مجلة العلوم الزراعية العراقية - 37 (5) : 1 - 10 ، 2006 فرج و عبدالرزاق

تأثير التسميد الأرضي و الورقي في خصائص نمو و مكونات حاصل الحنطة *

علي حسن فرج
الهيأة العامة للبحوث الزراعية

عبد الوهاب عبد الرزاق
قسم علوم التربة والمياه–كلية الزراعة – جامعة بغداد

المستخلص

نفذ البحث في احد حقول الهيأة العامة للبحوث الزراعية (محطة ابو غريب) للموسم الشتوي 2003–2004 واستعمل تصميم القطاعات الكاملة المعشاة ضمن تجربة عاملية تضمنت 24 معاملة بثلاثة مكررات شملت عاملين :الاول هو الاضافة الارضية بثلاثة مستويات S_0 معاملة القياس (من دون اضافة سمادية ارضية) ومعاملة التوصية السمادية كاملة S_1 (K 120 + P 80 + N160) كغم. هـ$^{-1}$، ومعاملة ضعف التوصية السمادية S_2 (K240+ P160 + N320) كغم. هـ $^{-1}$.والثاني هو الرش بالمغذيات N وP وK وتشمل ثمان معاملات ،معاملة المقارنة (الرش بالماء فقط) و الرش بالنتروجين والرش بالفسفور والرش بالبوتاسيوم والرش بالفسفور والنتروجين والرش بالنتروجين والبوتاسيوم والرش بالفسفور والبوتاسيوم والرش بالنتروجين والفسفور والبوتاسيوم . استخدمت جميع معاملات الرش مع كل معاملة من معاملات الإضافة الارضية وبثلاث رشات الاولى في مرحلة التفرعات وبتراكيز (N1000 + P500 + K1000) ملغم. لتر$^{-1}$. والثانية في مرحلة الاستطالة بتراكيز (K2000+ P1000 + N2000) ملغم. لتر$^{-1}$ والثالثة في مرحلة التزهير (K3000+P1500+N3000) ملغم. لتر$^{-1}$ اوضحت النتائج وجود فروقات معنوية في صفات النمو و الحاصل وكانت معاملة التداخل S1FNPK(كامل التوصية للاضافة الارضية+ رش NPK) قداعطت اعلى زيادة بنسب (108 , 64 , 250 , 47 , 88 , 74) % في الوزن الكلي للمادة الجافة ووزن القش وحاصل الحبوب و ارتفاع النبات و عدد التفرعات ووزن 1000 حبة قياسا الى معاملة التداخل للمقارنة S0FW(صفراضافة ارضية + الرش بالماء فقط) وكانت المعاملة S1FNPK هي المعاملة المفضلة لاختزالها نصف كميات الاضافة السمادية الارضية للمغذياتNPK ولعدم وجود فروق معنوية عند مقارنتها بالمعاملة S2FNPK (ضعف التوصية للاضافة الارضية + رش NPK) .

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 37(5) : 1 – 10, 2006 Faraj & Abdul - Razzak

EFFECT OF SOIL AND SPRAY APPLICATION OF NPK ON GROWTH CHARACTERISTICS AND YIELD COMPONENTS OF WHEAT GROTH AND GRAIN YIELD

A. H. Faraj
State Board for Agricultural Res.

A. W. A. R. Al- Jumily
Dept. of Soil and Water Sci.
College of Agric.- University of Baghdad

ABSTRACT

A Field experiment was conducted at the State Board for Agriculture Research Experimental Station , Abu- Ghraib during 2003-2004 . The design was randomized complete block with three replications . The objectives were to study the effect of three levels of soil application of N P K fertilizer 0 (So) ; 160- 80 and 120 (S1) ; and 320, 160 -240 kg.ha^{-1} plus eight treatments of foliar application of N P K control (FW), FN , FP, FK , FNP , FNK ,FPK and FNPK. Applied foliar treatments were done at tillering elongation and flowering stages . The concentrations of foliar spray were 1000N, 500P , 1000K mg. L^{-1}, 2000N ,1000P, 2000K and to 3000N ,1500P and 3000K mg. L^{-1} . The results showed that significant differences in growth characteristics and yield components were found . The SIFNPK treatment increased the weight of total dry matter ,straw and seed yield , plant height , and no. of tillering per plant . Increasing percentages were (108 , 64 ,250, 47 ,88) % over the control treatment SoFw. No significant differences for these parameter between S1FNPK and S2FNPK treatments were obtained.

*تاريخ استلام البحث 2005/8/27 ، تاريخ قبول البحث 2006/10/8
* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الأول

*Part of M. Sc. thesis for the first author

مجلة العلوم الزراعية العراقية - 37 (5) : 1 - 10 ، 2006

المقدمة

يعد محصول الحنطة *Triticum aestivum* L. المحصول الغذائي الأول في العالم وذا اهمية غذائية مؤثرة في اقتصاد و سياسة معظم بلدان العالم اذ يعتمد اكثر من 35 % من سكان العالم في غذائهم على هذا المحصول . ومن اهم المزايا التي جعلت محصول الحنطة ذات اهمية غذائية في حياة الإنسان هي الموازنة الجيدة بين البروتينات والكاربوهيدرات في حبوبها، ويشكل مع بقية محاصيل الحبوب (الرز، الذرة والشعير) حوالي 65% من الانتاج الكلي العالمي للحبوب و 50% من انتاج البروتين Evans (14).

ولرفع كفاءة انتاج الحنطة والاستفادة القصوى من الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية والبوتاسية لما لها من اهمية مترابطة في عملية تكوين البروتين وملء الحبوب وتمثيل CO2 والتي اشار اليها (1 و 19)، اتبعت طريقة التغذية الورقية وذلك لتعرض جزء غير قليل من هذه الاسمدة المضافة كتسميد ارضي للفقد بطرائق مختلفة أو تثبيتها في التربة بفعل عوامل متعددة منها ما يخص الترب العراقية لاسيما المحتوى العالي من معادن الكاربونات المسؤولة بالدرجة الاساس عن التفاعل القاعدي وما يتعلق بالظروف الجوية المحيطة. وأن أستعمال تقنية التغذية الورقية كجزء مكمل للتغذية الجذرية تعد أحد العوامل المهمة في تقليل الفقد وترشيد الكميات العالية المستعملة من الاسمدة الكيميائية وكذلك رفع كفاءة الاستفادة من السماد المضاف الى التربة وبهذه الطريقة تضاف الاسمدة إلى مكان الاستفادة منها لذلك يكون تأثيرها مباشروسريع Thom واخرون (23) و Jones (18) .

كما وجد Wittner (25) ان التغذية الورقية بالمغذيات الكبرى و الصغرى اكثر كفاءة بمقدار 8 – 20 مرة من اضافتها عن طريق التربة . واشارCample و اخرون (10) بان العالم المتقدم عليه ان لا يسعى الى تقنين السماد النتروجيني المضاف الى التربة بل تقليل ضائعاته بشكل اقتصادي و غير ضار للنبات او مخل للتوازن البيئي. كما وجد Tindall و اخرون (24) الى ان اصناف الحنطة ذات الانتاج العالي من الحبوب يفضل تغذيتها ورقيا قبل مرحلة طرد السنابل اذ ان الاعتماد على التسميد الارضي لا يمكن هذه الاصناف من تغطيه متطلبات نموها من النتروجين فيسبب لها هذه الاصناف من تغطية متطلبات نموها من النتروجين فيسبب لها شيخوخة مبكرة مما يقلل في ملىء الحبوب .

استهدف هذا البحث معرفة تأثير الاضافات الورقية بمغذيات NPK في صفات النمو و الحاصل و مكونات محصول الحنطة بمقارنتها مع مستويات مختلفة من الاضافات الارضية .

المواد و طرائق العمل

نفذت تجربة عاملية وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بثلاثة مكررات ونتج عن المعاملات ومكرراتها 72وحدة تجريبية تضمنت 24 معاملة توزعت كالاتي :-

1. معاملات الاضافة الارضية وتشمل :-
   1. معاملة بدون اضافة اسمدة ارضية (المقارنة) ويرمز لها S_0 .
   2. معاملات اضافة اسمدة ارضية كاملة التوصية والبالغة (K120 + P80 + N160) كغم $ه^{-1}$ وفق دليل استخدامات الاسمدة الكيميائية (4) وفيها اضيف النتروجين بشكل يوريا 46% N والفسفور بشكل سوبر فوسفات ثلاثي 20% P والبوتاسيوم بشكل كبريتات البوتاسيوم 41.5%K . اضيف ثلث السماد النتروجيني (53.33 كغم N $ه^{-1}$) ونصف السماد البوتاسي (60 كغم K $ه^{-1}$) وجميع السماد الفوسفاتي (80 كغم P $ه^{-1}$) مع الزراعة اما الثلث الثاني من السماد النتروجيني مع النصف الثاني من السماد البوتاسية تم اضافتها بعد مرور (50) يوما من الزراعة (مرحلة التفرعات) اما الثلث الاخير من السماد النتروجيني تم اضافته بعد مرور (75) يوما من الزراعة (مرحلة الاستطالة) ويرمز لهذه المعاملة S_1 .
   3. معاملات اضافة ضعف التوصية والبالغة (K 240 + P160 + N320) كغم $ه^{-1}$ وتمت الاضافة كما في المعاملة الارضية الثانية ويرمز لهذه المعاملة S_2 .
2. معاملات التغذية الورقية وتشمل :-
   1. الرش بالماء فقط (معاملة القياس) ويرمز لها F_W . 2. الرش بالنتروجين فقط ويرمز لها F_N . 3. الرش بالفسفور فقط ويرمز لها F_P . 4. الرش بالبوتاسيوم فقط ويرمز لها F_K. 5 . الرش بعنصري النتروجين والفسفور معا ويرمز لها F_{NP} . 6. الرش بعنصري النتروجين والبوتاسيوم معا ويرمز لها F_{NK} .

7. الرش بعنصري الفسفور والبوتاسيوم معا ويرمز لها F_{PK} . 8. الرش بالعناصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم ويرمز لها F_{NPK} .

تم رش جميع معاملات التغذية الورقية لكل معاملة من معاملات الاضافة الارضية وبثلاث رشلت وفق المواعيد والتراكيز الموضحة في جدول 1 و كانت مصادر كل من السماد النتروجيني والفوسفاتي و البوتاسي هي ذاتها المستخدمة في الاضافات الارضية وبعد اكمال عمليات الرش بالمحاليل المغذية كانت الكميات المضافة رشاً هي (+ K30.0 + P13.0 N32.8) كغم هـ$^{-1}$.

جدول 1. تركيز و موعد رش المغذيات NوP وK

مراحل الاضافة	مواعيد الرش	ملغم لتر$^{-1}$		
		N	P	K
مرحلة التفرعات	بعد 55 يوم من الزراعة	1000	500	1000
مرحلة الاستطالة	بعد 80 يوم من الزراعة	2000	1000	2000
مرحلة التزهير	بعد 115 يوم من الزراعة	3000	1500	3000

بعد الانتهاء من عمليات الحراثة و التنعيم و تهيئة الالواح بمساحة 6 م^2 تمت زراعة حبوب الحنطة صنف ابو غريب بمعدل 120 كغم.ه$^{-1}$ في2003/12/6 . أخذت عينات قبل الزراعة و بعمق 0 – 30 سم و تم تقدير النسجة بطريقة الماصة و الكثافة الظاهرية بطريقة Core Sample وفق ما ورد في ACSAD)(6) و قيست الايصالية الكهربائية باستخدام جهاز Conductivity Bridge و تفاعل التربة pH باستخدام جهاز pH - Meter في مستخلص العجينة المشبعة وحسب طريقة Jackson (17) وتقدير السعة التبادلية للايونات الموجبة CEC كما ورد في ACSAD) (6) كما قدرت المادة العضوية بطريقة الهضم الرطب وكما ورد في Jackson (17) الموضحة في جدول (2).

جدول 2. بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة قبل الزراعة

خواص التربة / الموسم	موسم 2001	طريقة التحليل	وحدة القياس
تفاعل التربة pH	7.9	جهاز pH-meter	ـــــ
الايصالية الكهربائية ECe	4.9	Conductivity-Bridge	دسي سيمنز.م$^{-1}$
معادن $CaCO_3$	239	Acid -neutrilization	غم.كغم$^{-1}$ تربة
المادة العضوية	12.6	Walkley & Black Method	غم.كغم$^{-1}$ تربة
الكثافة الظاهرية	1.32	Core Sample	ميكا غرام.م$^{-3}$
نسجة التربة	Silty clay L.	Pipette - method	ـــــ
السعة التبادلية الكتيونية	22.6	Na-acetate method	سنتيمول شحنة.كغم$^{-1}$ تربة
النتروجين الجاهز	45.36	استخلص بـ 2NKCl والتقطير	ملغم.كغم$^{-1}$ تربة
الفسفور الجاهز	12.06	Olsen method	ملغم.كغم$^{-1}$ تربة
البوتاسيوم الجاهز	227	Ammonium- acetate method	ملغم.كغم$^{-1}$ تربة

تم السقي بماء البئر فضلا عن ماء المطر و تم تحليل ماء البئر كيميائيا جدول (3) ووفق الطرق الموضحة في تحليل التربة .

جدول 3. بعض الصفات الكيميائية لمياه الري المستعملة (بئر)

الصفة	الكمية	وحدة القياس
التوصيل الكهربائي	2.24	ديسي سيمينز م$^{-2}$
درجة التفاعل	7.8	ــــــــــ
الكالسيوم	4.85	مليمول . لتر$^{-1}$
المغنيسيوم	2.36	مليمول . لتر$^{-1}$
الصوديوم	7.28	مليمول . لتر$^{-1}$
البوتاسيوم	0.14	مليمول . لتر$^{-1}$
الكلور	9.15	مليمول . لتر$^{-1}$
الكبريتات	5.09	مليمول . لتر$^{-1}$
البيكاربونات	2.35	مليمول . لتر$^{-1}$
النترات	1.64	ملغرام . لتر$^{-1}$

تم اخذ عينات النبات و الحصاد و تحليل النبات بتاريخ 2004/5/4 في متر مربع واحد من كل وحدة تجريبية وقدر الوزن الكلي الجاف لنبات الحنطة ووزن القش وحاصل الحبوب وعدد التفرعات و ارتفاع النباتات ووزن 1000 حبة .

النتائج و المناقشة

1.الوزن الكلي الجاف للمجموع الخضري

يوضح الجدول 4 وجود فروق معنوية لمستوى الإضافة الأرضية S_1 وS_2 بنسب زيادة 50 % و60 % على التوالي قياسا الى معاملة المقارنة S_0 التي بلغ الوزن الكلي الجاف 839 غم م^2 ، كما حققت المعاملة S_2 أعلى حاصل للوزن الجاف الكلي بلغ 1346غم م$^{-2}$ بفروق معنوية قياسا الى المعاملة S_1 التي بلغ فيها الوزن الكلي الجاف 1260 غم م^2 وبنسبة زيادة 6.8 % وهذا يتفق مع نتائج الباحثين Danko و Sardak (11) و(8) ABD-El-Monem وAllisonواخرون (5) ، ولكن هذه الزيادة قد لا تسد كلفة مضاعفة السماد المستخدم في معاملات S_2 .

أما تأثير إضافة الأسمدة رشا على الجزء الخضري فقد حققت جميع معاملات الرش بالمغذيات NPKفروق معنوية في هذه الصفة وبنسب زيادة 32.4% و14.4% و 18.4% و 15.6% و 10.5% و 8.1% و 11.7% للمعاملات F_{NPK} و F_{PK} و F_{NP} F_{NK} و F_K و F_P و F_N على التوالي وقياسا الى معاملة الرش بالماء F_W و يتضح إن معاملة الرش F_N قد تفوقت على كل من معاملتي الرش F_P و F_K وهذا يؤكد كفاءة استخدام الرش بالنتروجين كما أعطت المعاملة F_{NPK} أعلى زيادة في الوزن الكلي الجاف بلغت 1332غم م^2 بفروق معنوية على جميع معاملات الرش الأخرى. وقد يعزى ذلك إلى توفير العناصر المغذية الرئيسة NPK وامتصاصها من قبل النبات مما أدى إلى حالة من التوازن الغذائي ونشاط فعالية العمليات الحيوية في بناء خلايا جديدة وزيادة الوزن الجاف وهذا يتفق مع نتائج الباحث Alston (9).

كما اشار الجدول 4 ان معاملتي التداخل S_1F_{NPK} و S_2F_{NPK} قد اعطتا اعلى وزن كلي للمادة الجافة مقداره 1528 و 1548 غم. م$^{-2}$ على التوالي بفروق معنوية قياسا الى جميع معاملات التداخل ولاسيما معاملة التداخل S0Fw التي اعطت اوطأ وزن جاف كلي بلغ 731 غم. م$^{-2}$ وعند مقارنة المعاملتين S_1F_{NPK} و S_2F_{NPK} نجد عدم وجود فروق معنوية بينهما في هذه الصفة وتقارب الوزن الجاف كميا وهذ يظهر ان للتسميد الارضي كامل التوصية تأثير في استجابة محصول الحنطة للرش بالمغذيات NPK ، وان مضاعفة التسميد الارضي قد قلل من استجابته للتغذية الورقية، لذا تعد معاملةS_1F_{NPK} هي المعاملة المفضلة وهذه النتائج تتفق مع ما توصل أليه الباحثان Giskin و Eforn (15) في زيادة الوزن الجاف لمحصول الذرة عند رشها بالمغذيات N P S Kفي المراحل الحرجة مع وجود التسميد الارضي مقارنة بالمعاملات التي لم تسمد.

جدول 4.تأثير التسميد الارضي والورقي بالعناصرN وP وK في الوزن الكلي الجاف للمجموع الخضري (غم . م$^{-2}$)

الرمز	معاملات التسميد الورقي / معاملات التسميد الأرضي S	الرش F								
		W	N	P	K	NP	NK	PK	NPK	المتوسط
S0	بدون أضافة ارضية (المقارنة)	731	820	781	800	860	896	843	918	839
S1	كامل التوصية K120, P80,N160	1093	1238	1190	1231	1275	1281	1241	1528	1260
S2	ضعف التوصية K240 ,P160, N 320	1191	1313	1293	1305	1356	1398	1358	1548	1346
	المتوسط	1006	1124	1088	1112	1163	1192	1148	1332	

أ ف م < 0.05 : S = 29.98 F = 48.96 و S × F = 17.86

2.وزن القش

يوضح الجدول 5 وجود فروق معنوية في وزن القش لمعاملتا الإضافة S_1 و S_2 وبنسب زيادة 33.8% و 37.9% على التوالي قياسا الى معاملة المقارنة S_0 في حين لا توجد فروق معنوية بين المعاملتين S_1 و S_2 في هذه الصفة.

وأظهرت النتائج في الجدول 5 وجود فروق معنوية في وزن القش بنسب زيادة 18.2% و 8.6% و 11.5% و 9.7% و 6.7% و 5.5% و 7.4% للمعاملات F_{NPK} و F_{PK} و F_{NK} و F_{NP} و F_K و F_P و F_N على التوالي قياسا الى معاملة الرش بالماء F_W. ويوضح الجدول زيادة في وزن القش عند الرش بالنتروجين لوحده أكبر من الزيادة الناتجة عند رش النبات بالفسفور والبوتاسيوم لوحدهما وهذا يتفق مع ما وجده Ozcan و Brohi (20) في زيادة وزن القش لمحصول الحنطة عند رشها بالمغذيات N و K بتركيز 3%.

كما حققت المعاملة S_1F_{NPK} أعلى وزن للقش بمقدار 911.5 غم م^2 قياسا الى معاملات التداخل الأخرى وكانت الزيادة الحاصلة بنسبة 64 % قياسا الى المعاملة S0Fw التي حققت اوطأ وزن للقش بمقدار 555.8 غم م^2 وهذا يوضح أهمية التغذية الورقية بالمغذيات NPK وتداخلها مع الإضافات الأرضية السمادية في استجابة محصول الحنطة لرش المغذيات عند معاملة كامل التوصية الارضية في حين لا توجد استجابة عند معاملة ضعف التوصية لوزن القش وهذه النتائج تتفق مع ما توصل إليه Hera (16) و أبو ضاحي (1) .

جدول 5. تأثير التسميد الارضي والورقي بالعناصرN وP وK في وزن القش (غم.م$^{-2}$)

الرمز	معاملات التسميد الورقي / معاملات التسميد الأرضي S	الرش F								
		W	N	P	K	NP	NK	PK	NPK	المتوسط
S0	بدون أضافة ارضية (المقارنة)	555.8	613.9	590.0	601.7	630.8	652.5	622.6	692.0	620.0
S1	كامل التوصية K120, P80,N160	765.4	822.8	802.9	826.6	843.7	848.4	817.4	911.5	830.0
S2	ضعف التوصية K240 ,P160, N 320	802.6	846.6	847.6	839.3	857.6	868.5	866.0	908.6	855.0
	المتوسط	708.0	761.0	747.0	756.0	777.0	790.0	769.0	837.0	

أ ف م < 0.05 : S = 25.81 و F = 42.15 و S × F = 73.01

3. حاصل الحبوب: (غم. م$^{-2}$)

يوضح الجدول 6 وجود فروق معنوية لمعاملتي الإضافة الأرضية للمغذيات NPK في حاصل الحبوب S_1 و S_2 وبنسب زيادة 130.5%و103.2% على التوالي وقياسا الى معاملة من دون إضافة أرضية S_0 التي بلغ حاصل الحبوب فيها 213 غم م$^{-2}$ وهذا يوضح إن التسميد الأرضي بالمغذيات NPK يمكنه من مضاعفة الحاصل في حين ان مضاعفة الكميات السمادية الموصى بها لا تضاعف الحاصل . كما حققت المعاملة S_2 أعلى حاصل للحبوب بلغ 491 غم م$^{-2}$ بفروق معنوية قياسا الى معاملة الإضافة الارضية S_1 التي أعطت حاصل للحبوب مقداره 433 غم م$^{-2}$ وهذا يتفق مع ما وجده كل من Abd-El-Monem و آخرون (5) و Eckert و آخرون (13) .

ويوضح الجدول 6 أيضا وجود فروق معنوية في حاصل الحبوب لمعاملات الرش بالمغذيات NPK بنسب زيادة 21.9% و 14.6% و 21.0% و 30.0% و 35.6% و 27.7% و 68.0% للمعاملات F_N و F_P و F_K و F_{NP} و F_{NK} و F_{PK} و F_{NPK} قياسا الى معاملة المقارنة F_W ، وان معاملة الرش F_N حققت أعلى زيادة في حاصل الحبوب قياسا لمعاملتي الرش F_P و F_K وكانت الفروق معنوية قياسا بالمعاملة F_P وغير معنوية للمعاملة F_K وهذه النتائج تتفق مع ما وجده Thom واخرون (23) و Sherchand و Paulsen (21)

كما حققت معاملتا التداخل S_1F_{NPK} و S_2F_{NPK} حاصل حبوب بلغ 629.8 و 616.8 غم م$^{-2}$ على التوالي بنسب زيادة 61.8 %و88.1 % قياسا الى معاملتي التداخل S_1F_WوS_2F_W وهذا يعني ان معاملة التداخل S_1F_{NPK} قد حققت زيادة أعلى في حاصل الحبوب على معاملة التداخل S_2F_{NPK} وان زيادة مستوى التسميد الأرضي قد قلل من كفاءة التسميد الورقي ، كما توضح النتائج عدم وجود فروق معنوية بين المعاملتين S_2F_{NPK}وS_1F_{NPK} في حاصل الحبوب وهذا يعطي أهمية كبيرة للتغذية الورقية في زيادة حاصل الحبوب ويعزى سبب الزيادة في حاصل الحبوب إلي زيادة محتوى المغذيات NPK في النبات بزيادة توفيرها وامتصاصها و دورها في نشاط العمليات الحيوية و نقل المواد المصنعة الى اماكن الخزن التي تؤدي الى زيادة الحاصل ابو ضاحي و اليونس (1) .

جدول 6. تأثير التسميد الارضي والورقي بالعناصرN وP وK في حاصل الحبوب (غم . م$^{-2}$) لمحصول الحنطة

الرمز	معاملات التسميد الورقي / معاملات التسميد الارضي S	الرش F								
		W	N	P	K	NP	NK	PK	NPK	المتوسط
S0	بدون أضافة ارضية (المقارنة)	175.8	206.0	191.6	198.3	210.2	223.7	221.3	253.0	213.0
S1	كامل التوصية K120, P80,N160	327.9	415.5	387.0	405.0	431.2	456.5	424.0	616.8	433.0
S2	ضعف التوصية K240 ,P160, N 320	388.9	466.6	445.7	475.6	499.0	529.7	492.3	629.6	491.0
	المتوسط	297.4	362.7	341.4	360.1	386.7	403.3	380.1	499.8	

أ ف م < 0.05 : S = 17.58 و F = 28.71 و S × F = 49.73

4. ارتفاع النباتات :

يوضح الجدول 7 وجود فروق معنوية لمعاملتي الإضافة الأرضية S_1 وS_2 بنسب زيادة 22% و 33% على التوالي وقياسا الى معاملة المقارنة S_0 التي بلغ ارتفاع النبات فيها 73.51 سم ، كما حققت المعاملة S_2 أعلى ارتفاع للنباتات بلغ97.95 سم وبفروق معنوية عالية قياسا الى معاملة S_1 التي بلغ ارتفاع النباتات فيها 89.61 سم . وهذه النتائج تتفق مع ما وجده Das و Vig (12) .

ويوضح الجدول أيضا بان المعاملة F_{NPK} حققت فروق معنوية في هذه الصفة قياسا الى جميع معاملات الرش الأخرى وأعطت أعلى ارتفاع للنباتات بلغ 95.30 سم . في حين حققت جميع معاملات الرش الاخرى فروق غير معنوية قياسا الى معاملة F_W التي أعطت اوطأ ارتفاع للنباتات بلغ 83.19 سم .

وأظهرت النتائج في الجدول 7 ايضا تفوقا بفروق معنوية في هذه الصفة لمعاملتا التداخل S_1F_{NPK} و S_2F_{NPK} اللتان أعطتا أعلى ارتفاع

للنباتات بلغ 102.5 و 104.2 سم على التوالي وقياسا الى معاملات التداخل الأخرى ولا سيما معاملة المقارنة S_0F_W التي أعطت اوطأ ارتفاع للنبات بلغ 69.4 سم . كما اظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية في ارتفاع النباتات على أي مستوى إحصائي بين معاملتي التداخل S_1F_{NPK} و S_2F_{NPK} وهذا يوضح اهمية التغذية الورقية بـ NPK بسبب توفرها و امتصاصها من محلول التربة و من الجزء الخضري وزيادة نشاط العمليات الحيوية و تنظيم مستوى الهرمونات فضلا عن تكوين مشتقات الامينات التي تعمل على تنظيم عمل حامض الجبريلين الذي يزيد من استطالة الخلايا العمودية، مما تعمل على جعل النباتات ذات ارتفاعات مناسبة وسيقان اكثر سمكا تمنعها من الرقاد .

جدول7. تأثير التسميد الارضي والورقي بالعناصر N و P و K في ارتفاع النباتات(سم) لمرحلة الحصاد

الرمز	معاملات التسميد الورقي / معاملات التسميد الارضي S	الرش F								
		W	N	P	K	NP	NK	PK	NPK	المتوسط
S0	بدون أضافة ارضية (المقارنة)	69.41	71.83	72.23	72.45	73.8	73.36	74.84	79.18	73.51
S1	كامل التوصية P80,N160 K120,	83.20	84.53	84.66	89.30	91.15	91.00	90.53	102.53	89.61
S2	ضعف التوصية P160, N 320, K240	95.98	96.20	95.63	97.63	96.73	98.06	98.53	104.20	97.95
	المتوسط	83.19	84.18	84.17	86.37	87.22	87.47	87.96	95.30	

أ ف م < 0.05 : S = 2.86 و F = 4.68 و S × F = 8.11

5 . عدد التفرعات (الكلية)

يوضح الجدول 8 وجود فروق معنوية لمعاملات الإضافة الأرضية S_1 و S_2 بنسب زيادة قدرها 41.7 و 53.1 % على التوالي قياسا الى معاملة المقارنة S_0 كما يوضح الجدول وجود فروق معنوية بين المعاملتين S_1 و S_2 في معدل عدد التفرعات وهذا يتفق مع ما وجده AL-Barazanji واخرون (7) .

ويوضح الجدول 8 وجود فروق معنوية في هذه الصفة لمعاملات الرش بالمغذيات NPK بنسب زيادة قدرها 8.4 و 6.4 و 6.0 و 11.3 و 16.1 و 14.2 و26.9 % للمعاملات F_N و F_P و F_K و K_{NP} و F_{NK} و F_{PK} و F_{NPK} على التوالي قياسا الى معاملة الرش بالماء فقط F_W ويتضح عدم وجود فروق معنوية بين معاملات الرش F_N و F_P و F_K . كما أعطت المعاملة F_{NPK} أعلى عدد للتفرعات وبمقدار 8.82 قياسا الى جميع معاملات الرش الأخرى ولاسيما معاملة المقارنة F_W التي بلغ عدد التفرعات فيها 6.95 .

كما تشير النتائج الى وجود فروق معنوية في هذه الصفة قياسا الى المعاملة S_0F_W وقد حققت معاملتا التداخل S_1F_{NPK} و S_2F_{NPK} أعلى عدد للتفرعات بلغ 9.70 و 10.10 بنسب زيادة 87.9 و95.7 % على التوالي قياسا الى المعاملة S_0F_w التي أعطت اوطأ عدد للتفرعات بلغ 5.16 , ويعزى سبب الزيادة إلى توفير العناصر المغذية الرئيسة NPK في أجزاء النبات وخلال مدد النمو المختلفة من مصدري التجهيز (التربة والأجزاء الخضرية) والذي يؤدي بدوره إلى نشاط الفعاليات الحيوية وزيادة عدد التفرعات .

جدول 8. تأثير التسميد الارضي والورقي بالعناصر N و P و K في عدد التفرعات (مرحلة الحصاد)

الرمز	معاملات التسميد الورقي معاملات التسميد الارضي S	الرش F								
		W	N	P	K	NP	NK	PK	NPK	المتوسط
S0	بدون أضافة ارضية (المقارنة)	5.16	5.83	5.56	5.46	5.96	6.23	06.1	6.66	5.87
S1	كامل التوصية K120, P 80, N 160	7.53	07.9	7.96	8.03	8.36	8.73	08.4	09.7	8.32
S2	ضعف التوصية K240 ,P160, N 320	8.16	8.83	8.73	8.63	08.9	9.27	9.33	010.1	8.99
	المتوسط	6.95	7.54	07.4	7.37	7.74	8.07	7.94	8.82	

أ ف م < 0.05 : S = 0.25 و F = 0.41 و S × F = 0.72

6 . وزن 1000 حبة

يوضح الجدول 9 وجود فروق معنوية في وزن 1000حبة لمعاملتي الاضافة الارضية S_1 و S_2 بنسب زيادة 39.7 % و 45.8 % على التوالي وقياسا الى المعاملة S_0 ، كما يوضح الجدول وجود فروق معنوية في هذه الصفة بين معاملتي الاضافة الارضية S_1 و S_2 إذ يزداد وزن 1000حبة بزيادة مستوى التسميد الارضي .

كما يوضح الجدول وجود فروق معنوية في وزن 1000 حبة لمعاملات الرش بالمغذيات NPK بنسب زيادة 7.0 و 3.9 و4.9 و10.1 و 12.3 و 8.4 و 21.6 % للمعاملات F_N و F_P و F_K و K_{NP} و F_{NK} و F_{PK} و F_{NPK} على التوالي قياسا الى معاملة المقارنة F_W . كما اعطت المعاملة F_{NPK} اعلى وزن 1000 حبة بلغ 38.05 غم وتفوقت معنويا على جميع معاملات الرش الاخرى ولا سيما معاملة الرش F_W التي اعطت اوطأ وزن 1000 حبة بلغ 31.28 غم وهذا يتفق مع ما وجده Sherchand و Paulsen (21) .

وأظهرت النتائج أيضا بالنسبة الى معاملات التداخل بين الإضافتين الأرضية والتغذية الورقية للمغذيات NPK وجود فروق معنوية في هذه الصفة قياسا الى المعاملة S_0F_W ، وقد حققت معاملتي التداخل S_1F_{NPK} و S_2F_{NKP} أعلى نسبة زيادة في وزن 1000 حبة بلغت 42.6 غم و 43.05 غم على التوالي قياسا الى جميع معاملات التداخل الأخرى ولا سيما معاملة التداخل للمقارنة S_0F_W التي أعطت اوطأ وزن 1000 حبة بلغ 24.45 غم ، كما توضح النتائج عدم وجود فروق معنوية بين معاملتي التداخل S_1F_{NPK} و S_2F_{NPK} . وقد يعزى سبب الزيادة في هذه الصفة الى اطالة مدة امتلاء الحبوب وذلك من خلال تأخير الشيخوخة وزيادة حجم النسيج الغذائي في الحبة (الاندوسبيرم) وزيادة كفاءته في تجميع نواتج عملية التمثيل الكاربوني فضلا عن دور هذه العناصر في نقل المواد المصنعة الى أماكن خزنها في الحبوب ومنها البروتينات التي تزيد من وزنها Peltonen (22) .

جدول 9. تأثير التسميد الارضي والورقي بالعناصر N و P و K في وزن 1000 حبة (غم)

الرمز	معاملات التسميد الورقي معاملات التسميد الارضي S	الرش F								
		W	N	P	K	NP	NK	PK	NPK	المتوسط
S0	بدون أضافة ارضية	24.45	26.01	25.17	25.35	27.76	27.88	26.65	28.60	26.48
S1	كامل التوصية K120 ،P 80 ،N 160	33.36	36.53	35.26	36.00	36.98	38.11	37.26	42.60	37.00
S2	ضعف التوصية K 240,P160 , N 320	36.03	37.98	37.11	37.90	38.59	39.56	37.85	43.05	38.50
	المتوسط	31.28	33.5	32.51	32.82	34.44	35.13	33.92	38.05	

أ ف م < 0.05 : S = 0.71 و F = 1.16 و S × F = 2.01

الاستنتاجات والتوصيات

يستنتج من بيانات هذه التجربة

ان معاملة S_1F_{NPK} (رش المغذياتNPK مع التسميد الارضي لكامل التوصية) هي المعاملة المفضلة لاستجابتها في خصائص ومكونات الحنطة ولعدم وجود فروق معنوية مقارنة الى معاملة S_2F_{NPK} (رش المغذياتNPK مع التسميد الارضي لضعف التوصية) في جميع الصفات المدروسة.فقد حققت المعاملة S_1F_{NPK} فروق معنوية بنسب زيادة 109.0 و 63.9 و 250.8 و 6.3 و 87.9 و 74.2 % للوزن الكلي الجاف للمجموع الخضري ووزن القش وحاصل الحبوب وارتفاع النباتات وعدد التفرعات (الكلية)ووزن 1000 حبة على التوالي. كما حققت معاملات التسميد الورقي للمغذياتNوPوK استجابة معنوية في جميع الصفات المدروسة مقارنة الى معاملة القياس(الرش بالماء فقط).واعطت معاملة الرش بالمغذياتNPK اعلى استجابة معنوية في هذه الصفات. وحققت معاملات الرش بعنصرين استجابة اعلى للمؤشرات من المعاملات التي رشت بعنصر واحد سيما معاملة الرش NK .

المصادر

1.ابو ضاحي، يوسف محمد. 1997. المقارنة بين طريقة اضافة سمادي الفسفور والبوتاسيوم للتربة وبالرش في المادة الجافة وتركيز وامتصاص PK لنبات الذرة الصفراء . مجلة العلوم الزراعية العراقية 28 (1): 41–49 .

2.ابو ضاحي ، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس . 1988. دليل تغذية النبات جامعة بغداد. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل.

3.المعموري، احمد محمد لهمود. 1997. تأثير رش السماد السائل والبورون في نمو وحاصل الذرة الصفراء . أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة ، جامعة بغداد.

4.الهيئة العامة للتدريب والارشاد الزراعي. 1991. توصيات حول استعمال الاسمدة الكيمياوية، سلسلة الارشاد الزراعي.

5.Abd – EL – Monem, E.M., N.A. Bayoumi ; M.A. Najem and A.H. Hosny. 1976. Cereal fertilization with NPK in calcareous soil. Abstract in Soils and Fertilizers. 1979. 42 (1): 44.

6.ACSAD , 1987. Methods of Soil, Water and Plant Analysis. Soil Science Division. Damascus – PP :14 – 16.

7.Al– Barazanji, A.F., R. AL– Karagheli, K. V. Paliwol and H.A. Abbas 1981. Response of wheat crop to fertilizers NPK on the Gypsiferous soil of Al–Dour region. Tech. Bull. No. 96 State Orgnization for Land Reclamation.

8.Allison , F.E. 1966. The fate of N applied to soil. Adv. Agron .18 : 249 – 258 .

9.Alston, A.M. 1979. Effects of soil water content and foliar fertilization with nitrogen and phosphorus in late season on yield of winter wheat. Aust. J. Agric. Res. 30: 577 – 585.

10.Cample, C. A. , R. J. Myers and D. Curtin. 1995. Managing nitrogen for sustainable crop production. Fertilizer Res. 42 : 277-296.

11.Danko, V. I. and N. A. Sardak. 1985. The utilization by winter wheat plants of fertilizer NPK in relation to methods of application and soil tillage. Field Crop Abst. (38) 11: 724.

12.Das, B. and C. Vig. 1977. Potash improves growth and yield of wheat. Potash Review. No. 12. Sub. 39th Suit: 1 – 6.

13.Eckert, J. B. , N. M. Chaudhry , and S. A. Qureshi. 1978. Water and nutrient response of semi dwarf wheat under improved management in Pakistan. Agron. J. 70: 77 – 80.

14.Evans, L. T. 1980. Crops and world food supply an crop evolution and the origions of crop physiology : In "Crop Physiology" edited by L. T. Evans. Cambridge University Press, London, 1 – 22.

15.Giskin, M. and Y. Efron. 1986. Planting date and foliar fertilization of corn growth for silage and grain under limited moisture. Agron. J. 78: 426 – 429.

16.Hera, C. , M. Peter and L. Porjolsavulesca. 1982. Effeciency of foliar fertilization with some field. Crops Abst. No. 6258. Field Crop Abst. 38 (11): 741. 1985.

17.Jackson, M. L. 1958. Soil Chemical Analysis. Prentice Hall Inc. Englewood Cliff. N. J. USA. 211-265.

18.Jones, E.R. 1991. Agrowers guide to the foliar feeding of plants. Washington and Oregon Farmer. 28:13-17.

19.Mengel, K. and E. Kirkby. 1982. Priniciples of Plant Nutrition . 3rd. ed. Iint. Potash. Institute Bern, Switzerland. 187- 199.

20.Ozcan, S. and Brohi. 2000. Effect of different foliage fertilizers on growth dry matter yield and NPK content of maize crop. Annual meeting of ESNA/

23. Thom, W. O., T. C. Miller and D. H. Bowman. 1981. Foliar fertilization of rice after mid season. Agron. J. 73. 411 – 414.
24. Tindall. T. A., J. C. Stask and R. H. Brooks. 1995. Irrigated spring wheat response to topdressed nitrogen as predicted by flag leaf nitrogen concentration .J. Prod. Agric. 8:16-52.
25. Wittwers, S., M. Bukovac and H. Tukey. 1962. Advance in foliar feeding of plant nutrients. In Fertilizer Technology and Usage.. Soil Soc. of Amer., USA. PP. 429 – 455.

jointly organised with UIR working group soil to plant transfer. Austrian Research Center. 142 – 146.
21. Sherchand, K. and G. M. Paulsen. 1985. Respone of wheat to foliar KH_2PO_4 treatments under field and high temperature regimes. J. Plant Nutri. 8 (12): 1171 – 1181.
22. Peltonen, J. 1995. Grain yield and quality of wheat as affected by nitrogen fertilizer application timed according to apical developments. Acta Agric. Scand. Sect. by Soil and Plant Sci. 45: 2 -14.