المخلفات العضوية والعوامل الاحيائية واثرهما في بعض مؤشرات نمو وإنتاجية البطاطا (*Solanum tuberosum* L.)

عباس خضير مجول حنين محمد جاسم

استاذ مساعد

كلية الزراعة / جامعة القاسم الخضراء

البريد الالكتروني:Mijwal abbas @gmail.com

المستخلص:

أُجريت تجربة حقلية في أحد حقول المزارعين في ناحية جبلة التابعة لمحافظة بابل للموسم الخريفي 2016-2017 على نبات البطاطا صنف Burren ، تضمنت التجربة عاملين الاول السماد العضوي وأضيف بست معاملات (مخلفات سعف النخيل بمعدل 32 طن. هـ$^{-1}$ ، مخلفات الرز بمعدل 32 طن. هـ$^{-1}$ ، مخلفات سعف النخيل 16 طن .هـ$^{-1}$ و مخلفات الرز 16 طن .هـ$^{-1}$ ، سعف النخيل بمعدل 32 طن. هـ$^{-1}$ والهيومك بتركيز 2 مل.لتر$^{-1}$ ، مخلفات الرز بمعدل 16 طن. هـ$^{-1}$ والهيومك بتركيز 2 مل.لتر$^{-1}$ ، مخلفات الرز 16 طن. هـ$^{-1}$ ومخلفات سعف النخيل 16 طن. هـ$^{-1}$ والهيومك بتركيز 2 مل.لتر$^{-1}$) فضلاً عن معاملة السماد الكيمياوي 600 كغم .هـ$^{-1}$ (NPK) وسماد اليوريا 400 كغم . هـ$^{-1}$ ومعاملة المقارنة . والعامل الثاني السماد الحيوي بنوعين (فطر Mycorrhizeae بتركيز 10 غم.نبات$^{-1}$ ، فطر Trichoderma ssp بتركيز 0.625غم.نبات$^{-1}$ فضلاً عن معاملة المقارنة . صممت التجربة في الحقل وفق تجربة عاملية بإستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بثلاث مكررات. أظهرت النتائج بأن معاملة الخلط بين مخلفات سعف النخيل ومخلفات الرز وحامض الهيومك ومعاملة السماد الكيمياوي اعطتا فروقاً معنوية في المساحة الورقية بينما حققت معاملة أضافة مخلفات الرز أعلى معدل في إرتفاع النبات والحاصل الكلي والحاصل التسويقي بلغ 63.66 سم و38.61 طن . هـ$^{-1}$ و37.65 طن . هـ$^{-1}$على التوالي . في حين حققت الاسمدة الحيوية فروقاً معنوية في الحاصل الكلي والحاصل التسويقي إذ أعطت معاملة إضافة فطر الترايكوديرما أعلى معدل بلغ 37.16 و36.16 طن . هـ$^{-1}$ على التوالي ، أما التداخل بين نوعي السماد فقد حقق فروقاً معنوية في ارتفاع النبات والحاصل الكلي والحاصل التسويقي والنسبة المئوية للمادة الجافة والنسبة المئوية للنشأ في الدرنات.

*** البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني.**

الكلمات المفتاحية: المخلفات العضوية ،العوامل الإحيائية ، البطاطا.

organic wastes and biotic factors and their effect on some indicators of potato growth and productivity *Solanum tuberosum* L.

Abbas K. Mijwal **Haneen M. Jasim**

College of Agriculture/ Al-Qasim Green University.

E-mail: Mijwal abbas @gmail.com

Abstract:

A field experiment was conducted in one of the farmers' field in Jabla district Babylon province in the autumn season 2016 using potato cultivar the Burren , the experiment was included two factors, the first factor was organic manure with six treatments: 32 tons.ha^{-1} of Palm fronds wastes, 32 tons .ha^{-1} of rice wastes , 16 tons .ha^{-1} of palm fronds wastes. 16 tons .ha^{-1} of rice wastes, palm fronds wastes with humic acid , rice wastes with humic acid , rice wastes with palm fronds wastes with humic acid ,in addition to chemical fertilizer 600 kg . ha^{-1}.(NPK) , and Urea fertilizer 400 kg .ha^{-1}.,in addition to the comparison treatment . the second factor was bio-fertilizer with two treatments Mycorrhizeae fungi with 10 gm . plant^{-1} ,trichoderma fungi with 0.625 gm . plant in addition to the comparison treatment . the study was conducted as factorial experiment according to the randomized complete block design(RCBD). each treatment with 3 Replicates. The results showed that the treatment of the mixing of palm fronds wastes and rice wastes and humic acid and chemical fertilizer treatment gave significant differences in the paper area while the treatment of adding rice waste achieved the highest rate in the plant height and the total number and the marketing share reached 63.66 cm and 38.61 ton.ha^{-1} and 37.65 ton . ha^{-1} respectively. While the bio fertilizers achieved significant differences in the total yield and the marketing yield. The treatment of the addition of the Trichoderma gave the highest rate (37.16 and 36.16 ton.h^{-1}) respectively. The overlap between the two types of fertilizer achieved significant differences the height of the plant and the total and the marketing yield, Percentage of dry matter and percentage of starch in tubers.

Key words: Organic fertilizer, biological agents, potatoes.

المقدمة:

تعد البطاطا (*Solanum tuberosum* L.) أحد نباتات العائلة الباذنجانية (Solanaceae) وهي من اهم محاصيل الخضر في العالم إذ تحتل المرتبة الرابعة بعد الحنطة والذرة والرز من حيث الزراعة والإنتاج والأهمية الإقتصادية ، وتعتبر أمريكا الجنوبية الموطن الاصلي للبطاطا ومنها انتشرت الى بقاع العالم المختلفة (23).

تعتبر الاسمدة واحدة من اهم المدخلات لزيادة انتاج المحاصيل المختلفة إذ إن اضافة السماد له تأثيرات مهمة على نوعية وانتاجية البطاطا(27). ونتيجة للأثار السلبية لاستعمال الاسمدة الكيمياوية وخاصة النيتروجينية منها في تلوث البيئة فقد تركزت الدراسات في الآونة الأخيرة على استعمالات الاسمدة العضوية بعد ما كانت اغلب الاسمدة المستخدمة هي الاسمدة الكيمياوية وتعرف المواد العضوية بأنها مواد طبيعية تعمل على تزويد النباتات

والكائنات الدقيقة بالعناصر الغذائية وكذلك تعد وسط جيد لنمو ونشاط وتكاثر هذه الكائنات (20). والاسمدة العضوية المضافة تعد مصدرا للكثير من العناصر الغذائية التي يحتاجها النبات ،كما تعد محسنا لمجمل الخصائص الفيزيائية والكيميائية والحيوية للتربة(28). أصبح استخدام المخصبات الحيوية أحد الاساليب المستخدمة لزيادة نمو وانتاجية النبات وتحسين الصفات النوعية للنبات ، وتعرف بأنها مواد تحوي كائنات دقيقة مفيدة تضاف الى التربة يمكنها إمداد النباتات بجزء من احتياجاتها الغذائية بما تحوله من العناصر (خلال نشاطها الحيوي) من صورها غير الجاهزة الى صورها الجاهزة للامتصاص، بالإضافة الى تزويدها للنباتات بالمواد المشجعة والمنشطة للنمو كالهرمونات ومنظمات النمو (4 و2). والهدف من الدراسة هو معرفة تأثير السماد العضوي والحيوي والكيمياوي والتداخل بينهما في صفات النمو الخضري والحاصل لنبات البطاطا.

المواد وطرائق العمل

اجريت التجربة في مزرعة أهلية في ناحية جبلة التابعة لمحافظة بابل في الموسم الخريفي 2016 لدراسة تأثير إضافة المخلفات العضوية وبستة معاملات بالإضافة الى معاملة المقارنة والسماد الكيمياوي والنوع الاخر السماد الحيوي بمستويين بالإضافة الى معاملة المقارنة في نمو وحاصل نبات البطاطا صنفBurren. هولندي المنشأ والمنتج من قبل شركة HZPC الهولندية. تم أخذ عينات من أماكن مختلفة من تربة الحقل وعلى عمق (0–30) سم لغرض إجراء التحليلات الكيميائية والفيزيائية جدول (1). حرثت التربة مرتين وبصورة متعامدة ثم تسويتها وتنعيمها وتقسيمها الى ثلاثة قطاعات ومن ثم الى وحدات تجريبية وزعت بصورة عشوائية في كل قطاع وكانت التقاوي قد تم تخزينها من حاصل العروة الربيعية لنفس السنة والمخزنة على درجة حرارة 4 م وزرعت الدرنات على مروز المسافة بين مرز وأخر 75 سم والمسافة بين درنة وأخرى 25 سم بتاريخ 2016/9/13 وكانت الزراعة في الثلث العلوي من المرز على جهة واحدة منه بالجهة عكس اشعة الشمس بعمق 10سم بعد إجراء عملية التعيير ، تضمنت الوحدة التجريبية 3 مروز طول المرز الواحد 2 م عدد الدرنات في كل مرز 8 درنات وعدد الدرنات في كل وحدة تجريبية 24 درنة مع ترك مسافة 1 م بين وحدة تجريبية وأخرى وبين قطاع وأخر لمنع إنتقال السماد وبلغت مساحة الوحدة التجريبية 4.5 م^2 .

جدول 1: بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الحقل قبل الزراعة

الصفة	وحدة القياس	القياسات
PH	ــــــــــ	7.28
Ec	dsm^{-1}	3.46
N	ppm	25.52
P	ppm	36
K	ppm	88.6
النسجة		طينية مزيجية
الرمل	%	32
الطين	%	32
الغرين	%	36
المادة العضوية	%	1.8

جدول 2: المواصفات الكيميائية والفيزيائية للمخلفات العضوية مخلفات سعف النخيل و مخلفات الرز.

الصفة	وحدة القياس	مخلفات سعف النخيل	مخلفات الرز
PH	ــــــــــ	7.04	6.50
EC	dsm^{-1}	2.66	0.93
C/N	ــــــــــ	19.0	18.0
N	%	2.30	2.48
P	%	0.650	0.540
K	%	2.80	0.260
Ca	%	2.93	1.30
Mg	%	0.850	0.38
Na	%	0.622	0.430
Fe	%	0.423	0.259
Zn	%	0.055	0.031
Mn	%	0.013	0.011

تضمنت التجربة دراسة تأثير عاملين هما المخلفات العضوية ورمز له بالرمز (A) وتضمن 8 معاملات هي:-

1- بدون إضافة(A0).

2-سماد سعف النخيل بمستوى 32 طن .هـ$^{-1}$ (A1).

3-سماد مخلفات الرز بمستوى 32 طن . هـ $^{-1}$ (A2).

4-سماد مخلفات الرز بمستوى 16 طن. هـ$^{-1}$+سماد سعف النخيل بمستوى 16 طن .هـ$^{-1}$ (A3).

5-سماد مخلفات سعف النخيل بمستوى 32 طن. هـ$^{-1}$ + حامض الهيومك بتركيز 2 مل.لتر$^{-1}$ (A4).

6-سماد مخلفات الرز بمستوى 32 طن .هـ$^{-1}$+ حامض الهيومك بتركيز 2 مل . لتر$^{-1}$(A5).
7-سماد مخلفات الرز + سماد سعف النخيل بمستوى 16 طن .هـ$^{-1}$ لكلا النوعين+ حامض الهيومك بتركيز 2مل . لتر$^{-1}$(A6).
8-سماد كيمياوي وتمت إضافته حسب التوصية السمادية (600) كغم .هـ$^{-1}$ (NPK) وسماد اليوريا بمعدل 100 كغم. هـ$^{-1}$ (26) (A7).تم تحديد مستوى سماد سعف النخيل حسب توصية(8).تم إضافة المخلفات العضوية والاسمدة الكيمياوية (NPK) خلطاً مع التربة قبل الزراعة ولدفعة واحدة بعدها رويت التربة برية التعيير وزرعت بعد وصول التربة الى الرطوبة المناسبة وتمت إضافة سماد اليوريا على دفعتين الاولى بعد اكتمال الانبات والثانية بعد (15) يوماً من الاضافة الاولى وتمت الإضافة لغرض المقارنة . تم رش حامض الهيوميك بخمس رشات الاولى بعد اكتمال الانبات والفترة بين رشة واخرى عشرة أيام وأجريت عملية الرش في الصباح الباكر. العامل الثاني :- السماد الحيوي ورمز له بالرمز (B) ويشمل ثلاث معاملات:-
1- بدون أضافة B0
2- فطر *Mycorrhiza Glomus mosseae* وتمت إضافته بمعدل10غم. جورة$^{-1}$ محمولا على البتموس (20) وأضيف عند زراعة الدرنات B1.
3- فطر *T. harizanum* وتمت إضافته محملا على البتموس بمعدل 0.625 غم . جورة$^{-1}$ وتمت الإضافة عند الزراعة (24) B2. علماً بأنه تم الحصول على الفطريات من وزارة العلوم والتكنولوجيا / مختبرات دائرة البحوث الزراعية في الزعفرانية .
نفذت التجربة كتجربة عاملية بعاملين بإستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Block Design (RCBD) Randomized Complet بثلاث مكررات . وبعد ذلك تم قياس صفات النمو الخضري وبتاريخ 4/ 1 / 2017تم قلع الدرنات وقياس صفات الحاصل الكمي والنوعي.
تم دراسة الصفات الأتية:-
إرتفاع النبات (سم) ، المساحة الورقية (سم^2.نبات$^{-1}$) ، الحاصل التسويقي (طن .هـ$^{-1}$). الحاصل الكلي (طن . هـ$^{-1}$) ، النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات ، النسبة المئوية للنشأ في الدرنات.قورنت المتوسطات بإستخدام إختبار Least Significant Differences Test (L.S.D) أقل فرق معنوي عند مستوى إحتمال 0.05 (5).

النتائج والمناقشة

ارتفاع النبات (سم .نبات.-1)

تشير النتائج في الجدول 3 الى وجود فروقات معنوية في معدلات ارتفاع النبات عند إضافة المخلفات العضوية حيث أدت إضافة جميع المعاملات الى حدوث زيادة معنوية في ارتفاع النبات قياساً بمعاملة المقارنة إذ أعطت معاملة إضافة مخلفات الرز ومعاملة إضافة السماد الكيمياوي أعلى القيم بلغ 63.66 سم . أما عن تأثير العوامل الاحيائية فقد أظهرت النتائج عدم وجود فروقات معنوية في ارتفاع النبات.. أما عن تأثير التداخل بين المخلفات العضوية والعوامل الأحيائية فقد أظهرت النتائج وجود فروقات معنوية في إرتفاع النبات حيث أعطت أغلب معاملات التداخل بين المخلفات العضوية والعوامل الاحيائية فروقاً معنوية في إرتفاع النبات إذ أعطت معاملة التداخل بين السماد الكيمياوي وفطر الترايكوديرما أعلى ارتفاع بلغ 66.58 سم. ولم تختلف معنوياً مع أغلب معاملات التداخل بينما إختلفت مع معاملة المقارنة التي أعطت أقل ارتفاع بلغ 50.20 سم . وقد يعود السبب في الزيادة في إرتفاع النبات الى دور الأسمدة العضوية المضافة الى التربة والتي تعمل على زيادة معدلات النتروجين وتحفيز النبات على إنتاج الاوكسينات خاصة في قمة النبات مما أدى الى إستطالة الخلايا وبالنهاية زيادة الإرتفاع (32) . كما إن النتروجين والفسفور لهما دوراً في زيادة فعالية النباتات بعملية التركيب الضوئي وبالتالي زيادة طول النبات (1و10). كما تلعب الاسمدة العضوية دوراً في تحسين خصائص التربة الخصوبيه والفيزيائية مما يزيد من جاهزية العناصر الكبرى والصغرى اللازمة للنبات للقيام بالعمليات الحيوية (19). هذه النتائج تنسجم مع ما حصل عليه (8) و(6) الذين ذكروا بأن استعمال السماد العضوي سعف النخيل أدى الى زيادة الارتفاع أما عن الزيادة المعنوية الحاصلة في ارتفاع النبات في معاملات التداخل فقد تعود الى الأثر التجميعي للسماد العضوي والحيوي حيث إن هذه المخصبات تزيد من جاهزية العناصر الغذائية عن طريق عملياتها الحيوية كعنصري النتروجين والفسفور وكذلك تحفيزها للنبات لإنتاج منظمات النمو (21).

جدول 3: تأثير المخلفات العضوية والعوامل الأحيائية وتداخلهما في ارتفاع النبات (سم).

السماد العضوي	السماد الحيوي			متوسط السماد العضوي
	B0 بدون إضافة	B1 M.G	B2 T . h	
بدون إضافة A0:–	50.20	57.63	58.13	55.32
سماد سعف النخيل A1:–	59.10	58.93	60.40	59.48
سماد مخلفات الرز A2:–	63.87	62.90	64.20	63.66
مخلفات سعف نخيل +مخلفات الرز A3:–	63.73	58.80	61.23	61.26
سعف نخيل + هيومك A4:–	62.10	57.20	60.60	59.97
مخلفات رز + هيومك A5:–	64.13	60.63	63.40	62.73
– سماد خليط +هيومك A6:	62.33	61.37	63.03	62.24
سماد كيمياوي A7:–	59.47	64.67	66.58	63.66
متوسط السماد الحيوي	60.62	60.27	62.23	
L.S.D (A*B) =4.748	L.S.D (B) = N.S		L.S.D for A = 2.741	

المساحة الورقية (سم^2. نبات$^{-1}$)

أظهرت النتائج في الجدول 4 وجود فروقات معنوية في معدلات المساحة الورقية وذلك عند إضافة المخلفات العضوية فقد حققت بعض معاملات المخلفات العضوية زيادة معنوية في المساحة الورقية للنبات إذ أعطت معاملة (مخلفات الرز ومخلفات سعف النخيل والهيومك) زيادة معنوية في المساحة الورقية بلغت 8766 سم^2. نبات$^{-1}$. ولم تختلف هذه المعاملة عن معاملة السماد الكيمياوي التي اعطت أعلى معدل بلغ 9254 سم^2. نبات$^{-1}$. واختلفت هذه المعاملات معنوياً مع بقية المعاملات الأخرى بينما أعطت معاملة مخلفات سعف النخيل أقل معدل بلغ 7127سم^2 .نبات$^{-1}$وتشير نتائج الجدول نفسه الى عدم وجود فروقات معنوية في معدلات المساحة الورقية عند إضافة العوامل الأحيائية .أما عن تأثير التداخل بين المخلفات العضوية والعوامل الحيوية فقد بينت النتائج عدم وجود فروقات معنوية في المساحة الورقية للنبات عند إضافة المخلفات العضوية والعوامل الاحيائية. وتتفق هذه النتائج مع ما حصل عليه (8) و(3) الذين بينوا الأثار الإيجابية لأضافه المخلفات العضوية والكيمياوية في زيادة النمو الخضري والمساحة الورقية لنبات البطاطا.

تعتبر المساحة الورقية المقياس الذي يُحدد كفاءة النمو الخضري إذ بزيادتها تزداد كمية الضوء الممتصة وبالتالي تزداد كفاءة البناء الضوئي مما يؤدي الى زيادة المواد المنتجة في الأوراق والتي تنتقل الى الدرنات(33) . وربما يعود السبب في زيادة المساحة الورقية عند إضافة السماد العضوي والكيمياوي الى دور هذه الأسمدة وما تحويه من عناصر غذائية كالفسفور والنتروجين فضلاً عن البوتاسيوم حيث تصبح هذه العناصر جاهزة

للامتصاص بعد معدنتها في التربة بفعل الأحياء الدقيقة ومالها من دور في العمليات الحيوية كونها تدخل في أغلب العمليات الفسلجية والحيوية أو تحفز النبات على القيام بالعمليات الحيوية التي لها علاقة بتصنيع الغذاء داخل النبات أو تحفيز انقسام الخلايا واستطالتها والتي تؤدي الى زيادة النمو الخضري ومنها والمساحة الورقية (16) . أو قد يرجع الى زيادة ارتفاع النبات (جدول3) عند إضافة هذه الاسمدة .

جدول 4: تأثير المخلفات العضوية والعوامل الأحيائية والتداخل بينهما في المساحة الورقية (سم^2. نبات$^{-1}$).

السماد العضوي (A)	(B)السماد الحيوي			متوسط السماد العضوي
	B0 بدون إضافة	B1 مايكورايزا	B2 ترايكوديرما	
بدون إضافة A0:–	6806	6941	8501	7416
A1 :–سماد سعف النخيل	7392	6988	7001	7127
سماد مخلفات الرز A2:–	7847	7515	8211	7858
مخلفات سعف نخيل +مخلفات الرزA3:–	8696	8564	7583	8281
سعف نخيل + هيومك A4:–	7926	7405	7377	7569
مخلفات رز+ هيومكA5:–	7318	7866	7087	7424
سماد خليط + هيومكA6:–	8526	8967	8806	8766
سماد كيمياوي A7:–	9319	9001	9441	9254
متوسط السماد الحيوي	7979	7906	8001	
L.S.D (A*B) = N.S	L.S.D (B) = N.S		L.S.D for A = 1169.5	

الحاصل التسويقي (طن . هكتار$^{-1}$) .

أظهرت النتائج في الجدول 5 وجود فروقات معنوية في الحاصل التسويقي عند إضافة المخلفات العضوية حيث أعطت معاملة إضافة مخلفات الرز ومعاملة إضافة مخلفات الرز وسعف النخيل أعلى معدل بلغ 37.65 و37.60 طن. هـ$^{-1}$.على التوالي ولم تختلف هذه المعاملة معنوياً مع معاملة إضافة مخلفات الرز والهيومك ومعاملة السماد الكيمياوي بينما اختلفت جميعها مع معاملة المقارنة التي حققت أقل معدل بلغ 30.26 طن . هـ$^{-1}$. وتشير النتائج في الجدول ذاته الى وجود فروقات معنوية في الحاصل القابل للتسويق عند إضافة العوامل الأحيائية حيث أعطت معاملة فطر الترايكوديرما أعلى معدل بلغ 36.19 طن . هـ$^{-1}$ مقارنة بمعاملة إضافة فطر المايكورايزا والتي حققت أقل معدل بلغ 33.63 طن . هـ$^{-1}$. أما فيما يخص معاملات التداخل بين المخلفات العضوية والعوامل الأحيائية فقد بينت النتائج وجود فروقات معنوية في الحاصل التسويقي فقد حققت معاملة التداخل بين(مخلفات الرز وسعف النخيل) وفطر الترايكوديرما أعلى معدل بلغ 42.29 طن. هـ$^{-1}$. قياساً بمعاملة المقارنة التي حققت أقل معدل بلغ 29.41 طن. هـ$^{-1}$. وتتفق هذه النتائج مع ماذكره (6)و(8)

الذين أشاروا الى وجود زيادة معنوية في الحاصل التسويقي عند إضافة السماد العضوي . وتعود الزيادة الحاصلة في الحاصل الصالح للتسويق عند إضافة الأسمدة العضوية الى دور هذه الاسمدة في تحسين خواص التربة الفيزيائية والكيميائية عند تحللها في التربة إضافة الى تجهيزها للنبات بالعناصر الغذائية الضرورية والتي تؤدي في النهاية الى زيادة النمو الخضري ونشاطه بالإضافة الى زيادة عدد الدرنات ووزنها والذي يؤدي الى الى زيادة حاصل النبات والحاصل التسويقي لوحدة المساحة (13) و (11).أو ربما يعود سبب الزيادة في الحاصل الى دور المخصبات الحيوية إذ ذكر (22) بأن المخصبات الحيوية لها دور كبير في إفراز بعض المركبات المخلبية كمركب Siderophors الذي يعمل كمادة مخلبية للعناصر الصغرى كالحديد والالمنيوم مما يجعل فرصة تفاعل هذه العناصر مع أيونات الفوسفات قليلة مما يؤدي الى جاهزية هذه الأيونات في محلول التربة . كما إن هذه المخصبات لها دوراً كبير في إفراز هرمونات النمو (الأوكسين ، السايتوكاينين ، الجبرلين) (30) حيث تعمل هذه الهرمونات على زيادة النمو الخضري والنمو الجذري نتيجة إنقسام وتوسع الخلايا والأنسجة وهذا بدوره يؤدي الى زيادة عدد الدرنات والحاصل (18) . أما بالنسبة للزيادة المعنوية الحاصلة في معاملات التداخل تعود الى الأثر التجميعي لعوامل الدراسة المفردة والسابق ذكرها أعلاه .

جدول 5: تأثير المخلفات العضوية والعوامل الأحيائية والتداخل بينهما على الحاصل التسويقي (طن. هكتار$^{-1}$).

السماد العضوي(A)	السماد الحيوي (B)			متوسط السماد العضوي
	B0 بدون إضافة	B1 M.G	B2 T.h	
بدون إضافة A0:-	29.41	30.38	32.07	30.62
سماد سعف النخيلA1:-	34.03	33.78	34.79	34.20
سماد مخلفات الرز A2:-	37.39	37.31	38.25	37.65
سماد خليط A3:-	32.15	37.70	42.94	37.60
سعف نخيل + هيومك A4:-	34.57	30.41	36.19	33.72
مخلفات رز+ هيومكA5:-	40.83	33.17	30.51	34.83
سماد خليط +هيومكA6:-	34.42	30.68	34.62	33.24
سماد كيمياوي A7:-	34.12	35.59	40.13	36.61
متوسط السماد الحيوي	34.62	33.63	36.19	
L.S.D (A*B) = 5.707	L.S.D(B) = 2.018		L.S.D for A = 3.295	

الحاصل الكلي (طن . هـ$^{-1}$).

بينت النتائج في الجدول 6 وجود فروقات معنوية في الحاصل الكلي للدرنات عند إضافة المخلفات العضوية إذ حققت معاملة مخلفات الرز ومعاملة إضافة مخلفات الرز وسعف النخيل أعلى معدل بلغ 38.61 و38.55 طن . هـ $^{-1}$ على التوالي قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل معدل بلغ 31.68 طن . هـ$^{-1}$. ولم تختلف معاملة مخلفات الرز معنوياً مع معاملة (إضافة مخلفات الرز والهيومك) ومعاملة السماد الكيمياوي بينما اختلفت معنوياً مع بقية المعاملات. أما عن تأثير العوامل الأحيائية فقد أشارت النتائج الى وجود فروقات معنوية في الحاصل الكلي إذ حققت معاملة إضافة فطر الترايكوديرما أعلى معدل بلغ 37.16 طن .هـ$^{-1}$. بينما أعطت معاملة إضافة فطر المايكورايزا أقل معدل بلغ 34.53 طن . هـ$^{-1}$. أما عن تأثير التداخل بين المخلفات العضوية والعوامل الأحيائية فقد أشارت النتائج في الجدول نفسه الى وجود فروقات معنوية في الحاصل الكلي إذ حققت معاملة التداخل بين (مخلفات الرز وسعف النخيل) وفطر الترايكوديرما أعلى معدل بلغ 43.76 طن. هـ$^{-1}$. ولم تختلف هذه المعاملة معنوياً مع أغلب المعاملات بينما إختلفت معنوياً مع معاملة المقارنة التي أعطت أقل معدل بلغ 30.35 طن. هـ$^{-1}$. وتتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه (11و12)و(8 و 6) الذين ذكروا بأن إضافة السماد العضوي لنبات البطاطا أدى الى زيادة الحاصل الكلي وكذلك تنسجم مع ما ذكره (20) بأن استعمال المخصبات الحيوية أدى الى زيادة الحاصل لنبات البطاطا. وقد يعود السبب في زيادة الحاصل الى دور السماد العضوي الذي يعمل على تحسين الصفات الكيميائية والفيزيائية والحيوية للتربة من خلال توفيره للعناصر الغذائية للأحياء الدقيقة في محيط الجذور والتي تؤدي الى تحلل المواد العضوية وبالتالي زيادة جاهزية العناصر الغذائية للنبات مما أدى الى زيادة النمو الخضري كارتفاع النبات جدول (3) والمساحة الورقية جدول (4) بسبب نشاط عملية البناء الضوئي وزيادة المواد الكاربوهيدراتية المتكونة في الأوراق ومن ثم انتقالها الى الدرنات وبالتالي زيادة عددها ووزنها وانعكس ذلك على زيادة الحاصل الكلي . وربما يعود السبب في زيادة الحاصل الى دور المخصبات الحيوية حيث تعمل هذه المخصبات على زيادة نمو النبات من خلال إفرازها لبعض منظمات النمو إذ ذكرت العديد من الدراسات إن فطر المايكورايزا يعمل على زيادة نمو وحاصل النبات من خلال تكوين علاقة تعايشية مع جذور النبات تزيد من قدرة النبات على إمتصاص المواد الغذائية إضافة الى إن فطر الترايكوديرما لهُ أهمية كبيرة في زيادة نمو وتطور الجذور وزيادة جاهزية العناصر في محيطها أو بسبب وجود علاقة بين جذور النبات وفطر الترايكوديرما شبيهة بعلاقة فطريات المايكورايزا وجذور النبات وهذا أدى الى زيادة امتصاص العناصر الغذائية من محيط الجذور (30).أما بالنسبة للزيادة المعنوية الحاصلة في معاملات التداخل فتعود الى الأثر التجميعي للعوامل المفردة والسابق شرح دورها أعلاه .

جدول6: تأثير المخلفات العضوية والعوامل الأحيائية والتداخل بينهما على الحاصل الكلي(طن . هكتار$^{-1}$).

السماد العضوي (A)	السماد الحيوي (B)			متوسط السماد العضوي
	B0 بدون إضافة	B1 مايكورايزا	B2 ترايكوديرما	
بدون إضافة A0:–	30.35	31.37	33.32	31.68
سماد سعف النخيلA1:–	35.04	34.89	36.01	35.31
سماد مخلفات الرز A2:–	38.33	38.36	39.14	38.61
سماد خليطA3:–	33.40	33.49	43.76	38.55
سعف نخيل + هيومك A4:–	35.26	31.16	37.03	34.49
مخلفات رز+ هيومكA5:–	42.11	33.79	31.21	35.71
سماد خليط +هيومكA6:–	35.20	31.51	35.39	34.03
سماد كيمياوي A7:–	35.67	36.69	41.14	37.92
متوسط السماد الحيوي	35.67	34.35	37.16	
L.S.D (A*B) =5.865	L.S.D (B) = 2.074		L.S.D for A = 3.386	

النسبة المئوية للمادة الجافة للدرنات

تشير النتائج في الجدول 7 الى انعدام الفروقات المعنوية في النسبة المئوية للمادة الجافه للدرنات عند اضافه المخلفات العضوية .أما تأثير العوامل الأحيائية فقد بينت النتائج انعدام الفروقات المعنوية في النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات. أما تأثير التداخل بين المخلفات العضوية والعوامل الاحيائية فقد أشارت النتائج في الجدول ذاته الى وجود فروقات معنوية في النسبة المئوية للمادة الجافة للدرنات إذ أعطت معاملة التداخل بين معاملة إضافة فطر المايكورايزا والمعاملة من دون إضافة أعلى نسبة بلغت 14.60% بينما أعطت معاملة التداخل بين(مخلفات الرز والهيومك) وفطر المايكورايزا أقل نسبة بلغت 12.68% .) وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه (19) الذي ذكر بأن استعمال المخصبات الحيوية ومن ضمنها المايكورايزا أدى الى زيادة محتوى الدرنات من المادة الجافة. وقد تعود هذه الزيادة الى الدور المشترك للسماد العضوي والحيوي إذ تعمل الاسمدة العضوية على زيادة جاهزية العناصر الغذائية في التربة نتيجة لتحلل المادة العضوية وامتصاص العناصر الغذائية بواسطة الجذور(9) إذ تلعب هذه العناصر دوراً كبيراً في تنشيط الأنزيمات المشاركة في عملية البناء الضوئي مما يزيد من الكاربوهيدرات المصنعة التي تنتقل الى الدرنات وتخزن فيها مما يؤدي الى زيادة نسبة النشأ والتي تتناسب طردياً مع زيادة المادة الجافة (7).أو ربما تُعزى زيادة المادة الجافة الى دور المخصبات الحيوية في زيادة امتصاص العناصر الغذائية والتي تلعب دوراً مهماً في تصنيع وبناء المواد الكاربوهيدراتية والبروتينات مما يزيد من محتوى الدرنات من المادة الجافة (25).

جدول 7: تأثير المخلفات العضوية والعوامل الأحيائية والتداخل بينهما في النسبة المئوية للمادة الجافة للدرنات.

السماد العضوي(A)	السماد الحيوي (B)			متوسط السماد العضوي
	B0 بدون إضافة	B1 مايكورايزا	B2 ترايكوديرما	
بدون إضافة A0:-	13.00	14.60	13.60	13.73
سماد سعف النخيلA1:-	13.52	13.96	14.02	13.83
سماد مخلفات الرز A2:-	13.81	13.96	13.41	13.73
سماد خليط A3:-	14.35	13.68	12.99	13.67
سعف نخيل + هيومك A4:-	14.62	13.26	13.03	13.52
مخلفات رز+ هيومكA5:-	12.95	12.68	13.61	13.08
سماد خليط + هيومكA6:-	14.56	13.51	13.59	13.89
سماد كيمياوي A7:-	13.61	14.44	13.30	13.78
متوسط السماد الحيوي	13.76	13.76	13.44	
L.S.D(A*B) =1.042	L.S.D (B) = N.S		L.S.D for A = N.S	

النسبة المئوية للنشأ في الدرنات

يلاحظ من نتائج الجدول 8 انعدام الفروقات المعنوية في النسبة المئوية للنشأ عند إضافة المخلفات العضوية .أما تأثير العوامل الاحيائية فقد بينت النتائج في الجدول نفسه عدم وجود فروقات معنوية في النسبة المئوية للنشأ .أما عن تأثير التداخل بين المخلفات العضوية والعوامل الاحيائية فقد بينت النتائج في الجدول وجود فروقات معنوية في النسبة المئوية للنشأ إذ حققت معاملة التداخل بين فطر المايكورايزا والمعاملة من دون إضافة أعلى نسبة بلغت 9.01 % قياساً بمعاملة التداخل بين معاملة (مخلفات الرز والهيومك) وفطر المايكورايزا التي أعطت أقل نسبة بلغت 7.30 % وتتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه (17) إذ أشار الى إن إضافة فطر المايكورايزا أدى الى زيادة المادة الجافة والنشأ في الدرنات . ولم تختلف معاملة إضافة فطر المايكورايزا معنوياً مع أغلب المعاملات . وربما تعود الزيادة في نسبة النشأ الى الدور المشترك للسمادين العضوي والحيوي إذ تعمل الاسمدة العضوية على توفير العناصر الغذائية وزيادة إمتصاصها مما يزيد من عملية البناء الضوئي وزيادة تصنيع الكاربوهيدرات في الاوراق ومن ثم تنتقل الى الدرنات والتي تصبح مناطق لتراكم نواتج عملية البناء الضوئي مما أدى الى زيادة المادة الجافة جدول(7) وبالتالي زيادة النشأ إذ إن زيادة النشأ تتناسب طردياً مع زيادة المادة الجافة وإن الدرنات أثناء مراحل تكونها وتطورها تصبح من أكثر أجزاء النبات خزناً للبروتين والمواد الكاربوهيدراتية (14و9) وتتفق هذه النتائج مع ماحصل عليه (29) الذين أشاروا الى إن إضافة الاسمدة العضوية للبطاطا أدت الى زيادة محتوى الدرنات من المادة الجافة والنشأ. كذلك فإن المخصبات الحيوية لها

دور كبير في تجهيز العناصر الغذائية والتي تلعب دور مهم في بناء المواد الكاربوهيدراتية والبروتينات والتي تزيد من محتوى الدرنات من المادة الجافة وبالتالي تزداد نسبة النشأ(25) .

جدول 8: تأثير المخلفات العضوية والعوامل الأحيائية والتداخل بينهما في النسبة المئوية للنشأ في الدرنات.

السماد العضوي (A)	السماد الحيوي (B)			متوسط السماد العضوي
	B0 بدون إضافة	B1 مايكورايزا	B2 ترايكوديرما	
بدون إضافة A0:-	7.59	9.01	8.12	8.24
سماد سعف النخيلA1:-	7.75	8.44	8.50	8.23
سماد مخلفات الرز A2:-	8.31	8.44	7.95	8.23
مخلفات سعف نخيل +مخلفات الرز A3:-	8.79	8.19	7.58	8.19
سعف نخيل + هيومك A4:-	8.71	8.82	7.62	8.05
مخلفات رز+ هيومكA5:-	8.54	7.30	8.13	7.66
سماد خليط + هيومكA6:-	8.98	8.04	8.11	8.38
سماد كيمياوي A7:-	8.70	8.43	7.85	8.03
متوسط السماد الحيوي	8.18	8.21	7.98	
L.S.D (A*B) = 1.009 L.S.D (B) = N.S L.S.D for A = N.S				

References:

1. **Abu Dhahi, Y. H; Al Yunis, M. A.(1988)** Directory of Plant Nutrition. *Ministry Higher Education and Scientific Research. Iraq*.
2. **Al -Badawi, M. A. (2008).**Use of Mycorrhizae in biodegradation. *Al - Morshed Magazine.United Arab Emirates:*38.
3. **Al - Bayati, N. H. (2017)** Effect of seed and organic fertilizers on the growth and yield of *Solanum tuberosum* L. Master Thesis . Faculty of Agriculture. Department of Gardening and Forestry. University of Al Mosul . Iraq.
4. **Al -Haddad, Z. A. (2003)** Proceedings of the Arab conference on organic agriculture for cleanliness environment and economic consolidation.*Tunis*.261-270.
5. **Al-Rawi, K. M; Mohammed, K. A. (1980)** Design and analysis of Agricultural experiments Dar Al Kutab for Printing and Publishing University of Mosul, Iraq.
6. **Al -Sultani, A. N. (2015)** Effect of organic fertilizer and humic acid levels in the properties of growth and yield *Solanum tuberosum* L Master Thesis . Faculty of Agriculture.University Al – Qasim Green.
7. **Al-Shahwani, I. W. (2006)** Effect of salinity of irrigation water on the growth and yield of *Solanum tuberosum* L. and methods of reducing it. PhD thesis. Faculty of Agriculture University of Baghdad.

8. Al-Sharifi, M. G. (2015) Effect of organic and chemical fertilizers in growth and yield Potatoes *Solanum tuberosum* L. Master Thesis. faculty of Agriculture. University of Kufa . Iraq.

9. Al-Sahaf, F. H; A. S. Atti; (2007) Effect of source and level of fertilizer Organic in some soil characteristics and production of cauliflower(*Brassica oleracea var.Botrytis* Snow Snow Class. "*Soil Science Journal* 7 (1): 25-41.

10. Al-Sahaf, F. H; (1989) Applied plant nutrition. University of Baghdad. Ministry Higher Education and Scientific Research. Iraq. P. 259.

***11.* Al-Mohammadi, O. H; (2009)**Use of animal fertilizers and shrubs as a and production of potatoes. PhD thesis, Faculty of Agriculture.*Baghdad University.The Republic of Iraq.*

12. Amara, D. G; S. M. Murad. (2013) Influence of organic manure on vegetative growth and tuber production of potato (*Solanum tuberosum* L. var spunta in asahra desert regin. *International Journal of Agriculture.and Science.*2 (22) ; 2724-2731.

13. Abdelrazzag, A. (2002) Effect of chicken manure. sheep manure and inorganic fertilizer on yield and nutrients uptak by onion. Pakistan *journal of Biological Sciences*, 5(3): 266 – 268.

14. Alisdair, R. F; L. Willmitzer.(2001) Molecular and biochemical triggers of potato tuber development. *Plant Physiologe*., 127:1459-1465.

15. Bal U; Sureyya Altintas (2008) Effects of OF *Tricoderma harzianum* on lettucein protected cultivation. *Journal Center Eur. Agriculture*,9(1):63-70

16. Delden, A. V.(2001) Yield and growth components of potato and wheat under organic nitrogen management, *Agronomy Journal*, 93: 1370 – 1385.

17. Davies, J.R ; F. T Calderon; and Z. Huaman.(2005) b. Influence of arbuscular mycorrhizae indigenous to peru and a flavonoid on growth, yield and leaf elemental concentration of 'Yungay' potatoes . *Journal Horticulture Science* 40(2),:381-385.

18. Dobbelaere, S; A. Croonenborghs; A. Thys; D. Ptacek; Y. Okon; and J. Vanderleyden. (2002) Effect of inoculation with wild type Azospirillum brasilense and A.irakense strains on development and nitrogen uptake of spring wheat and grain maize*. Biology and Fertility of Soils* 36: 284-297**.**

19. Dhiab, N. S. (2012) Using phosphate rock and superphosphate and adding fertilizers fungal and bacterial growth and yield of potatoes.PhD thesis. Horticulture DepartmenCollege Agriculture Baghdad University.

20. **EL-Bassiony, A. M. (2003)** Response of some bean (*Phaseolus vugaris* L.) cultivars to organic and biofertilizer. Ph.D.Thesis, Faculty of Agriculture, Ain Shams University, Egypt.
21. **Fitter, A. H .(1985)** Functioning of vesicular-arbuscular mycorrhizas under field conditions.*New Phytol.99,:237-263.Potato Research.* 54,P:137-155
22. **Glick, B. R. (1995)** The enhancement of plant growth by free-living bacteria. *Can Journal Microbiol* 41:109-117.
23. **Hassan, A. A. (2003)** Potato Production. Vegetable Crop Series:Production Technology and advanced agricultural practices.First Edition, *Arabic Publishing and Distribution House, Republic of The Arabian Egypt*.
24. **Hassoun, I. K; A. Abdali and A. A. Obaid (2009)** Evaluation of the efficiency of bio-fungi harichanum *Trichoderma* and some plant powders in mushrooms fungus *Rhizoctonia solani*, which causes leg ulcers and black crust on potatoes under the conditions of the wooden canopy. *Babylon University College / Pure and Applied Sciences* . (27):1.
25. **Hobbie, E. A. (2006)** Carbon allocation to ectomycorrhizal fungi correlates with total belowground allocation in culture studies . *Ecology*, 87 : 563-569.
26. **Khalil, A. S; N.T.Daoud; M. A. Hussein; S.M.Kiko.(1986)** Influence dates of cultivation and quantities of nitrogen fertilizers on the quantity and quality of potato. *Magazine Agricultural Research and Water Resources*. 5 (1): .35-36.
27. **Leytem, A. B; D. T. Westermann. (2005)** Phosphorus availability to barley from manures and fertilizers on a calcareous soil. *Soil Science*. 170(6):401-412.
28. **Murawska ,B; E. Fabiasik and Rejewski (1995)** Effect of organic andmineral fertilization on the properties of podsolic soil ,Zeszyty Naukawe techniczne .*Akademi Rolnicze Journal,w By dgoszczy no* .183:17-23.
29. **Plaza, A; F.Ceglarek. and D. Buraczynska (2004)** Tuber yield and quality of potato fertilized with intercrop companion crop and straw. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities, Agronomy.* 7 (1): 120-127.
30. **Siddiqui, Z. A; M. S. Akhtar; k. Futai (2006)** Mycorrhizae:Sustainable agriculture and Forestry. *Springer , Netherlands* p:287-302.
31. **Suhail, F. M. (2013)** Effect of Interaction Between *Trichodema* Infection with Trichoderma harzianum and phytoplankton Chara sp. and The chemical in the growth of onion plant (*Allium cepa* L.). *Diyala Journal of Agricultural Sciences* 5 (2): 223-231.

32. **Sharaki, M. M; A. K; (1985)** Plant Physiology (Translator) Group Arabic for publication.
33. **White, P. J; Broadley, M. R; Greenwood, D. J and Hammond, J.P (2005)** Proceedings of The International Fertiliser Society 568.Genetic modifications to improve phosphorus acquisition by roots. IFS :York, UK. ISBN 0853102058.