مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ــ (2009) ــ المجلد (25) ــ العدد 1 ــ الصفحات: 15-28

تأثير مستويات مختلفة من السماد الآزوتي والمركب في نمو محصول البطاطا وإنتاجيته

كمال بنيامين ايشو[1] هشام محمود حسن[2]

شوقي منصور توما[3] صالح سرحان حسين[3]

الملخص

أجريت الدراسة في محطة بحوث تجارب الخضار التابعة لشعبة البستنة والغابات /قسم البحوث الزراعية في الرشيدية، خلال موسمي ربيع (2000 و2001) لمعرفة تأثير مستويات مختلفة من السماد النتروجيني والمركب في النمو الخضري والدرني لمحصول البطاطا. أوضحت النتائج أن زيادة مستويات التسميد النتروجيني إلى حد 100 كغ/دونم[a] أدى إلى زيادة معنوية في الوزن الرطب، والوزن الجاف، وارتفاع النبات، ولم يكن للتسميد النتروجيني تأثير معنوي في عدد السيقان الرئيسية، في حين تفوق معنوياً مستوى الإضافة 75 كغ/ دونم في معدل وزن الدرنة وإنتاجية النبات الواحد والمحصول الكلي، وأدت مستويات الإضافة 200كغ NP /دونم إلى زيادة معنوية في الصفات المدروسة وأوضحت الدراسة أن أفضل تداخل بالنسبة لإنتاجية النبات الواحد والمحصول الكلي هو مستوى إضافة 75كغ N و200 كغNP/دونم على التوالي.

الكلمات المفتاحية: تسميد آزوتي، تسميد مركب، نمو، إنتاجية البطاطا.

[1] قسم البستنة وهندسة الحدائق، [2] قسم علوم التربة والمياه، كلية الزراعة والغابات جامعة الموصل، العراق.
[3] وزارة الزراعة، قسم بحوث نينوى، شعبة البستنة والغابات.
[a] في العراق الدونم يساوي 2500 م2 (رئيس التحرير).

Effect of Different Levels of Nitrogen and Compound Fertilizer on Growth and Yield Productivity of Potato

Kamal B. Esho[1]; HEsham M.H.[2]

S. M. Toma[3] and S. S.Hussein[3]

ABSTRACT

This study was conducted at the experimental field of Horticulture and Forestry Department of Agricultural Research, at AL- Rashideea during spring of both 2000 and 2001, to study the effect different levels of nitrogen and compound fertilizer on vegetative growth and tuber productivity of potato. Results indicated that increasing nitrogen to 100kg/donum[a] was significantly increased both fresh and dry weight, and number of main stems, while increasing N fertilizer wasn't significantly on the number of stems. But 75 kg N/ donum significantly increase of tuber weight, productivity per plant, and total yield. While increasing fertilizer at 200 kg NP/ donum significantly increase all characters study. Also results reveal that the interaction between fertilizer levels at 75 kg N and 200 kg NP/ donum led to increase both plant and total yield respectively .

Key Words: Nitrogen fertilizer, Compound feritizer, Growth, Productivity of Potato.

[1] Department of Horti, [2] University of Mosul, collage of agric., University of Mosul, Eraq.

[3]Depart. of Nineveh Res. State Board for Agric. Res. Ministry of Agric. Iraq.

[a] In Iraq, 1 donum = 2500 m^2 (Ed. –in- Chief).

المقــدمــة

تعدُّ البطاطــا (*Solanum tubersom L.*) أحــد محاصــيل الفــصيلة الباذنجانيــة (Solanacea) المهمة في العراق والعالم، ويعتمد كثيرٍ من الشعوب عليها كغذاء رئيــسي للحصول على الطاقة الحرارية، كما تعدُّ مصدراً جيداً لبعض العناصر الغذائيــة المهمــة ولاسيما الكربوهيدرات (حمادي، 1986). أدخلت زراعتها إلى العــراق أواخــر القــرن العشرين، وتوسعت خلال السنوات الأخيرة ولاسيما في المناطق الشمالية والوسطى بسبب توافر البيئة الملائمة لنموها، والإقبال على استهلاكها بحيث تضمنت خطة التنمية البعيــدة المدى زيادة إنتاجيتها بالقدر الذي موسمين ربيعي يؤدي إلى رفع حصة الفرد مــن هــذا المحصول. تزرع البطاطا في العراق خلال (شباط) وخريفي (في أيلــول). يلاحــظ أن الإنتاج المحلي من البطاطا يزداد سنة بعد أخرى، وهذه الزيادة هي بسبب زيادة المساحات المزروعة والمردود الاقتصادي العائد من هذا المحصول ، أما معدلات الغلة فهي متباينة من عام إلى آخر بسبب الظروف الطبيعية المؤثرة ونوعيــة التقــاوي المــستخدمة فــي الزراعة. وفيما يخص الاستهلاك فإن حصة الفرد لاتزال منخفضة جداً مقارنة مع حصة الفرد في عدد من الدول العربية وبعض الدول الأوربية (خماس، 1983). يحتاج محصول البطاطا إلى عناصر غذائية بكميات كبيرة وذلك لغزارة الناتج من وحدة المــساحة مــن جهة ولكونه محصولاً مجهداً للتربة من جهة أخرى (مطلوب وآخرون، 1989). استخدم (Barakat *et al.*,1991) ثلاثة مستويات من النتروجين وهي (2.95 و190.4 و285.7 كغ N/هكتار) أدت إلى زيادة معنوية في الوزن الرطب وطول النبات فضلاً عن الزيــادة في الغلة. كما يوصي (Papadopoulos,1992) التسميد بالفسفور مع مياه الري بالتنقيط بتركيز 40 جزءاً بالمليون من P_2O_5 للحصول على أعلى محــصول وأفــضل نوعيــة للدرنات.

كما وجد (Westermann *et al.,* 1994)أن محصول البطاطا يزداد بزيادة معدلات التسميد حتى 224 كغ N/هكتار و448 كغ K_2O/هكتار. وأوضــح (Joern and Vistosh, 1995) أن التسميد الآزوتي بمعدل 112 كغN/هكتار كان كافيا لإعطاء محصول جيد من البطاطا. وفي دراسة أجريت من قبل (Gamal, 1996)، باستخدام خمسة مــستويات من السماد النتروجيني (95.2 و190.4 و285.7 و380.9 و472.2 كغ) N/هكتار علــى صنف "Nicola " لاحظ زيادة معنوية في معدل طول النبات بزيادة مــستويات الــسماد النتروجيني فضلاً عن زيادة معنوية في المحصول الكلي من وحدة المساحة. وبيَّن كل من (Gaber and Sarg,1998) أن عند إضافة السماد النتروجيني إلــى أصــناف البطاطــا عجيبة وأرندا وبيكاسو وبمعدل (28.50 و57.00 و86.00كغ) نتروجين/ دونم أدت إلــى حصول زيادة معنوية في كل من الوزن الرطب للمجمــوع الحــضري وطــول الــساق

الرئيسي وعدد السيقان الهوائية لكل نبات. واستنتج كل من (Tabatabei and Malakouti,1998) بأنه عند استخدام الأسمدة المركبة (NPK) والتي زود بها النتروجين بمقدار 300 كغ نتروجين/ هكتار كيوريا أعطت أعلى حاصل كلي لوحدة المساحة في حين لم يلاحظ (Abbasi, 1999) أي فروق معنوية في معدل عدد السيقان الهوائية لكل نبات عند زيادة مستويات السماد النتروجيني من 75 إلى 150 كغ N/هكتار لنبات البطاطا. أما (Singh and Singh, 1992) فقد حصلوا على أعلى حاصل لدرنات البطاطا عند استخدامهم 180 كغ نتروجين و90 كغ فسفور و60 كغ بوتاسيوم/ هكتار.

لذا يجب عدم الإفراط في إضافة العناصر الغذائية وبالأخص عنصر النتروجين للحفاظ على الاتزان الغذائي بين العناصر فضلاً عن الحد من انخفاض كمية النشاء (Abdel-Razik,1996). لذلك جاءت هذه الدراسة لمعرفة أفضل مستوى من العناصر الغذائية التي يتطلبها هذا المحصول ضمن ظروف منطقة الرشيدية في محافظة نينوى/ العراق.

مواد البحث وطرائقه

أجري البحث في منطقة الرشيدية في حقول تجارب الخضار/التابع لشعبة بحوث البستنة والغابات/خلال ربيع الموسمين الزراعيين (2000 و2001)، لدراسة تأثير مستويات مختلفة من السماد النتروجيني والمركب في نمو محصول نبات البطاطا وإنتاجيته ضمن ظروف منطقة الرشيدية. استخدمت درنات الصنف (ديزيريه). جرت حراثة تربة الحقل بالمحراث الثلاثي القلاب حراثتين متعامدتين، ثم جرى تفتيت التربة باستعمال الخرماشة وتم تخطيط الحقل بواسطة المرازة الثلاثية، وكانت المسافة بين الخط والآخر75 سم. جرت زراعة الدرنات في خطوط بطول 7م تفصل بينها مسافة 75 سم، بتاريخ 2000/2/6 و2001/2/8 في جور أعلى الخط وعلى عمق 10سم وبمسافة 25 سم بين الجورة والأخرى ضمن الخط، وضعت الدرنات بحيث تكون العيون النامية متجهة إلى الأعلى ورويت مباشرة بعد الزراعة، شملت الوحدة التجريبية الواحدة على أربعة خطوط وبأربعة مكررات لكل وحدة تجريبية (داود وآخرون، 1990)، استعمل في التجربة أربعة مستويات من السماد المركب 18:18:صفر (صفر، 100، 150، 200 كغ NP /دونم) وخمسة مستويات من السماد النتروجيني (صفر، 25، 50، 75، 100 كغ N/دونم) وبذلك يصبح عدد المعاملات التجريبية 20 معاملة. أضيف كل السماد المركب إلى التجربة عند الزراعة، في حين أضيف السماد النتروجيني على دفعتين نصف الكمية بعد الإنبات والنصف المتبقي عند بدء تفرع الساق ولجميع المعاملات بصورة متساوية. أجريت العمليات الزراعية كلها على النباتات من حيث الري والتعشيب والتحضين ومكافحة الآفات الزراعية الحشرية والمرضية بشكل مستمر كما هو متبع في الحقول

الإنتاجية. وأجري التحليل الكيميائي والفيزيائي لتربة الحقل الخاص بالتجربة قبل الزراعة وبعد الحصاد، وحسب طرائق التحليل الواردة في (Black,1965)، وذلك بأخذ عينات من التربة بعمق (صفر- 15 سم) وخلطت جيداً بحيث تكون جاهزة للتحليل، الجدول (1).

الجدول(1) بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة قبل الزراعة وبعد قلع المحصول

الخصائص	قبل الزراعة	بعد قلع المحصول
الرمل	% 25	%25
الطين	% 25.8	% 26.2
الغرين	% 49.2	% 48.8
صنف نسجه التربة	غرينية مزيجة	غرينية مزيجة
الناقلة الكهربائية(مليموز/سم)	0.85	2.13
درجة الحموضة	7.75	7.34
NO_3 مغ /كغم	14.5	15.4
P_2O_5 مغ /كغم	34	51.2
نسبة المادة العضوية	%2.4	%2.6

استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D.) بحيث كانت التجربة عاملية وبأربعة قطاعات رئيسية. واستخدم اختبار دنكن متعدد الحدود لمقارنة المتوسطات وعند مستوى معنوية 5% (Steel and Torrie,1980).

أخذت القياسات وذلك عند وصول النباتات إلى مرحلة التزهير وتكوين الثمار، بحيث اختيرت خمسة نباتات بشكل عشوائي من الخطين الوسطيين لكل وحدة تجريبية ولكل مكرر لدراسة صفات النمو الخضري للنبات والتي شملت ارتفاع النبات، وعدد السيقان وذلك بقلع النباتات وتقسيمها إلى المجموع الخضري والدرنات وأجريت عليها الدراسات التالية، الوزن الطري والوزن الجاف للمجموع الخضري لكل نبات، وكذلك دُرست إنتاجية النبات والمحصول الكلي. كما حُسبت كفاءة السماد من المعادلة (الراوي وآخرون، 2001):

$$\text{كفاءةالسماد} = \frac{\text{كمية المحصول في المعاملة المسمدة-كمية المحصول في معاملة الشاهد(دون تسميد)}}{\text{كمية المحصول في المعاملة المسمدة}} \times 100$$

النتائج والمناقشة

أولا: صفات النمو الخضري:

أدّى ارتفاع درجات الحرارة وقلة مياه الري المستخدمة خلال الموسم الأول ربيع (2000)، إلى انخفاض نسبة إنبات الدرنات (الجدول2)، لذلك اعتمدت على نتائج الموسم الثاني للمناقشة.

الجدول(2) معدل درجات الحرارة الصغرى والعظمى وتساقط الأمطار في منطقة الرشيدية /نينوى.*

الشهر	ربيع (2000)			ربيع(2001)		
	الصغرى م°	العظمى م°	تساقط الأمطار (ملم)	الصغرى م°	العظمى م°	تساقط الأمطار (ملم)
شباط	0.70 −	13.88	18.80	0.40 −	14.00	54.90
آذار	1.81	16.91	50.10	3.92	18.56	30.86
نيسان	5.20	37.80	23.93	9.35	29.79	40.20
أيار	11.54	40.15	7.61	13.91	31.66	33.71
حزيران	21.85	43.76	0.00	19.72	38.42	2.40

* دائرة الأنواء الجوية في منطقة الرشيدية /نينوى.

الموسم الثاني للمناقشة: يتضح من الجدول (3) حصول زيادة في ارتفاع النبات مع زيادة مستويات كل من السماد النتروجيني والمركب، ويرجع السبب في ذلك إلى أن إضافة الأسمدة النتروجينية والمركبة تدخل في تكوين الأحماض الامينية والبروتين والذي يشجع ويدفع الخلايا النباتية في النمو وزيادة أطوالها (كاظم والريس، 1982) في حين لم تظهر اختلافات معنوية بين الكميات المختلفة من كلا السمادين. من جهة ثانية أظهرت نتائج التداخل بين مستويات التسميد النتروجيني والمركب اختلافات معنوية حيث بلغ أعلى ارتفاع للنبات 80.5 سم عند مستوى 75 كغ N /دونم و200 كغ NP /دونم مقارنة مع معاملة الشاهد والتي أعطت أقل ارتفاع حيث بلغ 58.1 سم. تفسر هذه الظاهرة بأن السماد النتروجيني يشجع النمو الخضري وبوجود السماد المركب يعمل على تكوين الأحماض الامينية والبروتينات والتي تؤدي إلى انقسام الخلايا وزيادة نموها، وهذه النتيجة متوافقة مع ما توصل إليه (Kandeel, 1991) و(Barak *et al.,* 1991)، و(Gamal, 1996)، و(Gaber and Sarg,1998) والتي أشارت إلى زيادة ارتفاع النبات عند استخدام السماد النتروجيني. كما يلاحظ زيادة عدد السيقان مع زيادة مستويات إضافة السماد النتروجيني لكنها غير معنوية، أما عند إضافة السماد المركب فقد أظهر دراسة المتوسط العام لتأثير السماد المركب أن أعلى عدد للسيقان بلغ 12 و3 قد سجل عند إضافة السماد بمعدل 200 كغ NP/ دونم مقارنة بـ 2.51 ساق/ نبات في معاملة الشاهد وبفارق معنوي، أما عند ملاحظة نتائج التداخل بين كل من السماد النتروجيني والمركب في عدد السيقان للنبات فقد لوحظت زيادة في عدد السيقان عند تداخل بين مستوى الإضافة 200 كغ NP/ دونم مع مستوى الإضافة 75 كغ N/ دونم، وكذلك عند تداخل كل من مستوى الإضافة 200 كغ NP/ دونم و100 كغ N/ دونم، حيث بلغ عدد السيقان 3.37 لكليهما. من جهة أخرى لوحظ أن اقل عدد للسيقان بلغ 2.3 عند تداخل مستوى الاضافة 100 كغ NP/ دونم مع 25 كغ N/ دونم حيث اتفقت هذه النتائج مع (Gaber and Sarge,1998)، و(Abbasi, 1999). ويلاحظ بان الوزن الرطب للنبات قد تأثر معنوياً بكل من مستويات السماد النتروجيني والمركب حيث يتبين من الجدول (3) أن زيادة السماد النتروجيني أدت إلى زيادة في الوزن

الرطب لكل نبات ويرجع السبب في ذلك إلى الدور الذي يؤديه النتروجين في تحفيز تكوين الأنزيمات المتعلقة بتكوين الكلوروفيل مما يؤدي إلى نشاط التركيب الضوئي والعمليات الحيوية الأخرى التي تساعد في إعطاء نمو خضري غزير للنباتات المسمدة اتفقت هذه النتيجة مع (Kandeel *et al.*, 1991) و(Barakat,1991).

الجدول (3) تأثير مستويات السماد النتروجيني والمركب في صفات النمو الخضري لنبات البطاطا صنف (ديزيريه)*

كمية السماد النتروجيني المضاف (كغ/دونم)	كمية السماد المركب المضاف (كغ /دونم)	متوسط ارتفاع النبات(سم)	متوسط عدد السيقان الهوائية /نبات	متوسط الوزن الرطب للنبات (غ)	متوسط الوزن الجاف للنبات(غ)
صفر	صفر	58.10 و	2.70 أ	286.20 و	39.10 و
صفر	100	59.70 ج د	2.55 أ	368.20 د هـ و	51.62 ج ـ و
صفر	150	63.70 ب ج د	2.65 أ	318.50 د هـ و	47.88 د هـ و
صفر	200	64.60 ا ـ د	2.62 أ	356.00. د هـ و	48.00 د هـ و
25	صفر	63.40 ب ج د	2.60 أ	306.00 هـ و	41.20 د هـ و
25	100	72.80 أ ـ د	2.30 أ	389.20 ج ـ و	53.00 ب ـ و
25	150	69.90 أ ـ د	2.30 أ	422.70 ج ـ و	62.05 ب ـ و
25	200	78.20 أ ب	3.40 أ	545.50 ب ج د	76.20 أ
50	صفر	64.90 ب ج د	2.70 أ	301.70 هـ و	39.90 و
50	100	73.50 أ ـ د	2.52 أ	395.50 ج ـ و	47.80 د هـ و
50	150	73.80 أ ـ د	2.35 أ	460.20 ب ـ و	58 ب ـ و
50	200	80.40 ا	2.87 أ	612.00 ا ب ج	82.80 أ
75	صفر	64.20 ا ـ د	2.40 أ	383.00 د هـ و	47.00 د هـ و
75	100	76.40 ا ب	3.07 أ	449.00 ج ـ و	49.00 د هـ و
75	150	80.18 ا	2.63 أ	503.70 ب ـ و	66.20 ب ـ و
75	200	80.50 ا	3.37 أ	670.20 أ ب	84.00 أ
100	صفر	170.80- د	2.17 أ	401.70 ج ـ و	57.00 ب ـ و
100	100	75.60 ا ب ج	3.15 أ	526.70 ب- هـ	57.00 ب ـ و
100	150	77.60 ا ب	2.72 أ	518.50 ب-هـ	73.00 ا ب
100	200	77.80 ا ب	3.37 أ	781.00 أ	91.20 أ
المتوسط العام لتأثير السماد النتروجيني	صفر	61.40 ب	2.63 أ	332.20 ج	46.80 ج
المتوسط العام لتأثير السماد النتروجيني	25	71.07 ا	2.65 أ	415.80 ب ج	58.19 ا ب ج
المتوسط العام لتأثير السماد النتروجيني	50	73.15 ا	2.61 أ	442.37 ا ب	57.10 ا ب ج
المتوسط العام لتأثير السماد النتروجيني	75	75.32 ا	2.80 أ	501.50 أ	61.50 ا ب
المتوسط العام لتأثير السماد النتروجيني	100	75.40 ا	2.85 أ	557.00 أ	69.50 أ
المتوسط العام لتأثير السماد المركب	صفر	64.20 ب	2.51 ب	335.70 ج	44.80 هـ
المتوسط العام لتأثير السماد المركب	100	71.60 ا	2.71 ا ب	425.70 ب	51.60 ب ج
المتوسط العام لتأثير السماد المركب	150	72.90 ا	2.52 ب	444.70 ب	61.4 ب
المتوسط العام لتأثير السماد المركب	200	76.30 ا	3.12 أ	592.9 أ	76.4 أ

* المعاملات التي تشترك بالحرف نفسه أو الأحرف الأبجدية ضمن العمود الواحد لا تختلف معنوياً فيما بينها حسب اختبار دنكن المتعدد الحدود عند مستوى احتمال 5% .

أما بالنسبة لتأثير السماد المركب فقد لوحظ أن الوزن الرطب لكل نبات يزداد بزيادة معدلات إضافة السماد المركب من 100 إلى 150و200 كغ NP/دونم، حيث بلغ الوزن الرطب425.7 و444.7 و592.9 غ /نبات على التوالي، أما بالنسبة إلى تأثير التداخل بين كل من السماد النتروجيني والمركب فقد تبين أن أعلى وزن رطب/نبات كان عند استخدام 100 كغ N و200 كغNP/ دونم حيث بلغت أعلى قيمة للوزن الرطب 781 غ/نبات وأقل وزن رطب للنبات بلغ 286.2 غم لمعاملة الشاهد، وهذه النتائج تتوافق مع ما توصل إليه كل من (حمادي، 1986) و(EL-Gamal،1988) و(Kandeel *et al,*1991) و(Gaber and Sarge,1998). كما يتضح من الجدول نفسه أن مستويات كل من السماد النتروجيني والمركب فضلاً عن التداخل بينهما قد أثرا بشكل معنوي في الوزن الجاف للنباتات، حيث يلاحظ زيادة الوزن الجاف لكل نبات بزيادة معدلات السماد النتروجيني، وأن أعلى وزن جاف بلغ 69.5 غ/نبات عند مستوى 100 كغN /دونم، وأقل وزن جاف كان لمعاملة الشاهد حيث بلغ 49.8 غ /نبات، وكذلك بالنسبة لمستويات السماد المركب حيث بلغ أعلى وزن جاف لكل نبات 76.4غ عند مستوى 200 كغ NP/دونم وأقل وزن جاف بلغ 44.8 غ/نبات لمعاملة الشاهد. بصورة عامة لوحظ أن تأثير كل من السماد النتروجيني والمركب في الوزن الرطب للنبات قد انعكس في تأثيره على الوزن الجاف للنباتات والذي قد أدى إلى زيادة الوزن الجاف مع زيادة مستويات الأسمدة النتروجينية والمركبة، وكانت هذه النتيجة متفقة مع النتائج التي حصل عليها كل من الشمري وآخرون (1990) و(Kandeel et al,1991) و(Gaber and Sarge,1998).

ثانياً– أثر المعاملات في المحصول الدرني:

وجد أن كلاً من معدل وزن الدرنة، وعدد الدرنات على النبات ، وإنتاجية النبات والإنتاج الكلي قد تأثر معنوياً بنوع السماد المضاف (جدول 4)، فقد تبين أن مستويات السماد النتروجيني قد أدت إلى زيادة في معدل وزن الدرنة وأعطى المستوى 75 كغ N/دونم أعلى وزن وبلغ 57.3 غراماً، واختلف معنوياً مع معاملة المقارنة و25 كغ N/دونم، لكنه لم تظهر فروق معنوية بين المستويات 50، 75، 100 كغ N /دونم، كما تماشى معدل عدد الدرنات لكل نبات بالاتجاه نفسه مع بعض الاختلافات الطفيفة. ويتضح من الجدول أعلاه أن إنتاجية النبات الواحد ازدادت باستخدام السماد النتروجيني حتى مستوى إضافة 75 كغ N/ دونم ثم انخفض عند استخدام 100 كغ N/ دونم، والسبب في ذلك يرجع إلى أن الإفراط في إضافة السماد النتروجيني يؤدي إلى تشجيع النمو الخضري وقلة المواد الكربوهيدراتية المنتقلة إلى الدرنات مما يؤدي إلى انخفاض نوعيتها، ويتضح أن المعدلات صفر و25 و75 كغ N/ دونم قد اختلفت معنوياً فيما بينها ولكن لم تظهر فروق معنوية بين إضافة 75 و100 كغ N/ دونم. هذه النتيجة مطابقة لما توصل إليه (عبد العال وآخرون، 1977). من أن معدل وزن الدرنة وعدد الدرنات لكل نبات قد ازدادت بزيادة معدلات السماد المركب NP حتى 200 كغ NP/ دونم حيث بلغ 61.03غ و8.29 درنة لكل نبات على التوالي، كما أن إنتاجية النبات الواحد قد ازداد بزيادة معدلات

السماد المركب المضاف من صفر و100 و150 و200 كغ NP/دونم وقد اختلفت معنوياً فيما بينها. وكان للتداخل بين السماد النتروجيني والمركب تأثير في معدل وزن الدرنة وعدد الدرنات لكل نبات فقد سجل أعلى وزن للدرنة في المعاملة 100 كغ N و200كغ NP/ دونم وبلغ 63.89 غ، في حين أعطت معاملة 75 كغ N و200 كغNP /دونم أعلى عدد من الدرنات لكل نبات 9.01 درنة. واختلفت هذه معنوياً مع معاملة الشاهد (دون تسميد) والتي أعطت أقل وزن وأقل عدد وبلغ 44.93 غراماً و4.7 درنة لكل نبات، كما يلاحظ من الجدول (4) أن أعلى إنتاجية للنبات الواحد كانت في المعاملة 75 كغ N /دونم و200 كغ NP/دونم، حيث بلغت 620 غراماً وأقلها من الشاهد حيث بلغت 210 غراماً للنبات، واتفقت هذه النتائج مع كل من (White *et al.,*1974) و(Papadopoulos,1992) و(Joern and Vitosh, 1995) و(Gaber and Sarge,1998). كما يلاحظ من الجدول نفسه أن الإنتاج الكلي قد تأثر معنويا بكل من السماد النتروجيني والمركب، فازداد المحصول الكلي بزيادة مستويات السماد النتروجيني إلى 75 كغ N/ دونم ثم انخفض عند استخدام 100 كغ N/ دونم، ويعزى السبب في ذلك إلى أن زيادة السماد النتروجيني على الحدود المعينة يؤدي إلى تشجيع النمو الخضري على حساب نمو الدرنات مما أدى إلى خفض إنتاجية النبات الواحد، ولوحظ أيضاً أن المعدل 75 كغ N/ دونم قد اختلف معنوياً مع النباتات غير المسمدة والتي سمدت بـ 25 و50 كغ N/ دونم، كما لوحظ أن الإنتاج الكلي ازداد بزيادة مستويات السماد المركب وتبين أن هناك اختلافات معنوية بين المعاملات وان المعاملة التي استخدم فيها 200 كغ NP/ دونم اختلفت معنوياً عن بقية المعاملات، ويعزى سبب ذلك إلى أن السماد المركب وبالأخص الفسفور يؤدي إلى زيادة نسبة الكاربوهيدرات، ومن ثم يؤثر في كمية الحاصل مقارنة بالسماد النتروجيني والذي يؤثر في نمو المجاميع الخضرية، أما بالنسبة لتأثير التداخل بين كل من السماد النتروجيني والمركب فان أعلى إنتاجية للبطاطا تم الحصول عليها من المعاملة المستخدم فيها 75 كغ N/ دونم و200 كغ NP/ دونم وبلغ الإنتاج 26.88 طناً/ هكتار مقارنة مع الشاهد التي أعطت أقل إنتاج كلي مقداره 7.50 طناً/ هكتار، كما وجد أن الإنتاج الكلي يزداد بزيادة مستويات كل من السماد المركب والنتروجيني حتى معدل 75 كغ N/ دونم وهنا يتضح من أن للتداخل بين كل من السماد النتروجيني والمركب دوراً كبيراً في نمو الدرنات والتي انعكست في مقدار الحاصل الكلي، وجاءت هذه النتائج متماشية مع نتائج كل من (White *et al.*,1974) و(Singh and Singh,1992)، و(Mostafa *et al.,* 1997)، و(Kandeel *et al.*, 1991) و(Papadopoulos,1992) و(Westermann *et al.,*1994)، و(Joern and Vitosh,1995)، و(Abdel Rasak,1996)، و(Gaber and Sarge, 1998)، و(Tabatabei and Malakauti, 1998). وأخيرا ومن خلال النتائج التي تم التوصل إليها خلال هذه الدراسة يمكن الاستنتاج أن أفضل إضافة من السماد للتوصل إلى إنتاجية جيدة بالنسبة لمحصول البطاطا هي إعطاء دفعتين من السماد النتروجيني ضمن الحدود المحصورة بين 75-100 كغ N/ دونم، الدفعة الأولى بعد الإنبات والثانية مع بداية تفرع الساق، مع إضافة كمية 200 كغ من السماد المركب في أثناء إعداد الأرض

الأولي للزراعة، وذلك للدور الفاعل لهذه الأسمدة في صفات النبات العامة وأثرهـــا فـــي الإنتاجية ضمن ظروف هذه الدراسة.

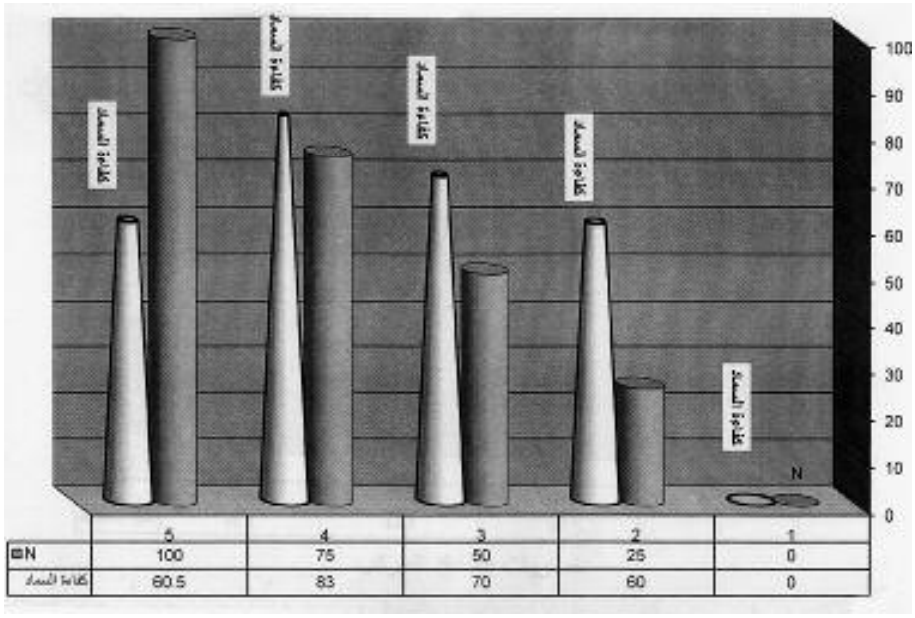
الجدول(4)تأثير مستويات السماد النتروجيني والمركب في صفات محصول البطاطا صنف (ديزيريه)*

كمية السماد النتروجيني المضاف (كغ/دونم)	كمية السماد المركب المضاف(كغ /دونم)	متوسط عدد الدرنات على النبات	متوسط وزن الدرنة (غ)	إنتاجية النبات الواحد (غ)	إنتاجية وحدة المساحة (طن/هكتار)
صفر	صفر	4.70 د	44.93 د	210.00 ل	7.50 م
	100	5.13 ج د	51.89 ج د	266.50 ط- ل	10.40 ي ك ل
	150	5.44 ج د	54.43 ج	296.00 ج ــ ك	11.80 ج ــ ك
	200	6.20 ج	56.39 ب	349.50 و – ح	14.40 هـــ ح
25	صفر	5.20 ج د	43.80 د	227.50 ك ل	8.60 ل م
	100	5.62 ج د	54.14 ج	301.20 ج – ي	11.30 ط ــ ل
	150	6.17 ج	58.33 ب	359.70 ر ــ ح	13.20 ز ــ ي
	200	7.85 ب	60.04 أ ب	471.50 د	17.00 د هـــ
50	صفر	5.3 ج د	46.80 د	248.70 ي ك ل	8.80 ك ل م
	100	5.63 ج د	56.81 ب	320.00 ز ــ ط	12.40 ح ــ ك
	150	7.02 ب ج	56.99 ب	400.00 هـــ- و	15.60 هـــ و ز
	200	9.01 أ	61.83 أ	557.50 أ ب	21.40 ب
75	صفر	5.79 ج د	47.19 د	273.20 ط ــ ل	9.70 ك ل م
	100	5.51 ج د	57.83 ب	375.20 و ز	14.00 و ــ ط
	150	7.60 ب	60.91 أ	460.00 د هـــ	18.30 ج د
	200	9.84 أ	63.00 أ	620.00 أ	26.80 أ
100	صفر	6.22 ج	47.00 د	292.70 حـــ ل	11.00 ي ك ل
	100	7.22 ب	55.44 ب ج	400.00 هـــ و	15.90 د هـــ و
	150	8.27 أ ب	57.8 ب	477.70 ج د	20.30 ب ج
	200	8.46 أ	63.89 أ	540.00 ب ج	21.00 ب
المتوسط العام لتأثير السماد النتروجيني	صفر	5.36 ب	51.91 ج	280.60 هـــــ	11.00 د
	25	6.21 ب	54.07 ب	340.00 ب	12.50 ج
	50	6.75 أ ب	55.60 أ ب	381.00 ج	14.50 ب
	75	7.19 أ	57.23 أ	432.00 أ	17.24 أ
	100	7.54 أ	56.03 أ	427.00 أ	17.05 أ
المتوسط العام لتأثير السماد المركب	صفر	5.45 ج	45.94 ج	250.40 د	9.10 د
	100	5.82 ج	55.22 ب	330.20 ج	12.80 ج
	150	6.9 ب	57.69 أ ب	398.60 ب	15.80 ب
	200	8.29 أ	61.03 أ	507.70 أ	20.12 أ

* المعاملات التي تشترك بالحرف نفسه أو الأحرف الأبجدية ضمن العمود الواحد لا تختلف معنويا فيما بينها حسب اختبار دنكن المتعدد الحدود عند مستوى احتمال 5% .

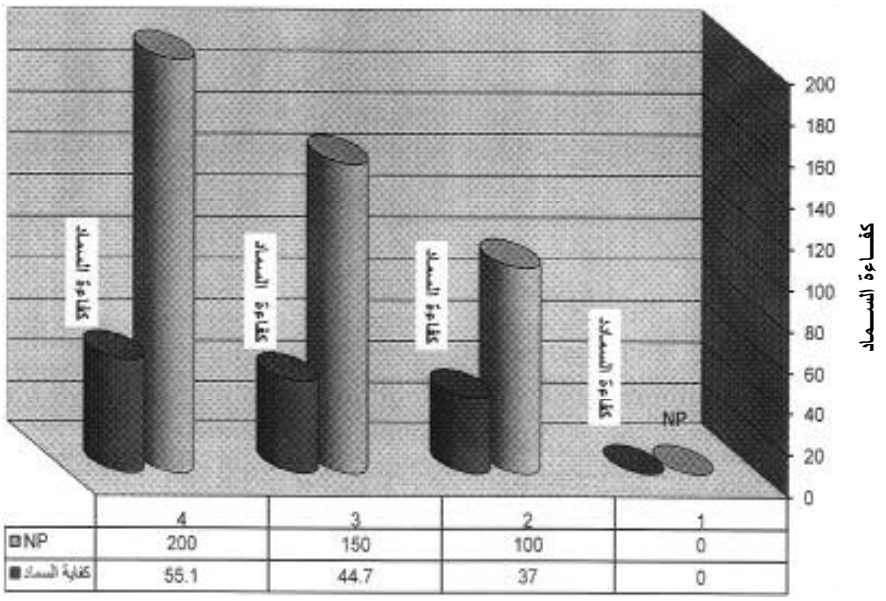
ثالثاً- كفاءة السماد:

لغرض التعرف على كفاءة السماد في موقع الدراسة يتضح من الأشكال (2،3،1) والتي تبين كفاءة التسميد في الإنتاج الكلي لمحصول للبطاطا، حيث يتضح من الشكل (1) زيادة كفاءة التسميد النتروجيني مع زيادة مستويات السماد المضاف وإلى حد 75 كغ N/ دونم والتي بلغت 83%. في حين يوضح الشكل (2) تأثير إضافة السماد المركب NP كغ/ دونم الإضافات السمادية المتزايدة والتي أدت إلى حدوث زيادة في كفاءة التسميد حيث بلغت النسبة المئوية للزيادة مقارنة بمعاملة الشاهد (دون إضافة السماد) (37 و7و44 و1 و55%) على التوالي. بينما يوضح الشكل (3) تأثير التداخل في كفاءة إضافة السماد N و NP في المحصول الكلي حيث اتضح أن كفاءة التسميد للتداخل بين السمادين N و NP كغ/دونم) ازدادت بزيادة المستويات المضافة إلى البطاطا حيث بلغت أعلى كفاية تسميد للتداخل بين السمادين 70.20% من التداخل بين (75 N و NP200 كغ/دونم)، ويمكن تفسير هذه الزيادة في كفاية التسميد للتداخل بين السمادين بزيادة كمية المحصول الكلي للبطاطا الناتج عن زيادة في متوسط ارتفاع النبات وزيادة متوسط الوزن الرطب والذي أثر إيجابياً في زيادة نمو النبات وتكوين الدرنات في وحدة المساحة والذي بدا تأثيره واضحاً في كمية الحاصل في وحدة المساحة.



مستويات السماد النتروجيني

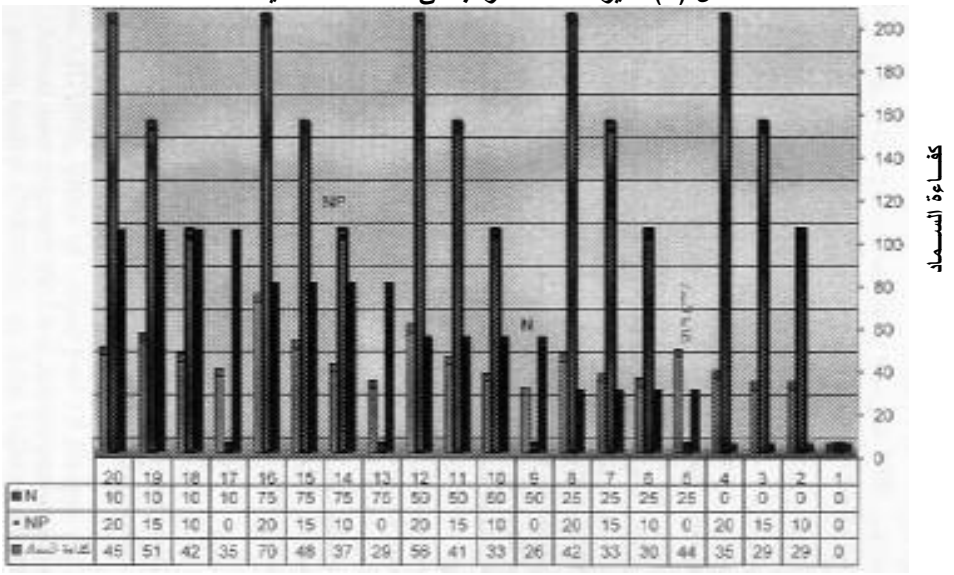
الشكل (1) تأثير السماد النتروجيني في الكفاءة السمادية



	4	3	2	1
NP	200	150	100	0
كفاءة السماد	55.1	44.7	37	0

مستويات السماد المركب

الشكل (2) تأثير السماد المركب فى الكفاءة السمادية



	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
N	10	10	10	10	75	75	75	75	50	50	50	50	25	25	25	25	0	0	0	0
NP	20	15	10	0	20	15	10	0	20	15	10	0	20	15	10	0	20	15	10	0
كفاءة السماد	45	51	42	35	70	48	37	29	56	41	33	26	42	33	30	44	35	29	29	0

التـــداخـــــل

الشكل (3) تأثير التداخل بين السماد النتروجيني والمركب في الكفاءة السمادية

المراجع REFERENCES

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

حسن،مها عبد عون. (1999). تأثير موعد إضافة الدفعة الثانية من السماد يوريا في بدء تكوين الدرنات وإنتاجية محصول البطاطا. مجلة الزراعة العراقية ، مجلد 4،عدد 3: 90-99.

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

داود، خالد محمد، زكي عبد اليأس. (1990). الطرق الإحصائية للأبحاث الزراعية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، عدد الصفحات:545.

عبد العال، زيدان السيد، عبد العزيز خلف الله، محمد عبد القادر. (1977). إنتاج الخضر، الجزء الثاني، دار المطبوعات الجديدة، مصر العربية، عدد الصفحات:394.

الراوي، أحمد عبد الهادي،تركي مفتن سعد، رحيم هادي عبد الله. (2001). تأثير مستوى وموعد إضافة السماد الفوسفاتي في حاصل وبعض مكونات الحاصل للذرة الصفراء. مجلة إباء للأبحاث الزراعية، مجلد 11،عدد1 : 150- 158.

الشمري، عبد الكريم خالد، غازي مجيد كواز، نوري عبد القادر حسن. (1990). زيادة إنتاجية درنات البطاطا باستخدام الأسمدة الكيمياوية والعضوية تحت مستويات مختلفة من الري . مجلة العلوم الزراعية العراقية ،مجلد 21 عدد 3: 33-41.

مطلوب، عدنان ناصر ،كريم صالح عبدول، عزالدين سلطان محمد. (1989). إنتاج الخضراوات،الجزء الثاني، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، الجمهورية العراقية، عدد الصفحات 337 .

محمد، عبد العظيم كاظم، عبد الهادي الريس. (1982). فسلجة النبات، الجزء الثاني، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل ،الجمهورية العراقية، عدد الصفحات: 900 .

Abdel-Razik, A. H. (1996). Potato crop under semi – arid condition with special references to irrigation and nitrogen fertilization in sandy soil. *Alex. J.* Agric. Res.41(3):343- 353.

Abbasi, S. H. (1999). Effect of various level of nitrogen and different harvest dates on growth ,yield and yield components and quality of potato cultivar CARDINAL in upper kaghan vallay.Depart. of Horti.faculty of production sciences. NWFP agric. University Peshawar Pakistan.

Barakat, M. A. S., A. H. Abdol- Razik and S. M. AL-Arab. (1991). Studies on the response of potato growth ,yield and tuber quality to source and levels of nitrogen. Al*exander Journal Agricultural Res*. 36(2):129- 141.

Black, C. A. (1965). *Methods of Soil Analysis* .Part (1) and (2) .American Society of Agronomy. Inc.U.S.A.

EL-Gamal, A. M. (1988). Fertilization of summer care potato variety. *Journal Agricultural Tanta Univercity*.14(2):990- 1000.

Gamal, A. M. (1996). Response of potato in the newly reclaimed areas to mineral nitrogen fertilizer levels and nitrogen fixing biofertilizer –halex. *Assiut Journal of Agriculture Sci*.vol27.NO.2.

Gaber, S. M. and S. M. Sarge. (1998). Response of some new potato cultivars grown in sandy soil to different nitrogen levels. ***Alexandra Journal Agricultural Research*****.43(2)1998.**

Joern, B. C. and M. L. Vitosh. (1995a). Influence of applied nitrogen on potato ,part1:Yield,Quality and nitrogen uptake. ***American Potato Journal.*** **72(1):51-63.**

Kandeel, N. M., H. A. Hussein. and M. A. Farghaly. (1991). Response of potato for chemicals fertilizer. ***Assiut Journal of Agricultural Sci*****.22(5).159-169.**

Mostafa, K. Imam. and M. A. EL-Shargkawy. (1997). Effect of phosphorus and potassium fertilization on yield of two potato cultivars. ***The Libyan Journal Of Agriculture*** **.6(1).43-52.**

Papadopoulos, I. (1992). Phosphorus fertigation of trickle irrigated potato. ***Fertilizer Research*****.31(1): 9- 13.**

Singh, R. A. and S. Singh. (1992). Fertilizer use on potation Diara lands of eastern.U.P.***Journal of the Indian Potato Association*****.19(3-4):191-193.**

Steel, R. G. D. and J. H. Torrie. (1982). Principle and Procedure of Statistics. McGraw-Hill Book Co., New York, U.S.A.

Tbatabei, S. J and M. J. Malakout. (1998). Studied on the effect of the NPK fertilizers on the potato yield and nitrate accumulation in potato tuber. ***Soil and Water Journal*** **,11:32-39. (C.F.AB-Abstr:1998-1999).**

Westermann, D. J., T. A. Tindall, D. W. James and L. Hurst. (1994). Nitrogen and potassium fertilization of potatoes yield and specific gravity. ***American Potato Journal.*****71(7):417- 431.**

White, R. P., D. C. Munro and J. B. Sanderson. (1974). Nitrogen, potassium and plant spacing effects on yield, tuber size, specific gravity and tissue N.P. and K of Netted Gem potato. ***Canadian Journal Plant Sci*****, 45:535- 539.**

Received	**2007/05/13**	**إيداع البحث**
Accepted for Publ.	**2008/02/19**	**قبول البحث للنشر**