تأثير مستويات مختلفة من التسميد النتروجيني والفوسفاتي والبوتاسي على محصول البطاطا لموقعين مختلفين

سعيد سلمان عيسى صفاء عبد الحسن الزبيدي غالب عبد الجبار محمد
كلية الزراعة / جامعة القاسم الخضراء

الخلاصة :
أجريت تجربة حقلية خلال الموسم الخريفي على محصول البطاطا ***(Solanum tubersum L.)*** صنف ديزري في موقعين مختلفين من الترب العراقية (ناحية ابي غرق) 10 كم غرب مدينة الحلة و(ناحية سدة الهندية) 30كم غرب مدينة الحلة خلال العام 2013 لدراسة تقييم كفاءة السماد النتروجيني والفوسفاتي والبوتاسي تحت خمسة مستويات من النتروجين (0 ،30 ،60 ،120 ،160) كغمN .هـ$^{-1}$ و الفسفور (0 ،40 ،80 ،120 ،160) كغم P_2O_5 . هـ$^{-1}$ والبوتاسيوم (0،40،80،120،160)كغم K_2O . هـ$^{-1}$ وكان عدد المعاملات (14) معاملة تحتوي على خمسة مستويات مختلفة من عنصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم على وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة باستخدام التجارب العاملية وبثلاثة مكررات . أظهرت النتائج ان افضل معاملة تسميدية في موقع ناحية ابي غرق عند إضافة 60كغم N . هـ$^{-1}$ و80كغم P_2O_5 . هـ$^{-1}$ و120كغم K_2O . هـ$^{-1}$والتي أعطت حاصل بطاطا مقداره 17.840 طن. هـ$^{-1}$ ،في حين كان افضل معاملة تسميدية في الموقع ناحية سدة الهندية عند إضافة 60 كغم N . هـ$^{-1}$ و80كغم P_2O_5 . هـ$^{-1}$ و80كغم K_2O . هـ$^{-1}$والتي أعطت حاصل بلغ 11.120 طن. هـ$^{-1}$ ،وان اعلى متوسط للحاصل تحقق عند موقع ناحية ابي غرق بلغ 13.788 طن. هـ$^{-1}$ ،واظهر التداخل بين المواقع والمعاملات التسميدية فروق معنوية في الحاصل .

EFFECT OF DIFFERENT LEVELS OF NITROGEN , PHOSPHORUS AND POTASSIUM FERTILIZERS ON THE POTATO CROP IN TWO DIFFERENT LOCATIONS

Saeed.S.Eissa Saffa.A.AL.zubaidy Ghalib.A.Jabbar

Abstract:
A field experiment was conducted on Potato crop**(*Solanum tubersom L.*)** variety Desiree in two different locations Abi Garaq and Sadat Al-Hindia west of Hilla city in the year of 2013to study the evaluation efficiency of NPK under five levels of nitrogen (0,30,60,120,160) kg .N .ha^{-1} , of phosphorus (0,40,80,120,180) kg.P_2O_5.ha^{-1} and potassium (0,40,80,120,180) kg. K_2O.ha^{-1} . 14 treatment contains five different levels of nitrogen , phosphorus and potassium were studied, using Randomized Complete Block Design(R.C.B.D)with factorial experimental and three replications . The results revealed that the best fertilizer treatment of NPK was (60 kg N. .ha^{-1}) , (80kg. P_2O_5. ha$^{-1)}$, (120 kg. K_2O. ha^{-1}) which gave a higher potato yield of (17.84 ton . ha^{-1}) in Abi Garaq location , while the best fertilizer treatment was (60 kg.N. ha^{-1}) ,(80kg. P_2O_5. ha^{-1})

,(80kg. K_2O. ha^{-1})which gave a higher tuber yield of (11.120 ton. ha^{-1}) in Sadat AL-Hindia location . The higher mean yield a achieved in Abi Garaq was (13.788 ton.ha^{-1}) .The interaction between locations and levels fertilizers of NPK indicated significant difference in tuber yield of potato .

المقدمة :

تعد البطاطا (***Solanum tubersum L.***) من المحاصيل المهمة في العراق والعالم ويعتمد كثير من الشعوب عليها كغذاء رئيسي للحصول على الطاقة الحرارية ، كما تعد مصدرا جيدا لقيمته الغذائية المهمة ولاسيما الكاربوهيدرات (حمادي ، 1986). ادخلت زراعتها الى العراق اواخر القرن العشرين ، وتوسعت خلال السنوات الأخيرة ولاسيما في المناطق الشمالية والوسطى بسبب توافر البيئة الملائمة لنموها ، ويلاحظ ان الإنتاج المحلي من البطاطا يزداد سنة بعد اخرى ، وهذه الزيادة هي بسبب زيادة المساحات المزروعة والمردود الاقتصادي العائد من هذا المحصول ، اما معدلات الغلة فهي متباينة من عام الى اخر بسبب الظروف الطبيعية المؤثرة ونوعية التقاوي المستخدمة في الزراعة (خماس ، 1983) .

يحتاج محصول البطاطا الى عناصر غذائية بكميات كبيرة وذلك لغزارة الإنتاج في وحدة المساحة من جهة وكونه محصولا مجهدا للتربة من جهة اخرى . يعد النتروجين من اكثر المغذيات التي يحتاجها النبات ويعد من المكونات الاساسية للبروتوبلازم والاغشية الخلوية وفي تكوين الأحماض النووية والامينية والانزيمات وبعض الفيتامينات ، ويؤدي دورا في تأخير الشيخوخة واطالة عمر النبات وتنظيم عمل الاوكسينات والسايتوكانينات (ابو ضاحي واليونس ،1988) كما تحتاج محاصيل الخضر ومنها البطاطا للإضافات السمادية منها الفسفور الذي يؤثر في معظم العمليات الفسيولوجية والخصائص المورفولوجية للنباتات ومن ثم التأثير في الحاصل ومكوناته (Tisdale واخرون ،1997) . يعد البوتاسيوم من العناصر الذي يحتاج اليه جميع النباتات على الرغم من عدم دخوله في أي مركب عضوي ويكون امتصاصه نشطا وذلك لتراكمه في انسجة النبات ويؤثر هذا العنصر في عملية انقسام الخلايا المرستيمية وتوسعها من خلال دوره في تحقيق انتفاخ للجدار الخلوي وله دور في آلية فتح الثغور وغلقها (محمد والريس ،1980) . اوضح (khan ،1993) باستخدام مستويات مختلفة من سماد NPK على محصول البطاطا ان المستوى السمادي NPK (75 :200:100) كغم . $هـ^{-1}$ اعطت اعلى حاصل للبطاطا . في حين بين (Ivany وآخرون ، 1986) عند استخدام التوصيات السمادية للسماد المركب NPK (93 ، 73 ، 150) كغم . $هـ^{-1}$ ان زيادة معدلات النتروجين الى 225 كغم / $هـ^{-1}$ ومعدلات البوتاسيوم الى 279 كغم / $هـ^{-1}$ لم تحقق زيادة معنوية في حاصل البطاطا . واستنتج (Trehan واخرون ،2001) وجود زيادة معنوية في حاصل الدرنات باستخدام اربعة توليفات من NPK (NP،NK،PK، NPK) لثلاثة اصناف من البطاطا . كما اشار (Nizamuddil واخرون ،2003) الى تأثير ستة مستويات مختلفة من NPK على حاصل البطاطا وان زيادة مستويات التسميد ادت الى حصول زيادة معنوية في حاصل البطاطا اذ بلغ 44.33 طن. $هـ^{-1}$ وكان عند المستوى السمادي (50،150،200) كغم . $هـ^{-1}$. واستنتج (El-sirafy واخرون،2008) ان زيادة مستويات السماد البوتاسي (0،40،80،120،160) كغم . $هـ^{-1}$ ادت الى حصول زيادة معنوية في حاصل البطاطا ، اذ اعطى المستوى السمادي 160كغم .$هـ^{-1}$ اعلى حاصل بلغ 16.75 طن/ $هـ^{-1}$. ووجد (Nandeker واخرون ،2006) في دراسته لمستويين من سماد NPK (75،75،90) و(100،100،120) كغم .$هـ^{-1}$ ان المستوى السمادي (100،100،120) كغم / $هـ^{-1}$ اعطى اعلى حاصل للبطاطا بلغ 25.90 طن. $هـ^{-1}$. وبين (Ram واخرون ،2004) عند استخدام سبعة مستويات من السماد المركب NPK وتأثيرها على صنفين من البطاطا وان اعلى حاصل للدرنات بلغ (35.70 و21.10) طن.$هـ^{-1}$ عند المستويين (150:100:100) و(100:100:100) كغم . $هـ^{-1}$ على التوالي . وبين (ايشو واخرون

،2009) عند استخدام اربعة مستويات من السماد المركب NP (0،100،150،200) كغم . هـ$^{-1}$ وخمسة مستويات من السماد النتروجيني (0،25،50،75،100) كغم . هـ$^{-1}$ وجود فروق معنوية بين المعاملات وان المعاملة التي استخدم فيها 75 كغم N و 200 كغم NP. هـ$^{-1}$ اعطت اعلى حاصل للبطاطا بلغ 20.12 طن. هـ$^{-1}$.واوضح (Olojede واخرون ،2008) في دراسته لاربعة مستويات من السماد المركب NPK (15:15:15) وهي (0،200،400،600) كغم . هـ$^{-1}$ ولموقعين مختلفين وجود فروقات معنوية لمستويات التسميد اذ اعطى المستوى السمادي 200 كغم .هـ$^{-1}$ اعلى حاصل للبطاطا بلغ 5.48 طن . هـ$^{-1}$. واكد (Ardabili واخرون ،2010) ان زيادة مستويات السماد النتروجيني (0،80،160،200) كغم .هـ$^{-1}$ ادى الى حصول زيادة في NPK المأخوذ من قبل النبات والذي انعكس على زيادة حاصل الدرنات في النبات. وتوصل (Shaaban وKisetu، 2014) الى وجود فروق معنوية في حاصل البطاطا بين ثلاثة مستويات مختلفة من السماد المركب NPK (0،150،300) كغم . هـ$^{-1}$ ، اذ اعطى المستوى 300 كغم .هـ$^{-1}$ أعلى متوسط لحاصل الدرنات بلغ 18.74 طن. هـ$^{-1}$ ويعود ذلك الى دور السماد في زيادة عدد الدرنات للنبات الواحد والتي انعكست على الحاصل . لذا تهدف هذه التجربة لمعرفة استجابة محصول البطاطا للأسمدة الكيميائية بكميات ونوعيات مختلفة .

المواد وطرائق العمل:

نفذت تجربة حقلية خلال الموسم الخريفي عام 2013 في موقعين مختلفين (ناحية ابي غرق ،ناحية سدة الهندية) لتحديد مدى قابلية هذه الترب لإنتاج البطاطا بمستويات مختلفة من النتروجين (0 ،30 ،60 ،120،160) كغمN . هـ$^{-1}$ والفسفور(0 ،40،80،120،160) كغم P_2O_5 . هـ$^{-1}$ والبوتاسيوم (0 ،40،80،120،160)كغم K_2O . هـ$^{-1}$ وفق تصميم القطاعات العشوائية الكامل باستخدام التجارب العاملية وبثلاثة مكررات .(العامل الاول: المعاملات السمادية والعامل الثاني : الموقع)

الموقع الأول / نفذت هذه التجربة في قضاء الحلة / ناحية ابي غرق 10كم غرب مدينة الحلة.

الموقع الثاني / نفذت هذه التجربة في قضاء المسيب / ناحية سدة الهندية 30كم غرب مدينة الحلة

المعاملات السمادية :شملت المعاملات السمادية السماد النتروجيني والفوسفاتي والبوتاسي بمستويات مختلفة وكما في جدول (1).

جدول (1) المعاملات السمادية المستخدمة في التجربة كغم .هـ$^{-1}$.

	كمية العنصر			الكميات المستخدمة من السماد		
المعاملة	نتروجينN	فسفورP_2O_5	بوتاسيومK_2O	سماد يوريا	سماد سوبر فوسفات	سماد كبريتات البوتاسيوم
0	0	0	0	------	-------	--------
1	30	40	40	65.2	80	80
2	60	80	80	130.4	160	160
3	90	120	120	195.6	240	240
4	120	160	160	260.8	320	320

***المعاملة السمادية هي توافيق بين ثلاث مستويات من المستويات أعلاه.**

احتوت كل تجربة على (14) معاملة كانت مساحة الوحدة التجريبية (25) م^2 بلغت الفواصل بين الوحدات التجريبية (2.5) م وكان عدد الوحدات التجريبية (42) وحدة تجريبية ، اخذت عينة من ارض

التجربة بعمق (0-30) سم وأجريت التحليلات الفيزيائية والكيميائية للتربة وحسب ما موضح في جدول (2). حرثت الأرض حراثتين متعامدتين وسويت وقسمت الى وحدات تجريبية تم اضافة الاسمدة النتروجينية على شكل يوريا 46% N وعلى دفعتين الاولى عند الزراعة والثانية بعد شهر من الزراعة اما السماد الفوسفاتي استخدم سوبر فوسفات ثلاثي 50 P_2O_5% والسماد البوتاسي كبريتات البوتاسيوم 50%K_2O اذ تم اضافتهما عند تحضير الارض للزراعة ، تم زراعة تقاوي البطاطا صنف ديزرية في جور تمت الزراعة بتأريخ 14 /1/ 2013 بعدها أجريت عمليات خدمة المحصول من ري وعزق وتعشيب وحسب الحاجة تم الحصاد بتأريخ 15 /5/ 2013 .

جدول (2) يمثل بعض التحليلات الفيزيائية والكيميائية لتربة موقعي التجربة .

الموقع (1) : ناحية ابي غرق								
$CaCO_3$ %	**K Meg/ 100g**	**P P.P.M**	**NO_3 P.P.M**	**OM %**	**Sol.Na Meg/ 100g**	**CEC Meg/ 100g**	**PH**	**EC ديسيسيمنز م$^{-1}$**
24.0	**0.73**	**5.5**	**96**	**0.88**	**0.7**	**19**	**7.4**	**3.6**
الطين	**الغرين**	**الرمل**	**Mg++ Meg/L**	**HCo3 Meg/L**	**CL^- Meg/L**	**SO_4 Meg/L**	**Ca^{++} Meg/L**	**الجبسوم %**
38	**43**	**19**						
طينية مزيجية		**نسجة التربة**	**35.3**	**1.3**	**50**	**38**	**37.3**	**4.1**
الموقع (2) : ناحية سدة الهندية .								
$CaCO_3$ %	**K Meg/ 100g**	**P P.P.M**	**NO_3 P.P.M**	**OM %**	**Sol.Na Meg/ 100g**	**CEC Meg/ 100g**	**PH**	**EC ديسيسيمنز م$^{-1}$**
23.5	**0.86**	**3.4**	**40**	**0.9**	**1.2**	**20.3**	**7.2**	**5.0**
الطين	**الغرين**	**الرمل**	**Mg++ Meg/L**	**HCo3 Meg/L**	**CL^- Meg/L**	**SO_4 Meg/L**	**Ca^{++} Meg/L**	**الجبسوم %**
42	**37**	**21**						
طينية مزيجية		**نسجة التربة**	**15**	**1.6**	**30**	**19.2**	**21.5**	**3.0**

تم تقدير معدل الحاصل على اساس نباتات المرزين الوسطيين من كل وحدة تجريبية لجميع المكررات وتم جني البطاطا بعد مرور (120) يوم من الزراعة ولكلا الموقعين بعد استبعاد الدرنات المصابة والمشوهة والدرنات الصغيرة التي يقل قطرها عن 2.5 سم. كما حسبت كفاءة السماد من المعادلة (مانع وكاظم ،2014) :

كمية المحصول في المعاملة المسمدة – كمية المحصول في المعاملة بدون تسميد

$$\text{كفاءة السماد} = \frac{\text{كمية المحصول في المعاملة المسمدة}}{\text{كمية السماد}} \times 100$$

حللت نتائج التجربة إحصائيا على وفق طريقة تحليل التباين باستخدام التجارب العاملية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Block Design (R.C.B.D) ، وحسبت الفروق المعنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية 0.05 لأقل فرق معنوي LSD استعمل برنامج الـ - Genstat في التحليل الإحصائي .

النتائج والمناقشة :

1- حاصل الدرنات:

تشير نتائج جدول (3) وجود فروق معنوية بين موقعي التجربة في متوسط حاصل البطاطا ،اذ تفوق الموقع (1)ناحية ابي غرق في اعطائة اعلى حاصل للدرنات بلغ (13.788) طن.هـ$^{-1}$ ، وقد يعزى ذلك الى زيادة المحتوى الخصوبي لتربة الموقع من عنصري النتروجين والفسفور والذي انعكس على الحاصل .

جدول (3) تأثير مستويات التسميد النتروجيني والفوسفاتي والبوتاسي في حاصل البطاطا طن. هـ$^{-1}$ لموقعين من التجربة .

موقع (1) ناحية ابي غرق		موقع (2) ناحية سدة الهندية	
المعاملات السمادية $N+P_2O_5+K_2O$ Kg/ ha^{-1}	متوسط الحاصل طن. هـ$^{-1}$	مقدار الزيادة طن. هـ$^{-1}$	متوسط الحاصل طن. هـ$^{-1}$	مقدار الزيادة طن. هـ$^{-1}$
0+0+0	9.160	-------	7.124	---------
0+80+40	9.340	0.340	8.284	1.160
30+80+40	15.520	6.360	7.852	0.728
60+0+40	8.520	0.640	7.372	0.248
60+40+40	14.500	5.340	7.000	-0.124
60+80+0	13.520	4.350	8.128	1.004
60+80+40	15.576	6.416	9.540	2.416
60+120+40	9.600	0.440	3.732	-3.392
60+160+40	16.360	7.200	10.100	2.976
60+80+80	16.920	8.160	11.120	3.996
60+80+120	17.840	8.680	8.636	1.512
60+80+160	15.120	5.960	7.688	0.564
90+80+40	14.520	5.360	4.348	-2.776
120+80+40	14.860	5.700	7.856	0.732
LSD(N*P*K)	5.892		3.808	
متوسط الحاصل للمواقع	13.788		7.780	
LSD للمواقع	4.394			
LSD للتداخل بين المواقع والتسميد	5.738			

كما يتضح من جدول (3) وجود فروق معنوية في استجابة محصول البطاطا للاسمدة الكيميائية في الموقع (1) كذلك اظهرت النتائج بأن المعاملة (120+80+60) والتي استخدم فيها السماد بمعدل 60 كغم N.هـ$^{-1}$ والفسفور 80كغم P_2O_5 .هـ$^{-1}$

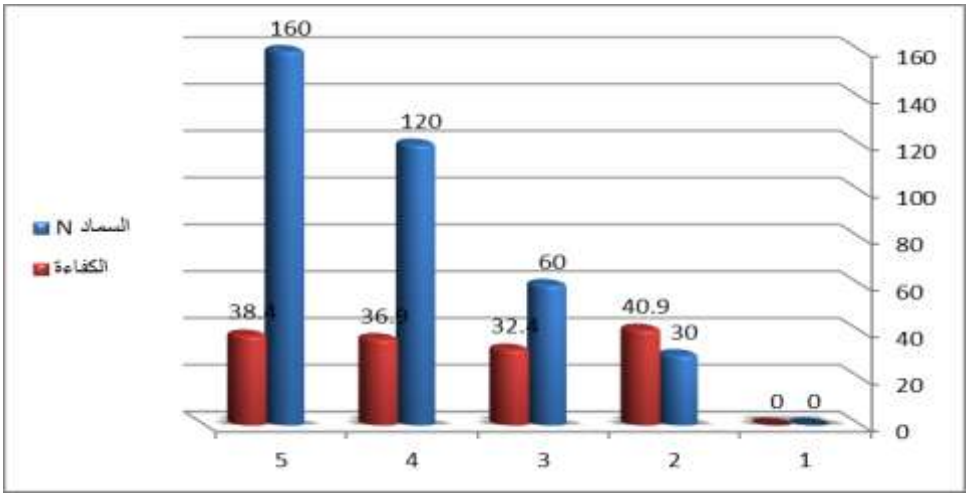
والبوتاسيوم 120كغم K_2O .هـ$^{-1}$ اعلى قيمة لحاصل البطاطا بلغ (17.840) طن.هـ$^{-1}$ وبزيادة مقدارها (8.680) طن.هـ$^{-1}$ مقارنة بمعاملة بدون إضافة سماد وقد يعزى ذلك الى اهمية الاسمدة البوتاسية وزيادة توفرها للنبات لغرض الامتصاص مما يرفع من تركيزها في الاوراق فينعكس بصورة ايجابية على معظم العمليات الحيوية داخل النبات مما يسبب زيادة في الحاصل. وهذا يتفق مع نتائج كل من (El-sirafy وآخرون،2008) و(Ivany وآخرون ، 1986) و(Nandeker وآخرون ،2006) و(Ram وآخرون ،2004) و(ايشو وآخرون ،2009) و(Olojede وآخرون ،2008) .

كما يلاحظ من الجدول (3) وجود فروق معنوية في استجابة محصول البطاطا للاسمدة الكيميائية المستخدمة في الموقع (2) ولمعاملة واحدة وهي (80+80+60) والتي استخدم فيها السماد بمعدل 60 كغم N .هـ$^{-1}$ والفسفور 80كغمP_2O_5 هـ$^{-1}$ والبوتاسيوم 80كغم K_2O هـ$^{-1}$ ،اذ اعطت اعلى قيمة لحاصل البطاطا بلغ (11.120) طن.هـ$^{-1}$ وبزيادة مقدارها (3.996) طن.هـ$^{-1}$ مقارنة بمعاملة بدون اضافة سماد التي بلغت (7.124) طن.هـ$^{-1}$ ، ويعزى ذلك الى ان السماد الفوسفاتي يؤدي الى زيادة نسبة الكاربوهيدرات وامكانية امتصاص البوتاسيوم الجاهز عن طريق الجذور التي ادت الى زيادة الحاصل مقارنة بالسماد النتروجيني الذي يؤثر في النمو الخضري وهذا يتفق مع ما جاء به كل من (Ivany وآخرون ، 1986) و(ايشو وآخرون ،2009) و(Trehan وآخرون ،2001) و(El-sirafy واخرون،2008).

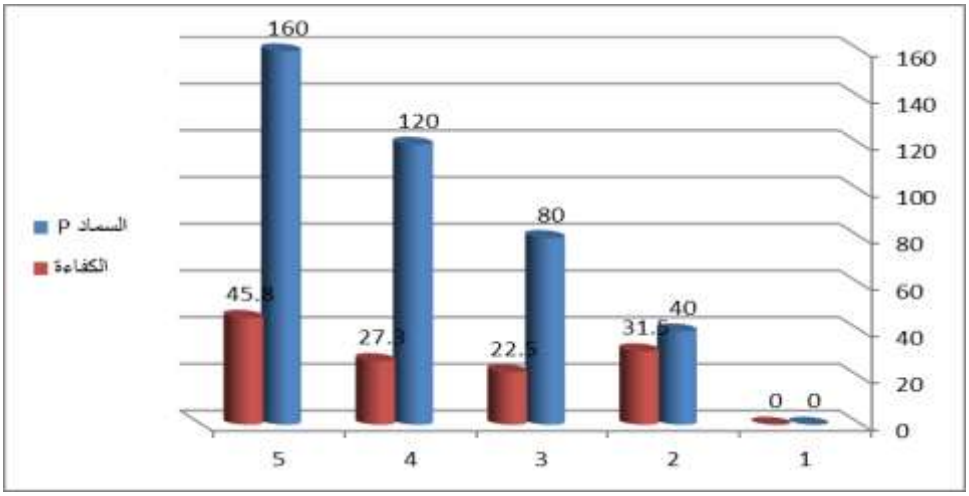
كما يلاحظ من جدول (3) وجود تداخل معنوي بين مستويات التسميد وموقع التجربة اذ تفوقت المعاملة (120+80+60) في حاصل البطاطا بلغ (17.840) طن.هـ$^{-1}$.

2- كفاءة التسميد :

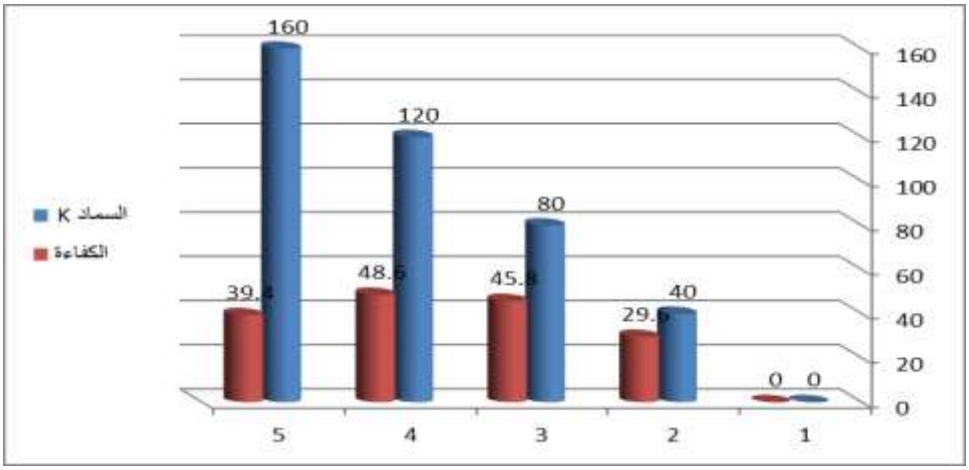
لمعرفة كفاءة الأسمدة المستخدمة في التجربة يوضح الشكل (1،2،3،4) كفاءة التسميد في زيادة محصول البطاطا ، اذ يتضح من الشكل (1) زيادة كفاءة التسميد النتروجيني مع زيادة مستوى السماد لحد (30) كغم N. هـ$^{-1}$ حيث بلغت النسبة المئوية للزيادة في الحاصل مقارنة مع المعاملة بدون اضافة سماد 40.9 % . في حين يوضح الشكل (2) تأثير اضافة السماد الفوسفاتي وان المستوى السمادي للفسفور (160) كغم P_2O_5. هـ$^{-1}$ حقق اعلى نسبة مئوية لكفاءة التسميد ، اذ بلغت 45.8% . بينما يوضح الشكل (3) تأثير السماد البوتاسي في كفاءة التسميد وان الاضافات المتزايد من البوتاسيوم ادت الى حصول زيادة في النسبة المئوية لكفاءة السماد البوتاسي لحد (120) كغم K_2O. هـ$^{-1}$ مقارنة بمعاملة بدون اضافة سماد (29.6، 45.8، 48.6) % على التوالي . كما يوضح الشكل (4) وجود تأثيرات مختلفة في كفاءة التسميد باستخدام معاملات السماد NPK ، اذ يلاحظ ان كفاءة التسميد NPK ازدادت بزيادة المستويات السمادية المضافة حيث بلغت أعلى نسبة كفاءة سمادية 48.6 % عند المعاملة 60 كغم N.هـ$^{-1}$ والفسفور 80كغم P_2O_5 .هـ$^{-1}$ والبوتاسيوم 120كغم K_2O .هـ$^{-1}$.



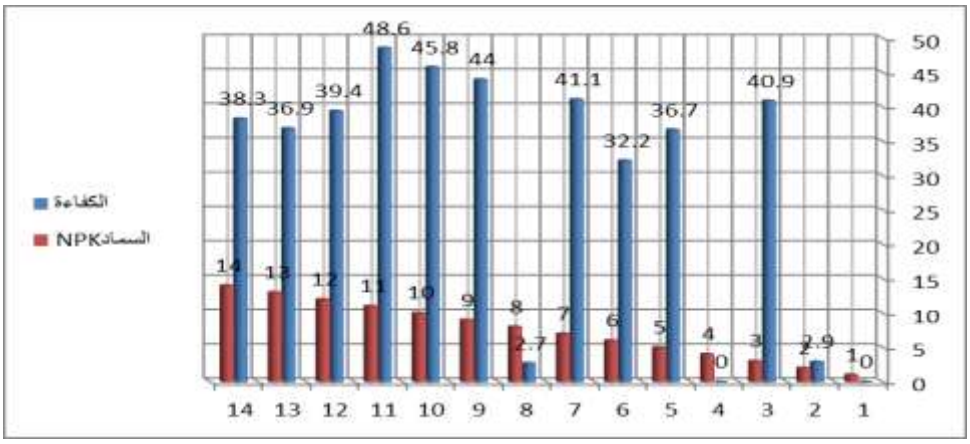
شكل (1) تأثير النيتروجين في الكفاءة السمادية



شكل (2) تأثير الفسفور في الكفاءة السمادية



شكل (3) تأثير البوتاسيوم في الكفاءة السمادية



شكل (4) تأثير التداخل بين السماد المركب NPK في الكفاءة السمادية

الاستنتاجات :

الموقع (1) ناحية ابي غرق تفوق معنويا في حاصل البطاطا .

- المستوى السمادي 60 كغم N.هـ$^{-1}$ والفسفور 80كغم P_2O_5 .هـ$^{-1}$ والبوتاسيوم 120كغم K_2O .هـ$^{-1}$ حقق افضل حاصل للبطاطا في الموقع (1).
- المستوى السمادي 60كغم N .هـ$^{-1}$ والفسفور 80كغمP_2O_5 هـ$^{-1}$ والبوتاسيوم 80كغم K_2O هـ$^{-1}$ حقق افضل حاصل للبطاطا في الموقع (2) .

المصادر :

أبو ضاحي، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس. (1988). دليل تغذية النبات . جامعة بغداد. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل. العراق.

أيشو ، كمال بنيامين وهشام محمود حسن وشوقي منصور توما وصالح سرحان حسين .2009 . تأثير مستويات مختلفة من السماد الازوتي والمركب في نمو محصول البطاطا وإنتاجيته ز مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية – المجلد (25) – العدد (1) الصفحات 15-28 .

حمادي ، فاضل مصلح .(1986) . تأثير موعد اضافة السماد على نمو وحاصل البطاطا ، مجلة زانكو ، المجلد 4، عدد 1 : 25- 31 .

خماس ، نهاد عزيز . (1983) . عزل وتشخيص بعض الفيروسات التي تصيب البطاطا في الموصل ، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل.

محمد ، عبد العظيم وعبد الهادي الريس 019800 فسلجة النبات 0 وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر – الجزء الثاني0

مانع، علي عبادي و حمزة موسى كاظم (2014) تأثير الزراعة المتداخلة والتسميد العضوي في الصفات النوعية والكمية لحاصل البطاطا (*Solanum tubersum L.*) . مجلة الفرات للعلوم الزراعية . 6 (2) : 22-34 .

Ardabili, M.O.,S.J.Somario , A.A. Shahamat and R.Z.Mahmoodabad. 2010 .Effect of nitrogen fertilizer and plant density on NPK Uptake by potato tuber . World Applied Scien.J. 8 (3) : 382-386.

El-sirafy,Z.M.,A. Khadra , A.M.Abbady ,El-Ghamry and R.A.EL-Dissoky.2008. Agroeconomic Evaluation of conventional and controlled release potassium fertilizers for potato crop . Aust.J.of Basic and Applid Scinces, 2(4) : 1092- 1103.

Ivany,R.P.White and J.B.Sanderson. 1986. Effect of applied fertilizer on Kennebec potato top desiccation and yield with diquat.Agric .canada ,research station ,63 : 545-552. Khan , J.1993. Effect of different levels of NPK fertilizer on potato tuber yield .sarhad .J.Agric ., 9: 543- 550.

Nandekar ,D.N.,S.D.Sawarkar .,A.K.Naidu. 2006. Effect of biofertilizers and NPK on the growth and yield of potato in satpura plateau.potato.J.33(3-4) : 168-169 .

Nizamuddin ,M.M. Mahmood ,K. Fadooq, S.Riaz .2003.Response of potato crop to various levels of NPK. Asian .J.of plant Sciences 2 (2) : 149-151.

Olojede , A.O., C.C.Nwokocha, A.O. Akinpelu.,and T.Y.Dalyop. 2008. Optimum plant population and NPK fertilizer reguirements for livingstone potato production under tow distinct agro- ecologies in Nigeria. Agric.J.3(1) : 89- 92.

Ram ,C.A.,M.Sharma .2004. Use of chemical fertilizers on potatoes in sandy loam soil under humid sub – tropical condition of chitwan . Nipal Agric .Res .J. (5) : 23- 26 .

Shaaban, H.,and E. Kisetu. 2014. Response of Irish potato to NPK fertilizer application and its economic return when grown on an ultisol of morogoro, Tanzania . Agric.J.and crop Research .2(9) : 188- 196.

Tisdale, S. L., and W. L. Nelson; J. D. Beaton and J. L. Havlin, 1997. Soil fertility and fertilizer. prentice Hall of India, New Delhi.

Trehan,S.P,S.K.Roy, and R.c.Sharma .2001. Potato variety differences in nutrient deficiency Symptoms and Responses to NPK . Better crops international . vol.15 ,no.1: 18-21.