تأثير بعض المغذيات الورقية في محتوى البطاطا من النايتروجين والحاصل لصنفين في العروة الربيعية في أبو غريب

عمر هاشم مصلح المحمدي[1] محمد سامي عبدالله الجميلي[1]

[1] جامعة الأنبار – كلية الزراعة

بحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني

الخلاصة

أجريت الدراسة حقليا للموسم الربيعي 2017 في كلية الزراعة (الموقع البديل لجامعة الأنبار/أبي غريب) زرعت تقاوي البطاطا صنف RIVIERA و ARIZONA الرتبة Elite ، على مروز بطول 5 م وعرض 75 سم بمسافة 25 سم بين نبات وآخر وعمق 10-12 سم . قسمت أرض التجربة عشوائيا على ثلاثة قطاعات تضمنت 42 وحدة تجريبية ، وصممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة **(RCBD)** اذ شملت معاملات الدراسة سبعة معاملات تمثلت بمعاملة المقارنة ومعاملات الرش بالمغذيات سماد NPK السائل(36-12-12) والمحلول الورقي (G-PowerCa) ومستخلص السمك (Fish Extract liquid) وسماد NPK السائل (20-20-20) ومستخلص العشبة البحرية (Seaweed Fe) والمحلول الورقي (Proteck-MgS^{+}) بتراكيز 2.5 ملغم لتر$^{-1}$ ورمز للمعاملات (T1 و T2 و T3 و T4 و T5 و T6 و T7).أظهرت النتائج تفوقا معنويا للمعاملة T6 تفوقا معنويا في عدد السيقان 3.93 ساق نبات$^{-1}$.بينما أظهرت المعاملة T3 تفوقا معنويا في الحاصل الصالح للتسويق 40.68 طن ه$^{-1}$ ونسبة البروتين 1.81 %. في حين تفوقت المعاملة T2 في نسبة N النيتروجين 1.303 % للأوراق ، و أظهرت المعاملة T5 تفوقا معنويا في عدد من الصفات كعدد الدرنات للنبات الواحد 10.23 درنة نبات$^{-1}$ ونسبة N النيتروجين 1.376 % في للدرنات.

الكلمات المفتاحية : البطاطا ، المغذيات الورقية ،الاصناف

The effect of some foliar nutrients on the potato content of nitrogen and the yield of two cultivars of at spring season in Abu Ghraib

Omar H. M. AL-mohammedi[1] Mohammed S. A. AL-jumaili[1]

[1] College of Agriculture - University of Anbar

Abstract

This study was conducted in the field during the spring season of 2017 at the college of Agriculture (the alternative site of Anbar University / Abu Ghraib) Planted potatoes class (ARIZONA and RIVIERA)Rank elite On a furrows 5 m long and 75 cm wide, 25 cm wide and 10-12 cm deep. The trial land is randomly divided into three replicates , 42 experimental units will be designed according to the randomized complete block design (RCBD). The parameters of the study included seven treatments of the comparison and the nutrient spraying treatments, the NPK liquid fertilizer (36-12-12) , the paper solution (G-Power Ca) , fish extract (fish extract liquid) Liquid NPK fertilizer (20-20-20) and marine herb extract (seaweed fe) with concentrations 2.5 mg/l^{-1} and treatments code (T1-T2-T3-T4-T5-T6-T7). The results showed a significant increase in the treatment T6 in the number of stems 3.93 stem plant^{-1} the that the While the T3 treatment showed a significant increase in the marketable yield 40.68 tons h^{-1} and protein content 1.81% . While the treatment of T2 was higher in N ratio of nitrogen 1.303% of leaves. While the treatment T5 showed a significant increase in the number of tubers per plant 10.23 tuber plant^{-1}, and the nitrogen ratio was 1.376% in the tubers.

Key words : potato , nitrogen , foliar nutrition ,cultivars

المقدمة

تعد البطاطا *Solanum tuberosum* L. التابعة للعائلة الباذنجانية Solanaceae من أشهر محاصيل الخضر في العالم، ومن حيث الاستهلاك البشري تأتي في المرتبة الرابعة بعد الحنطة والرز والذرة الصفراء (Ewingو Struik، 1992). يعد كل من عنصري النايتروجين والزنك من العناصر الغذائية الأساسية الضرورية لنمو وإكمال دورة حياة النبات ، فالنتروجين يدخل في تركيب العديد من المكونات الأساسية للنبات فهو يسهم في تركيب البروتوبلازم والبروتينات والأحماض الأمينية والكلوروفيل والأحماض النووية (RNA) و (DNA)ومركبات الطاقة (AMP) و (ADP و ATP) والمرافقات الأنزيمية والأنزيمات والقواعد النايتروجينية والهرمونات(Havlin واخرون، 1999) (Bidwell، 1979 وKirby وMengel، 1989). لذا فهو يساهم في معظم العمليات الحيوية والكيمو حيوية للنبات خلال جميع مراحل نمو النبات (بادرات وتزهير وإخصاب) وزيادة الحاصل ومكوناته والنظام الجذري والصفات المورفولوجية ودوره في زيادة جاهزية وامتصاص عدد من

العناصر الغذائية مثل (الفسفور و البوتاسيوم والحديد والمنغنيز والنحاس والزنك) (Evansو Seemann، 1989) (Hajjati واخرون، 1977) (Poorterو Evans، 1998). يعاني مزارعوا البطاطا للعروة الخريفية في العراق من مشاكل عديدة أهمها ظهور السيادة القمية المسببة لانخفاض عدد السيقان الرئيسة في النبات فضلاً عن احتمال حدوث الصقيع المبكر (Haverkort واخرون، 1991) لذلك فإن اتباع التسميد الأرضي الأمثل مضافاً اليه التغذية الورقية لبعض العناصر والتي تضاف في مراحل نمو النبات المختلفة لتعويض الفقد الحاصل للعناصر في بيئة النمو للحصول على الحالة المثلى في نمو وحاصل البطاطا كماً ونوعاً، ومما تقدم تهدف الدراسة إلى معرفة تأثير بعض المغذيات الورقية في محتوى النبات من النايتروجين وتحديد أفضل مغذٍ ورقي يزيد من النمو الخضري والحاصل وتحسين نوعية الحاصل ومحتوى النايتروجين في صنفين من البطاطا.

المواد وطرائق البحث

نفذت التجربة حقلياً في أبي غريب كلية الزراعة الموقع البديل لجامعة الأنبار للموسم الربيعي (2017) ،إذ تم زراعة تقاوي البطاطا *Solanum tuberosum* L. لصنفين هما (RIVIERA و ARIZONA)(**V2،V1**) الرتبة Elite جدول (1). بتاريخ 15-1-2017 للعروة الربيعية على مروز بأبعاد (طول 5 متر و عرض 0.75 سم) بمسافة **25 سم** بين نبات واخر وعمق 10-12 سم عشوائيا بثلاثة مكررات ليكون عدد الوحدات التجريبية **(7معاملات * 2 صنف * 3 مكرر = 42 وحدة تجريبية)** وبمعدل **(20 نبات مرز$^{-1}$ وبواقع 2 مرز لكل وحدة تجريبية)** وتم الرش بالمغذيات بعد اكتمال الانبات بواقع ثلاث رشات بين كل رشة واخرى اسبوعين جدول (1)، حيث أضيف السماد الكيميائي (الداب) المحبب (N-P-K , 240-120-400) كغم .هكتار$^{-1}$ (الفضلي، 2006). تم أخذ عينات لتربة الحقل قبل الزراعة وحللت لمعرفة عدد من صفاتها الكيميائية والفيزيائية كما في الجدول (2). صُممت التجربة كتجربة عاملية ضمن تصميم القطاعات العشوائية الكاملة **(Factorial Experimental in Randomized Complete Blocks Design)** وقورنت المتوسطات حسب اختبار (**L.S.D. Least significant Difference**) على مستوى احتمال **0.05** (الراوي وخلف الله، 1980).

أجريت قياسات النمو الخضري على 10 نباتات اختيرت عشوائيا . تَم حساب عدد السيقان الرئيسة المتكونة فوق سطح التربة بعد اكتمال الانبات لعشر نباتات اختيرت عشوائياً. تقدير النسبة المئوية للنيتروجين الكلي في الأوراق والدرنات قدر النايتروجين الكلي بالتقطير بعد إضافة هيدروكسيد الصوديوم (10 مولاري) بواسطة جهاز مايكروكلدال Kjeldahl-Micro(Jackson، 1958)بعد المعايرة بحامض الهيدروكلوريك 0.04 عياري، تم حساب عدد الدرنات للنبات (درنة.نبات$^{-1}$) بقسمة عدد الدرنات في المعاملة على عدد النباتات المختارة ، حاصل النبات الواحد الصالح للتسويق (غم.نبات$^{-1}$) تَم حسابه باستبعاد الدرنات المصابة والمشوهة والدرنات الصغيرة من حاصل النباتات ومن ثم تم بعدها حساب الدرنات الباقية كحاصل صالح للتسويق ، حسبت النسبة المئوية للبروتين في الدرنات على أساس الوزن الجاف وفق المعادلة الآتية :

نسبة البروتين في الدرنات = النسبة المئوية للنتروجين في الدرنات × 6.25 (AOAC، 1970)

الجدول (1) مخطط المعاملات والاصناف

أصناف البطاطا		التراكيز	المغذيات
ARIZONA	RIVIERA		
V2T1	V1T1	-	المقارنة
V2T2	V1T2	2.5 مل/لتر	سماد سائل NPK (36-12-12)
V2T3	V1T3	2.5 مل/لتر	G-Power Ca *
V2T4	V1T4	2.5 مل/لتر	Fish Extract liquid
V2T5	V1T5	2.5 مل/لتر	سماد سائل NPK (20-20-20)
V2T6	V1T6	2.5 مل/لتر	Seaweed Fe
V2T7	V1T7	2.5 مل/لتر	Proteck-MgS^{+} *

*مصنعة بتقنية النانو ومستوردة من شركة ارض النخيل للخدمات الزراعية

الصنف	لون القشرة	لون اللب	التبكير	الشكل	التغطية
Arizona	اصفر	اصفر	متوسط	متطاول	جيدة جدا
Riviera	ابيض	ابيض	مبكر	بيضوي	جيدة جدا

*شركة نهار الأوراد لتجارة البطاطا والمستلزمات الزراعية المحدودة

الجدول (2) الخواص الكيميائية و الفيزيائية لتربة الدراسة

الصفات	رقم الدالة الهيدروجينية	الايصالية الكهربائية EC	CEC	المادة العضوية	N	P	K	الرمل	الغرين	الطين	نسجة التربة
الوحدة القياسية	———	$ds.m^{-1}$	$mg.kg^{-1}$	$mg.kg^{-1}$	ppm	ppm	ppm	%	%	%	
تربة الحقل	8.00	3.4	14.44	1.18	42.0	19.16	398	46.8	38.4	14.8	تربة طينية

*حللت التربة في مختبرات قسم بحوث التربة-كلية الزراعة جامعة بغداد

النتائج والمناقشة

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (3) تفوق المعاملة T6 (Seaweed Fe) معنويا على معاملة المقارنة T1 بإعطائها أكثر عدد للسيقان الرئيسة في النبات بلغ 3.93 ساق نبات$^{-1}$ بينما سجلت معاملة المقارنة أقل عدد بلغ 3.13 ساق نبات$^{-1}$ ، أما فيما يخص الأصناف فقد أظهر الصنف V2 (ARIZONA) تفوقا معنويا في هذه الصفة إذ سجل 4.74 ساق نبات$^{-1}$ بينما كان معدل عدد السيقان 2.29 ساق نبات$^{-1}$ في الصنف الآخر V1 (RIVIERA) ، أما مايخص التداخل بين العاملين فقد سجل التداخل الثنائي T6V2 أكثر عدد للسيقان في النبات قدره 5.47 ساق نبات$^{-1}$ بينما سجلت المعاملة T5V1 أقل عدد للسيقان بلغ 2 ساق نبات$^{-1}$.

الجدول (3) تأثير بعض المغذيات في عدد السيقان الرئيسة(ساق نبات$^{-1}$) لصنفين من البطاطا

المعاملات	V_1	V_2	معدلات T
T_1	2.20	4.07	3.13
T_2	2.60	4.07	3.33
T_3	2.13	4.80	3.47
T_4	2.47	4.67	3.57
T_5	2.00	4.87	3.43
T_6	2.40	5.47	3.93
T_7	2.20	5.27	3.73
معدلات V	2.29	4.74	
LSD 5%	T	V	T×V
	0.79	0.42	1.11

وبينت النتائج في الجدول (4) تفوق المعاملة T2 (سماد سائل NPK (36-12-12) معنويا على معاملة المقارنة بتسجيلها أعلى نسبة للنايتروجين في الأوراق بلغ 1.303 % تلتها المعاملات T5 و T7 و T6 و T3 بينما سجلت معاملة المقارنة بإعطائها أقل نسبة للنايتروجين في الأوراق قدره 1.086 %، أما فيما يخص الأصناف فقد أظهر الصنف V2 (ARIZONA) تفوقا معنويا في هذه الصفة إذ سجل 1.209 % بينما كانت نسبة النايتروجين 1.189 % في الصنف الآخر V1 (RIVIERA) ، أما بخصوص التداخل مابين الأصناف والمعاملات فقد سجل التداخل الثنائي T2V2 بإعطائهما أعلى نسبة للنايتروجين في الأوراق بلغ 1.346 % بينما سجلت المعاملة T1V1 أقل نسبة للنايتروجين في الأوراق قدره 0.963 %

الجدول (4) تأثير بعض المغذيات في النسبة المئوية للنايتروجين N في الأوراق لصنفين من البطاطا %

المعاملات	V_1	V_2	معدلات T
T_1	0.963	1.210	1.086
T_2	1.260	1.346	1.303
T_3	1.190	1.233	1.211
T_4	1.250	0.983	1.116
T_5	1.230	1.256	1.243
T_6	1.213	1.193	1.203
T_7	1.216	1.243	1.230
معدلات V	1.189	1.209	
LSD 5%	T	V	T×V
	0.062	0.033	0.088

يتضح من النتائج في الجدول (5) تفوق المعاملة T5 (سماد سائل NPK (20-20-20) معنويا على معاملة المقارنة بإعطائها أعلى نسبة للنايتروجين في الدرنات قدره 1.376 % بينما سجلت معاملة المقارنة أقل نسبة للنايتروجين في الدرنات قدره 1.241 %، أما فيما يخص الأصناف فقد سجل الصنف V1 (RIVIERA) أعلى نسبة للنايتروجين بلغ 1.325% بينما سجل الصنف V2 (ARIZONA) 1.317 % ، أما بالنسبة للتداخل مابين الأصناف والمعاملات فقد سجلت المعاملة T2V1 أعلى نسبة للنايتروجين في الدرنات قدرها 1.423 % بينما سجلت المعاملة T4V2 أقل نسبة للنايتروجين في الدرنات بلغ 1.120 %

الجدول (5) تأثير بعض المغذيات الورقية في النسبة المئوية للنايتروجين N في الدرنات لصنفين من البطاطا %

معدلات T	V_2	V_1	المعاملات
1.241	1.353	1.130	T_1
1.373	1.323	1.423	T_2
1.315	1.306	1.323	T_3
1.268	1.120	1.416	T_4
1.376	1.406	1.346	T_5
1.316	1.323	1.310	T_6
1.356	1.386	1.326	T_7
	1.317	1.325	معدلات V
T×V	V	T	LSD 5%
0.023	0.008	0.016	

إن زيادة عدد السيقان كما يلاحظ في الجدول (3) قد يعزى إلى ان السماد الورقي العضوي مدعم بالحديد المخلبي الذي عمل على تنشيط الفعاليات الحيوية داخل النبات فضلا عن زيادة فعالية المرستيمات والزيادة من المجموع الخضري وهذا يعني زيادة في عدد السيقان للنبات واللذي يتفق مع(المحارب ،2011) (حنشل واخرون ،2011) و أن الزيادة في محتوى الأوراق والدرنات من النتروجين كما يلاحظ في الجداول (4 و 5)ربما تكون بسبب استخدام الأسمدة الورقية التي تحتوي على عنصر N الذي يعد مكملا مع التسميد الأرضي في مساعدة النبات و الوصول لحالة تغذوية جيدة كذلك وتأمين المواد الغذائية مما أدى إلى الزيادة في كفاءة النبات لامتصاص النتروجين وتراكمه في الأوراق والدرنات ، وكذلك للبوتاسيوم دور المهم في زيادة نمو النبات والزيادة من كفاءته في امتصاص العناصر الغذائية لسد من احتياجاته أثناء قيامه بالفعاليات الحيوية وكذلك تعمل الأسمدة العضوية على زيادة نسبة العناصر (N.P.K) في الأوراق ومن ثم تنتقل إلى الدرنات ، وللبوتاسيوم أيضا دور في نقل تلك العناصر والكربوهيدرات المصنعة في الأوراق إلى الدرنات وهذا يتفق مع (الفضلي ،2006) (Lewis وKettlewell،1992) (Krishnappa ،1989).

وأظهرت النتائج في الجدول (6) تفوق المعاملة T5 (سماد سائل NPK (20-20-20) معنويا بإعطائها أكبر عدد درنات للنبات الواحد بلغت 10.23 درنة.نبات- بينما نلاحظ أن المعاملة T2 (سماد سائل NPK (36-12-12) قد سجلت أقل عدد درنات للنبات الواحد بلغت 7.85 درنة.نبات$^{-1}$، أما فيما يخص الأصناف فقد أظهر الصنف V2 (ARIZONA) تفوقا معنويا في هذه الصفة إذ سجل 10.17 درنة.نبات$^{-1}$ بينما كان معدل عدد الدرنات للنبات الواحد 8.08 درنة.نبات$^{-1}$ للصنف الآخر V1 (RIVIERA) ، أما التداخل بين الأصناف والمعاملات فقد سجلت المعاملة T5V2 بإعطائها أكثر عدد للدرنات في النبات الواحد قدره 11.27 درنة.نبات$^{-1}$ بينما سجلت المعاملة T2V1 أقل عدد للدرنات في النبات الواحد بلغ 7.27 درنة.نبات$^{-1}$.

الجدول (6) تأثير بعض المغذيات الورقية في عدد الدرنات للنبات الواحد لصنفين من البطاطا (درنة نبات$^{-1}$)

معدلات T	V_2	V_1	المعاملات
8.97	10.17	7.77	T_1
7.85	8.43	7.27	T_2
9.43	10.47	8.40	T_3
8.88	10.40	7.37	T_4
10.23	11.27	9.20	T_5
10.00	11.13	8.87	T_6
8.52	9.33	7.70	T_7
	10.17	8.08	معدلات V
T×V	V	T	LSD 5%
2.182	0.825	1.543	

يلاحظ من النتائج في الجدول (7) تفوق المعاملة T6 (Seaweed Fe) معنويا عن باقي المعاملات بإعطائها أعلى معدل في حاصل النبات الواحد قدره 1035 غم نبات$^{-1}$ التي بدورها لم تختلف معنويا عن المعاملات T5 و T3 و T1 بينما سجلت المعاملة T2 (سماد سائل NPK (36-12-12) بتسجيلها أقل معدل حاصل النبات الواحد بلغ 782 غم نبات$^{-1}$، أما بالنسبة للأصناف فلم يختلف صنف V1 (RIVIERA) معنويا عن صنف V2 (ARIZONA) إذ سجل الصنف V1 (RIVIERA) 936 غم نبات$^{-1}$ و صنف V2 (ARIZONA) 901 غم نبات$^{-1}$، أما بخصوص التداخل مابين الأصناف والمعاملات فقد سجلت المعاملة T6V1 أعلى معدل حاصل للنبات الواحد بلغ 1090 غم نبات$^{-1}$ بينما سجلت المعاملة T2V2 بإعطائها أقل معدل حاصل للنبات الواحد قدره 705 غم نبات$^{-1}$.

الجدول (7) تأثير بعض المغذيات الورقية في حاصل النبات الواحد صالح للتسويق لصنفين من البطاطا (غم نبات$^{-1}$)

معدلات T	V_2	V_1	المعاملات
911	928	893	T_1
782	705	858	T_2
987	990	983	T_3
849	918	780	T_4
1032	983	1080	T_5
1035	980	1090	T_6
836	805	867	T_7
	901	936	معدلات V
T×V	V	T	LSD 5%
272.2	102.9	192.5	

يظهر من النتائج في الجدول (8) تفوق المعاملة T3 (G-Power Ca) معنويا على معاملة المقارنة بإعطائها أعلى نسبة للبروتين في الدرنات بلغت 1.81 % بينما سجلت معاملة المقارنة أقل نسبة للبروتين بلغت 1.39 %، أما فيما يخص الأصناف فقد سجل الصنف V2 (ARIZONA) أعلى نسبة للبروتين بلغت 1.70 % والصنف V1 (RIVIERA) بلغت نسبته 1.68 %، أما بخصوص التداخل بين العاملين فقد سجل التداخل الثنائي T3V2 بتسجيلهما أعلى نسبة للبروتين قدره 1.85 % بينما سجلت المعاملة T1V1 بإعطائها أقل نسبة للبروتين بلغت 1.37 % .

الجدول (8) تأثير بعض المغذيات الورقية في النسبة المئوية للبروتين في الدرنات لصنفين من البطاطا %

معدلات T	V_2	V_1	المعاملات
1.39	1.42	1.37	T_1
1.75	1.73	1.77	T_2
1.81	1.85	1.77	T_3
1.72	1.76	1.68	T_4
1.75	1.76	1.74	T_5
1.62	1.61	1.64	T_6
1.77	1.75	1.80	T_7
	1.70	1.68	معدلات V
T×V	V	T	LSD 5%
0.20	0.07	0.14	

يلاحظ في الجدول (6) زيادة في عدد الدرنات للنبات الواحد ،وربما يعزى ذلك إلى الاحتواء على النتروجين في السماد الورقي المستخدم ، كذلك الفسفور والبوتاسيوم ، ويؤدي النتروجين إلى الزيادة في عدد السيقان الارضية Stolons مما يعمل على زيادة عدد الدرنات في النبات ، كما أن زيادة عدد الدرنات في النبات الواحد تتأثر بزيادة عدد السيقان الهوائية الرئيسة للنبات كما في الجدول (3) وهذا يتفق مع(الفضلي ،2006) (Bieluga وWITEKA ،1996) (Rossijaume وTizio ،1983) (القيسي ،2010) أما في الجداول (7 و 8) فيلاحظ زيادة معنوية في الحاصل الصالح للتسويق والبروتين، الذي قد يعزى إلى الأحماض الأمينية كونها مصدرا للنتروجين الذي يشارك في بناء البروتينات والإنزيمات التي تزيد من النمو فضلا عن الكفاءة في استقبال الكربوهيدرات المنتجة في الأوراق التي يتم تخزينها في الدرنات ، وهذا الأمر أدى إلى زيادة الحاصل الصالح للتسويق (مطر واخرون ،2013) إذ تعمل المغذيات الورقية التي تحتوي على الأحماض الأمينية والنتروجين على

زيادة الحاصل والبروتين وهذا يتفق مع (المبارك واخرون ،1991) (Omranواخرون ،1991) (BielugaوWITEKA ،1996) (زيدان ،2005) (المحارب ،2011).

المصادر

1. حنشل، ماجد علي ، صادق قاسم صادق و عمر هاشم مصلح. 2011. تأثير الرش ببعض الأسمدة العضوية في النمو والحاصل ونوعيته لثلاثة أصناف من البطاطا .مجلة الانبار للعلوم الزراعية .9(1):68-78
2. الراوي، خاشع محمود ؛عبد العزيز خلف الله.1980. تصميم وتحليل التجارب الزراعية – كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل – العراق.
3. زيدان ، رياض وسمير ديوب .2005. تأثير بعض المواد الدبالية ومركبات الأحماض الأمينية في نمو وإنتاج البطاطا *Solanum tuberosum* L. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية. سلسلة العلوم البيولوجية. 27(2): 91-100.
4. الفضلي، جواد طه محمود. 2006. تأثير إضافة NPK إلى التربة والرش في نمو وحاصل ومكونات البطاطا. رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد.
5. القيسي، شيماء عبد اللطيف موسى.2010 . تأثير الأسمدة النتروجينية في النمو وبعض الصفات الكمية والنوعية وتراكم القلويدات الستيرويدية الكلية في بعض أصناف البطاطا. رسالة ماجستير. قسم البستنة. كلية الزراعة . جامعة بغداد.
6. المبارك، مهدي وفاضل حسين وميسون عمر.1991. مقارنة طريقة إضافة المغذيات النباتية ونوعيتها على النبات وإنتاج البطاطا. بحوث المؤتمر العلمي السابع. نقابة المهندسين الزراعيين. المجلد الأول. 115-126.كانون الأول 1995. بغداد.
7. المحارب، محمد زيدان خلف. 2011. تأثير الرش الورقي ببعض الأسمدة العضوية أو المعدنية في نمو وحاصل البطاطا *Solanum tuberosum* L..مجلة الفرات للعلوم الزراعية.3(4):1-8.
8. مطر، حمادة مصلح ، سعد عبد الواحد محمود و أحمد فرحان رمضان. 2013. تأثير الرش بالمغذي العضوي org-306 في نمو وإنتاج ثلاثة أصناف من البطاطا. مجله جامعة تكريت للعلوم الزراعية. 13(1):171-181
9. A.O. A. C. 1970. Official Method of Analysis. 11th Ed. Washington, D.C. Asscociation of the Official Analytical Chemist. 1015P.
10. Bidwell, R.G.S. 1979. Plant Physiology. 2nd ed. Macmillan Pub. Co. Inc., N. Y.
11. Bieluga, B. and Witeka, 1996. Ecological technology of potato crop. Karminski, E. (Ed.). 3rd International Symposium: Mechanization of fertilizing plant protection and soil cultivation in ecological aspects. Warszawa (Poland). Instytut Budowrictwa. Mechanizacki Elektry fikacji Rolnictwa 1996. P. 89-93.
12. Evans, J.R. and J.R. Seemann. 1989. The allocation of protein nitrogen in the photosynthetic apparatus: Costs, consequences, and control. In: Photosynthesis, W.R. Briggs, ed., 183-205.New York.
13. Ewing, E.E. and P.C. Struik. 1992. Tuber formation in potato: induction, initiation and growth. Hortic. Rev. 14: 89-197.
14. Hajjati, S.M., W.C. Templeton, and Y.H. Taylor. 1977. Changes in chemical composition of Kentucky bluegrass and tall fescue herbages following nitrogen fertilization. Agron. J.69:264 - 268.
15. Haverkort, A.J.; D.I. Langerak and M. Waart. 1991. Effect of gamma-irradiation of seed potatoes on numbers of stems and tubers. Netherlands, J. Agric. Sci. 39: 81-90.
16. Havlin, J.L., J.D. Beaton, S.L. Tisdale and W.L. Nelson. 1999. Soil Fertility and Fertilizers. An Introduction to Nutrient Management. Prentice-Hall, Inc., N.Y.
17. Jackson M. L. K .1958. Soil chemical analysis. Prentice Hall, Inc. EnglewoodCliff , N. J. USA, P. 225- 276 .
18. Krishnappa, K. S. 1989. Effect of fertilizer applications on dry matter and N, P and K accumulation in potato at different stages of growth. Mysore J. Agric. Sci. 23: 3, 349-354.
19. Lewis, D.J. and P.S. Kettlewell. 1992. A comparison of broadcast granular fertilizer and placed liquid fertilizer for potatoes. Aspects Appl. Biol. 33: 29-35.

20. Mengel, K. and E.A. Kirkby. 1982. Principles of Plant Nutrition. Intern. Potash Inst., Bern,Switzerland.
21. Omran, M. S., Tm. Waly, M. M. El-Shinnawi and M. M. El-Sayed. 1991. Effect of macro and micro nutrients application on yield and nutrients content of potatoes. Egypt. J. Soil Sci. 31:1, 27-42.
22. Poorter, H. and J.R. Evans. 1998. Photosynthetic nitrogen-use efficiency of species that differ inherently in specific leaf area. Oecologia 116: 26- 37.
23. Rossijaume, A. and R. Tizio. 1983. Mineral foliar nutrition in horticultural plant. II- The control of blossom end rot in tomato fruits *Lycopersicon esculentum*. Composition of potato tubers stored at 4c. Potato Res. (Netherlands) 38 (1): 97-101.