}^{-1}\text{)} = \frac{\text{حاصل الوحدة التجريبية} \times 10000}{\text{مساحة الوحدة التجريبية}}$$

- تقدير العناصر الغذائية في الأقراص الزهرية: قدر النيتروجين (N%) باستخدام جهاز Micro Kjeldahl على وفق الطريقة الواردة في [17]، وقدر الفسفور (P%) بجهاز المطياف الضوئي (Spectrophotometer) وعلى طول موجي 662 نانوميتر [18]، وقدر البوتاسيوم (K%) بجهاز المطياف اللهبي (Flame photometer) على وفق الطريقة المقترحة من[19].

النتائج والمناقشة

أظهرت نتائج الجدول 2 الى وجود فروق معنوية بين معاملات الإضافة الأرضية اذ تفوقت معاملة T1 بإعطائها اعلى معدل ارتفاع نبات سم اذ بلغ 27.73سم والمساحة الورقية بإعطائها أفضل معدل بلغت 105.06 دسم^2 .نبات$^{-1}$ بينما معاملة المقارنة T0 أعطت اقل معدل لهذه الصفات 21.10سم، 61.26 دسم^2 .نبات$^{-1}$ على التوالي، كما بين الجدول نفسه وجود فروق معنوية بين الرش الورقي بالمغذيات اذ تفوقت المعاملة D2 على جميع المعاملات بإعطائها اعلى معدل لارتفاع النبات بلغ 27.04سم والمساحة الورقية بلغت 117.24 دسم^2 .نبات$^{-1}$ مقارنة بمعاملة المقارنة D0 اذ أعطت اقل معدل لهذه الصفات بلغ 22.85سم ، 63.34 دسم^2 .نبات$^{-1}$ على التوالي، وأظهر التداخل بين عاملي التجربة تأثيراً معنويا في هذه الصفات اذ تميزت المعاملة T1D2 بإعطاء اعلى معدل لارتفاع النبات بلغت 31.77سم ، والمساحة الورقية بلغت 160.88 دسم^2 .نبات$^{-1}$ فيما سجلت معاملة المقارنة T0D0 اقل معدل لهذه الصفات وبلغت 17.33سم ، 39.99 دسم^2 .نبات$^{-1}$ وعلى التوالي.

جدول 2: تأثير إضافة بعض المخصبات الاحيائية والرش الورقي ببعض المغذيات في ارتفاع النبات والمساحة الورقية

المساحة الورقية (دسم^2 .نبات$^{-1}$)					ارتفاع النبات (سم)					
معدل D	العامل (T)				معدل D	العامل (T)				العامل (D)
	T_3	T_2	T_1	T_0		T_3	T_2	T_1	T_0	
63.34	68.43	89.32	55.64	39.99	22.85	22.93	25.00	26.13	17.33	D_0
94.13	94.48	105.95	119.08	57.03	24.63	24.53	25.20	26.80	22.00	D_1
117.24	101.56	118.28	160.88	88.25	27.04	24.87	28.93	31.77	22.60	D_2
78.04	71.71	96.00	84.65	59.79	24.60	24.27	25.47	26.20	22.47	D_3
	84.04	102.39	105.06	61.26		24.15	26.15	27.73	21.10	معدل T
0.05	6.02				0.05	1.38			LSD T	
	6.02					1.38			LSD D	
	12.05					2.75			LSD TD	

قد يعزى سبب الزيادة في مؤشرات النمو الخضري لنبات البروكلي والمتمثلة في ارتفاع النبات والمساحة الورقية الكلية للنبات، عند المعاملة بالسماد الكيميائي الكامل T1 الى اضافة النتروجين الذي له دور في انتاج الاوكسين مما يشجع على عملية الانقسام الخلوي واستطالة الخلايا ومن ثم زيادة ارتفاع النبات [20]. كذلك ازداد التأثير عند تداخل الاسمدة الكيميائية مع الاحماض الامينية مما ادى الى زيادة في باقي اجزاء النبات مما جعل الأوكسجين اقل عرضة للأكسدة الضوئية فيزداد تركيزه فيعمل على استطالة النبات [21].

ويتضح من الجدول 3 ان معاملات التسميد الأرضي أدى الى زيادة في المادة الجافة للمجموع الخضري اذ تفوقت معاملة T1 بإعطائها اعلى وزن جاف للمجموع الخضري بلغ 178.28غم .نبات$^{-1}$ واعلى معدل لمحتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي بلغ 40.84 ملغم 100 غم$^{-1}$ مقارنة بمعاملة المقارنة T0 اذ سجلت 109.34 نبات$^{-1}$، 22.11ملغم 100 غم$^{-1}$ وعلى التوالي، ويظهر من الشكل ذاته وجود فروق معنوية بين معاملات الرش الورقي بالمغذيات اذ تفوقت المعاملة D2 بإعطائها اعلى وزن جاف للمجموع الخضري بلغ 172.09غم .نبات$^{-1}$ واعلى معدل لمحتوى الأوراق من الكلوروفيل بلغ 36.65ملغم 100 غم$^{-1}$ فيما أعطت

معاملة المقارنة D0 اقل معدل بلغت 109.34غم نبات$^{-1}$ ، 31.82 ملغم 100 غم$^{-1}$ وعلى التوالي، وفيما يخص التداخل بين عاملي الدراسة يبين الشكل نفسه وجود فروق معنوية بين معاملات التداخل اذ تفوقت معاملة T1D2 بإعطائها اعلى معدل من الوزن الجاف للمجموع الخضري وبلغ 208.44غم. نبات$^{-1}$ وفي محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي بلغ 44.71 ملغم 100غم$^{-1}$ مقارنة بأقل معدل كانت في معاملة المقارنة T0D0 والتي بلغت 46.16 غم. نبات$^{-1}$، 16.53ملغ 100 غم$^{-1}$ وعلى التوالي.

جدول 3: تأثير إضافة بعض المخصبات الاحيائية والرش الورقي ببعض المغذيات في الكلوروفيل الكلي والوزن الجاف للمجموع الخضري

الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم)					الكلوروفيل الكلي في الأوراق (ملغم غم$^{-1}$ وزن طري)					
معدل D	العامل (T)				معدل D	العامل (T)				العامل (D)
	T_3	T_2	T_1	T_0		T_3	T_2	T_1	T_0	
109.34	126.56	130.65	134.00	46.16	31.82	31.07	37.49	42.18	16.53	D_0
151.77	139.58	155.33	198.39	113.79	35.38	32.46	41.82	40.16	27.07	D_1
172.09	164.89	185.07	208.44	129.93	36.65	38.31	41.09	44.71	22.48	D_2
152.61	157.08	158.27	172.28	122.83	33.70	35.07	41.06	36.30	22.39	D_3
	147.03	157.33	178.28	103.18		34.23	40.37	40.84	22.12	معدل T
0.05	11.24				0.05	2.29			LSD T	
	11.24					2.29			LSD D	
	22.48					4.58			LSD TD	

قد يعزى محتوى الأوراق المتزايد للكلوروفيل بالنيتروجين الذي تطلقه الأحماض الأمينية، لأن النيتروجين مشمول في تكوين كلوروفيل والأحماض الأمينية في تكوين البلاستيدات الخضراء. مما يزيد من محتوى الاوراق من الكلوروفيل[22]. وأكد ان الكلوروفيل يرتبط مباشرة [23] بمحتوى النيتروجين في النباتات، وقد يعزى سبب الزيادة في الوزن الجاف للمجموع الخضري الى اضافة النتروجين الذي له دور في انتاج الاوكسين مما يشجع على عملية الانقسام الخلوي واستطالة الخلايا ومن ثم زيادة ارتفاع النبات [20].

تشير نتائج الجدول 4 الى وجود تأثير إيجابي ومعنوي لمعاملات التسميد الأرضي اذ يلاحظ تفوق المعاملةT1في صفة وزن القرص الزهري الرئيسي اذ بلغ 560.63غم وفي صفة التبكير بالتزهير اذ تفوقت معنوياً بأقل مدة بلغت 103.98 يوم مقارنة بمعاملة المقارنة T0 اذ أعطت اقل وزن للقرص الزهري الرئيسي 296.42غم وصفة التبكير في التزهير اذ سجلت أكبر عدد من الأيام بلغ 109.57 يوم، كما بينت النتائج الواردة في الجدول نفسه وجود فروق معنوية بين معاملات الرش الورقي بالمغذيات اذ تفوقت المعاملة D2 بإعطائها أفضل معدل لوزن القرص الزهري الرئيسي بلغ 508.41غم في حين سجلت معاملة المقارنة D0 اقل معدل لوزن القرص الزهري الرئيسي بلغ 385.94غم وسجلت المعاملة نفسها أكبر عدد أيام بلغ 108.03يوم، وبين الجدول ذاته وجود فروق معنوية بين معاملات التداخل بين عاملي الدراسة اذ تميزت معاملة T1D2 بإعطائها اعلى معدل من وزن القرص الزهري الرئيسي بلغت 613.83غم في الوقت الذي سجلت معاملة المقارنة T0D0 اقل معدل بلغت 228.50غم ، اما صفة التبكير في التزهير تشير نتائج الجدول نفسه الى عدم وجود فروق معنوية بين معاملات التداخل بين عاملي الدراسة.

جدول 4: تأثير إضافة بعض المخصبات الاحيائية والرش الورقي ببعض المغذيات في التبكير بالتزهير ووزن القرص الزهري الرئيسي

وزن القرص الزهري الرئيسي (غم)		التبكير بالتزهير (يوم)		
معدل D	العامل (T)	معدل D	العامل (T)	العامل

	T_3	T_2	T_1	T_0		T_3	T_2	T_1	T_0	(D)
385.94	368.94	437.67	508.67	228.50	108.03	106.20	104.67	106.93	114.33	D_0
501.20	571.37	570.66	532.30	330.47	105.41	104.20	105.60	103.80	108.07	D_1
508.41	566.63	518.67	613.83	334.49	105.40	106.13	105.33	101.67	108.47	D_2
440.59	403.87	478.52	587.73	292.23	106.05	107.40	105.87	103.53	107.40	D_3
	477.70	501.38	560.63	296.42		105.983	105.367	103.983	109.57	معدل T
0.05	38.45				0.05	1.85			LSD T	
	38.45					1.85			LSD D	
	76.90					N.S			LSD TD	

وتعزى الزيادة في وزن القرص الزهري الرئيسي قد يكون هذا بسبب زيادة نمو الجذور وزيادة القدرة على امتصاص العناصر الغذائية بسبب توافر وفرة العناصر الغذائية نتيجة إضافة الأسمدة التي تحتوي على النيتروجين ، وهو مصدر لمحفزات النمو ، مثل الفيتامينات و الاوكسينات والأحماض الامينية وانعكاس ذلك في زيادة الحاصل بالإضافة إلى دور البوتاسيوم في نقل نواتج التمثيل الكاربوني إلى مواقع الخزن المتمثلة بالأقراص الزهرية تتفق هذ النتائج مع ما وجد عند دارسة تأثير [24] اضافة ثلاث صيغ من السماد المركبNPKعلى نبات البروكلي و[25]عند دارسة مستويات من السماد المركب على القرنابيط و [26] الذين أشاروا إلى أن مستوى التسميد الكيميائي الكامل وما يجهز من العناصر الغذائية أدى إلى زيادة الحاصل.

ويظهر من قيم المتوسطات الحسابية المعروضة في الجدول 5 ان لمعاملات الإضافة الأرضية في محتوى الأقراص الزهرية من النتروجين إذ تفوقت المعاملة T1 بإعطائها أفضل نسبة مئوية لمحتوى النتروجين بلغت 4.205% واعطت المعاملة نفسها أعلى حاصل كلي للأقراص الزهرية الرئيسة بلغ 28.03 طن.هـ$^{-1}$ في حين سجلت معاملة المقارنة T0 اقل معدل لنسبة المئوية للنتروجين بلغت 4.158% واقل حاصل لوحدة المساحة بلغ 14.82 طن.هـ$^{-1}$، كما وبينت المتوسطات الحسابية ان لمعاملات الرش الورقي بالمغذيات وجود فروق معنوية بين معاملات الرش الورقي اذ تميزت المعاملة D2 بإعطائها اعلى القيم لنسبة المئوية لمحتوى النتروجين بلغت 4.195% واعلى حاصل بلغ 25.42 طن.هـ$^{-1}$ بينما سجلت معاملة المقارنة D0 اقل القيم للصفات المذكورة 4.176%، 19.30 طن.هـ$^{-1}$ على التوالي، ويتضح من قيم المتوسطات الحسابية في الجدول نفسه وجود فروق معنوية بين معاملات التداخل إذ تميزت المعاملة T1D2على جميع المعاملات واعطت اعلى معدل لنسبة النتروجين في الأقراص الزهرية بلغ 4.220% ، وأفضل حاصل كلي للأقراص الزهرية الرئيسية بلغ 30.69 طن.هـ$^{-1}$ بالمقابل سجلت معاملة المقارنة T0D0 أدني معدل لنسبة النتروجين بلغت 4.143%واقل حاصل لوحدة المساحة بلغ 11.44 طن.هـ$^{-1}$.

جدول 5: تأثير إضافة بعض المخصبات الاحيائية والرش الورقي ببعض المغذيات في الحاصل الكلي للأقراص الزهرية الرئيسية والنتروجين في الأوراق الزهرية

النتروجين في الأقراص الزهرية (%)					الحاصل الكلي للأقراص الزهرية الرئيسة (طن.هـ$^{-1}$)					
معدل D	العامل (T)				معدل D	العامل (T)				العامل
	T_3	T_2	T_1	T_0		T_3	T_2	T_1	T_0	(D)
4.176	4.180	4.187	4.193	4.143	19.30	18.45	21.88	25.43	11.43	D_0
4.185	4.197	4.190	4.203	4.150	25.06	28.57	28.53	26.62	16.52	D_1
4.195	4.200	4.203	4.220	4.157	25.42	28.33	25.93	30.69	16.72	D_2
4.190	4.190	4.187	4.203	4.180	22.03	20.19	23.92	29.39	14.61	D_3
	4.192	4.192	4.205	4.158		23.88	25.06	28.03	14.82	معدل T
0.05	0.008				0.05	1.92			LSD T	
	0.008					1.92			LSD D	
	0.016					3.84			LSD TD	

وتعزى الزيادة في الحاصل الكلي للأقراص الزهرية الرئيسة قد يكون هذا بسبب زيادة نمو الجذور وزيادة القدرة على امتصاص العناصر الغذائية بسبب توافر وفرة العناصر الغذائية نتيجة إضافة الأسمدة التي تحتوي على النيتروجين ، وهو مصدر لمحفزات النمو، مثل الفيتامينات و الاوكسينات والأحماض الامينية وانعكاس ذلك في زيادة الحاصل بالإضافة إلى دور البوتاسيوم في نقل نواتج التمثيل الكاربوني إلى مواقع الخزن المتمثلة بالأقراص الزهرية تتفق هذ النتائج مع ما وجده [25] و [26]الذين أشاروا إلى أن مستوى التسميد الكيميائي الكامل وما يجهز من العناصر الغذائية أدى إلى زيادة

الحاصل. وقد يعزى تفوق النتروجين عند المعاملة بالأحماض الامينية اذ من المعروف أن النتروجين الداخل في تركيب الأحماض الامينية يكون جاهز للامتصاص من قبل النبات مباشرة [27].هذا يؤدي إلى زيادة تركيزه في الأوراق المعالجة بالأحماض الأمينية، ثم يؤثر النيتروجين بشكل غير مباشر على معدل امتصاص ونقل العناصر المتبقية عن طريق الدخول في تكوين صبغات الكلوروفيل لذلك، زادت عملية تمثيل الكربون وبناء البروتينات، وهي مهمة جدًا في تحفيز نمو النبات، مما يزيد من كفاءة امتصاص النبات وتراكم العناصر المتبقية بما في ذلك البوتاسيوم والبروتين [20].

يبين الجدول 7 وجود فروق معنوية بين معاملات الإضافة الارضية في محتوى الاقراص الزهرية من الفسفور اذ تفوقت المعاملة T2 بإعطاء اعلى معدل بلغت 0.624 % واعطت المعاملة نفسها في محتوى الاقراص الزهرية من البوتاسيوم الكلي اعلى معدل بلغت 2.919 % مقارنة مع اقل معدل سجلتها معاملة المقارنة T0 لنسبة الفسفور بلغت 0.604 % والبوتاسيوم الكلي بلغت 2.851 % ، كما اظهرت نتائج الشكل نفسه الى وجود فروق معنوية بين معاملات الرش الورقي بالمغذيات اذ سجلت المعاملة (D3) اعلى معدل لنسبة الفسفور الكلي في الاقراص الزهرية بلغت 0.625% مقارنة بمعاملة المقارنة D0 اذ سجلت 0.608% بينما سجلت المعاملةD2 اعلى معدل لنسبة البوتاسيوم في الاقراص الزهرية بلغت 2.904% مقارنة بمعاملة المقارنة D0 سجلت اقل قيم لهذه الصفة 2.875%، اما بالنسبة لتأثير التداخل بين عاملي التجربة اوضحت نتائج الشكل نفسه الى عدم وجود فروق معنوية بين معاملات التداخل بين عاملي الدراسة للصفات المذكورة اعلاه.

جدول 6: تأثير إضافة بعض المخصبات الاحيائية والرش الورقي ببعض المغذيات وتقدير نسبة الفسفور والبوتاسيوم في الأقراص الزهرية

البوتاسيوم في الأقراص الزهرية (%)					الفسفور في الأقراص الزهرية (%)					
معدل D	العامل (T)				معدل D	العامل (T)				العامل
	T_3	T_2	T_1	T_0		T_3	T_2	T_1	T_0	(D)
2.875	2.870	2.907	2.904	2.817	0.608	0.611	0.611	0.608	0.601	D_0
2.894	2.897	2.924	2.904	2.854	0.614	0.615	0.621	0.628	0.591	D_1
2.904	2.897	2.927	2.937	2.857	0.622	0.625	0.631	0.628	0.605	D_2
2.897	2.884	2.920	2.907	2.877	0.625	0.625	0.631	0.628	0.618	D_3
	2.887	2.919	2.913	2.851		0.619	0.624	0.623	0.604	معدل T
0.05	0.012				0.05	0.008			LSD T	
	0.012					0.008			LSD D	
	N.S					N.S			LSD TD	

ويمكن تفسير زيادة نسبة الفسفور والبوتاسيوم فقد يرجع السبب في ذلك إلى أن السماد الحيوي بالفطر *T. harzianum* يعمل على اختزال العناصر من خلال الإنزيمات التي يفرزها ومنها السليليلز والكايتنيز والأمليز والتي تقوم بدورها الأحيائي في تحلل المواد العضوية وبالتالي تؤدي إلى خفض pH في التربة مما يساعد في زيادة جاهزية الفسفور ونمو مجموع جذري يزيد من قابلية النبات في مقاومه الجفاف ومقاومته للأمراض وجميع هذه العوامل أحيائية إيجابية في نمو النبات وامتصاص العناصر الغذائية ومنها النتروجين [28]، وتتفق هذه النتائج مع ما جاء به [29].

كما يعمل على زيادة جاهزية العناصر الغذائية في التربة وجعلها أكثر جاهزية للنبات ومنها البوتاسيوم اذ تتفق هذه النتائج مع ما جاء به [30]عندما تم استعمال السماد الحيوي بالفطر *T. harzianum* أدى إلى زيادة معنوية في محتوى البوتاسيوم في أوراق الطماطة.

References

1. Hassan, A. A .2003. Production of cabbage and sage vegetables. Arab House for Publishing and Distribution. Egypt.
2. Michaud, D. S., Pietinen, P., Taylor, P. R., Virtanen, M., Virtamo, J., & Albanes, D. 2002. Intakes of fruits and vegetables, carotenoids and vitamins A, E, C in relation to the risk of bladder cancer in the ATBC cohort study. British journal of cancer, 87(9), 960-965.
3. Al Sabailah, H. and M. AL-Tarawneh. 2007. Broccoli production guide. The National Center for Agricultural Research and Technology Transfer, Horticultural Export Development and Technology Transfer Project - Ministry of Agriculture. Jordan.

4. Dawar, S., Wahab, S., Tariq, M., & Zaki, M. J. 2010. Application of Bacillus species in the control of root rot diseases of crop plants. Archives of Phytopathology and Plant Protection, 43(4), 412-418.

5. Al-Obaidi, A. A. Z., F. H. Saeed and M. J. Farhan. 2017. The effect of the level of the fungus vaccine (*Trichoderma harzianum*) 26. (T) on growth and productivity of tomato. Tikrit University Journal for Agricultural Sciences Vol (17) No. 3, pp. 1646-1813.

6. Khaled, H., & Fawy, H. A. 2011. Effect of different levels of humic acids on the nutrient content, plant growth, and soil properties under conditions of salinity. Soil and Water Research, 6(1), 21-29.

7. TUNÇTÜRK, R. 2011. The effects of varying row spacing and phosphorus doses on the yield and quality of fenugreek *(Trigonella foenum-graecum* L.). Turkish Journal of Field Crops, 16(2), 142-148.

8. Al-Maliki, A. Q. 2013. The effect of Biozyme TF marine algae extract on growth and yield of two cultivar species. *Brassica oleracea var. capitata* L grown in desert areas. Basra University, College of Agriculture, Department of Horticulture and Gardening Engineering.

9. Azimi, M. S., Daneshian, J., Sayfzadeh, S., & Zare, S. 2013. Evaluation of amino acid and salicylic acid application on yield and growth of wheat under water deficit. International Journal of Agriculture and Crop Sciences, 5(8), 816.

10. Ragheb, E. E. 2016. Sweet corn as affected by foliar application with amino–and humic acids under different fertilizer sources. Egypt. J. Hort, 43(2), 441-456.

11. Darwish, M. 2019. The effect of leaf spray with amino acids on some productivity components of the Spanish bean variety (Luz de otono). Tishreen University Journal. Biological Sciences Vol (41) No. (3).

12. Anita, B. 2005. The taste of sweet Root: new user-friendly form of liquorice extract. food and Beverage Asia.

13. Al-Rubaie, B. J. H. 2014. The effect of foliar spray and zinc on some of the natural properties of eggplant *Solanum melongea* L. Barcelona variety. Al-Muthanna Journal of Agricultural Sciences 2 (1): 117 - 122.

14. Al Marsome, H.G. K. 1999. Effect of some factors on the characteristics of vegetative growth, flowering, and seed yield in three varieties of onions. PhD thesis, Department of Horticulture, College of Agriculture, University of Baghdad, Iraq.

15. Goodwin, T. W. 1976. Chemistry & Biochemistry of PlanPigment. 2nd Academic Press. Landon , New York. San Francisco. p 373.

16. Al-Sahaf, F. H. R. 1989. Applied Plant Nutrition and Fertilization, Ministry of Higher Education and Scientific Research, University of Baghdad - Bayt Al-Hikma - Iraq.

17. Jackson, M. L. 1958. Soil Chemical Analysis. Prentice Hall Inc. Englewood Cliff. N. J.

18. Olsen, S. R., & Sommers, L. E. 1982. Phosphorus in AL Page,(Ed). Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties. Agronomy Mongraphs, 9(2).

19. Haynes, R. J. 1980. A comparison of two modified Kjeldahl digestion techniques for multi-element plant analysis with conventional wet and dry ashing methods. Communications in Soil Science and Plant Analysis, 11(5), 459-467.

20. Abu Dahi, Y. M. and M. A. al-Yunus. 1988. A Guide to Plant Nutrition. University of Baghdad. Ministry of Higher Education and Scientific Research. Iraq, p. 411.

21. Al-Qaysi, S. A. M. 2010. The effect of nitrogenous fertilizers on growth, some quantitative and qualitative characteristics, and total steroidal alkaloids accumulation in some potato varieties. Message. M.A. Department of horticulture. College of Agriculture. Baghdad University. Iraq.

22. Gutierrez–Micelli, F.A.; J. Santiago; A. Montes; and C.C. Nafate; .2007. Vermicompost as a soil supplement to improve growth, yield and fruit supplement to improve growth, yield and fruit quality of tomato (*Lycopersicum esculentum*) Biotech. 98 (15): 2781- .2787.

23. Myint, A; T. Yama Kawa; Y. Kajihara and T. Zenmoy .2010. Application of different organic and mineral fertilizers on the growth, yield and nutrient accumulation of rice in a Japanese ordinary paddy field. Sci. Word. J. 5 (2): 47- 54.

24. Kandil, H and N. Gad .2009**.** effects of inorganic and organic fertilizers on growth and production of Brocoli (*Brassica Oleracea* L.). Factori şi Procese Pedogenetice din Zona Temperată (8): 61-69.

25. Al Shok, R. H. 2006. The effect of planting dates and chemical fertilizer levels on yield and quality of cauliflower heads. Iraqi Journal of Agricultural Sciences 37 (2): 33-38.

26. Al-Zamili, N. F. Y. 2012. The role of chemical and organic nutrients in the growth and production of cauliflower. Master Thesis. faculty of Agriculture. University of Baghdad - Department of Horticulture and Garden Engineering.

27. Al-Sahhaf, F. H. 1989. Applied plant nutrition. House of Wisdom Press. Ministry of Higher Education and Scientific Research. Iraq.

28. Chang,F.P.and C.C. Young. 1999.Studies on soil inoculation with Psolubilizing bacteria and P-fertilizer on P- uptake and quality of tea. Soil and Environment. 2 : 35-44.

29. Al-Aidani, A. M. I. 2019. Effect of Trichoderma harzianum vaccine and boron and zinc spray on the growth and yield of Cucumis sativus. Master Thesis. Al-Qadisiyah University. faculty of Agriculture. Soil Science and Water Resources Department.

30. Chang,F.P. and C.C. Young.1999.Studiesonsoilinoculation with Psolubilizing bacteria and P-fertilizer on P- uptake and quality of tea. Soil and Environment. 2 : 35-44.

.

IRAQI Academic Scientific Journals

Samarra Journal of Pure and Applied Science

SJPAS

www.sjpas.com

ISSN:2663-7405

The effect of the biological addition of trichoderma, fertilizer, spraying of amino acids and natural extracts on the growth and yield of broccoli

Muna Hameed Sarhan *, Saad A.Mahmood

Department of Horticulture, College of Agriculture, University of Anbar , Iraq (muna.h.s@uoanbar.edu.iq)

Article Information

Received: 06/07/2020
Accepted:17/08/2020

Keywords:

Broccoli, Trichoderma, Licorice, Amino acids, Humic acid

Abstract

factor field experiment with two factors was implemented according to the randomized complete blocks design with three replicates during the autumn cultivation season of 2019 for the period from 15/8/2019 to 30/1/2020 in one of the private fields in Fallujah city study the effect of adding some biological fertilizers and sprinkling some nutrients on the growth and yield of broccoli .A . The first factor included terrestrial applications as follows (without application T0 and application a fertilizer recommendation T1 and application half a fertilizer recommendation + trichoderma fungus T2 and application humic acid + trichoderma fungusT3) . The second factor included foliar spray, and it includes (without spraying D0 , spraying with biozyme D1, amino acid spraying D2, and licorice Glycyrrhiza glabra extract sprayD3) . The results showed that the effect of adding some biological fertilizers and foliar spray with some nutrients to a significant increase in (plant height, leaf area, total chlorophyll in the leaves, dry weight of the vegetative group, early flowering, weight of the main flower disc, total yield of floral discs, nitrogen in the flower discs Phosphorous in floral discs, potassium in floral discs.