



تأثير مستويات من النتروجين و الرش بالحديد المخلبي في تركيز النتروجين و الحديد في التربة و النبات  
تركي مفتن سعد\* / كلية الزراعة / جامعة المثنى  
اصالة مناف عبد الخالق / كلية الزراعة / جامعة المثنى

معلومات البحث

تاريخ قبول البحث  
2017/1/2  
تاريخ استلام  
البحث  
2016/11/8

Keywords

Nitrogen  
Soil  
Iron  
Local

المستخلص

نفذت تجربة حقلية في محافظة المثنى جنوب العراق ، خلال الموسم الشتوي للعام 2015 لدراسة تأثير التسميد بالنتروجين بأربعة مستويات (0 و 60 و 180 و 240) كغم N هكتار<sup>-1</sup> و الرش بالحديد بأربعة مستويات (0 و 50 و 100 و 150) ملغم Fe لتر<sup>-1</sup> في بعض صفات النمو و الحاصل للحنطة صنف رشيد ، صممت التجربة بتصميم الألوام المنشقة و بثلاث مكررات إذ احتل النتروجين الألوام الرئيسية و احتل الحديد الألوام الثانوية . أظهرت نتائج الدراسة إن هناك تفوق معنوي عند المستوى N<sub>2</sub> في صفة ارتفاع النبات بلغت 109.2 سم و المساحة الورقية 45.59 سم<sup>2</sup> و وزن حبة 51.95 غم و تركيز النتروجين في النبات 2.75 % و محتوى النتروجين الجاهز بالتربة عند التزهير 32.31 ملغم N كغم<sup>-1</sup> تربة . و إن المستوى N<sub>3</sub> قد تفوق في تركيز الحديد في النبات بلغ 98.12 ملغم Fe كغم<sup>-1</sup> مادة جافة و في محتوى الحديد الجاهز بالتربة عند التزهير 3.35 ملغم Fe كغم<sup>-1</sup> تربة مقارنة بمستوى المقارنة . أما تأثير الحديد فقد أظهر المستوى F<sub>3</sub> أعلى المعدلات مقارنة بمستوى المقارنة في صفة المساحة الورقية 47.53 سم<sup>2</sup> و في تركيز النتروجين في النبات 2.72 % و في تركيز الحديد في النبات 93.41 ملغم Fe كغم<sup>-1</sup> مادة جافة و في محتوى النتروجين الجاهز و الحديد الجاهز في التربة عند التزهير ، و تفوق المستوى F<sub>2</sub> في بعض الصفات الأخرى كالارتفاع بلغ 107.3 سم. و تفوقت معاملة التداخل N<sub>3</sub>F<sub>3</sub> على معاملة المقارنة N<sub>0</sub>F<sub>0</sub> لكنها لم تختلف مع كثير من معاملات التداخل في جميع الصفات السابقة الذكر .

Effect of levels of N and foliar application of Fe on N and Fe concentration in soil and plant

Turki Muftin Sa'ad, College of Agric., Muthanna Univ.\*

Asalah Munaf Abd AL Khaleq, College of Agric., Muthanna Univ.

Abstract

A field experiment was carried out in Al-Muthanna province, southern Iraq, 2015 to study the effect of nitrogen in four levels (0, 60, 180, 240) kg N ha<sup>-1</sup> and foliar application of iron (0,50,100,150) mg Fe l<sup>-1</sup> on growth and yield of wheat Al-Rashid variety. Split plot design of two factors was used in this study, nitrogen the main plot and iron was the sub plot. N<sub>3</sub> treatment significantly excelled N<sub>2</sub> in the plant height 109.2 cm and leaf area of 45.59 cm<sup>2</sup> and weight of a 1000 grain 51.95 g and the N content of plant 2.75% and N available in soil at flowering stage 32.31 mg N Kg<sup>-1</sup> soil dry. the N<sub>3</sub> level gave highest values of Iron concentration in plant 98.12 mg Fe reached Kg<sup>-1</sup> dry matter and Fe available in the soil at flowering stage 3.35 mg Fe Kg<sup>-1</sup> soil, as compared to the control. Iron F<sub>3</sub> treatment showed the highest leaf area 47.53 cm<sup>2</sup> and N concentration in plant 2.72% and the iron concentration in plant 93.41 mg Fe Kg<sup>-1</sup> dry matter and the nitrogen available and available-iron ratios in the soil at flowering , the F<sub>2</sub> level was superior for plant height was 107.3 cm, as compared to check. N<sub>3</sub>F<sub>3</sub> treatment was superior over all, particularly control.

\*Corresponding author :E-mail fallah-Al hassan@qu.edu.iq

Al- Muthanna University All rights reserved

المقدمة

المغذيات المهمة لنمو النبات كونه يدخل في تركيب المكونات الأساسية للخلايا النباتية و عمليات الأوكسدة و الاختزال و التي تحدث ضمن عمليات التنفس و التركيب الضوئي و يؤدي وظائف الحوامض النووية RNA ( عيسى ، ١٩٩٠ ) . تتعرض لمغذيات الكبرى و الصغرى إلى التثبيت و الفقد و الترسيب عند إضافتها إلى التربة العراقية لأنها تتميز باحتوائها على كميات كبيرة من كربونات الكالسيوم و الطين و ذات درجة تفاعل قاعدي مما يسبب عدم استفادة النبات منها لذلك دفع الباحثين لإيجاد طرائق بديلة للتغذية الأرضية والتي منها التغذية الورقية التي تعد احد العوامل في الحد من الفقد فضلا عن أنها تمتاز بتكاليف قليلة و كذلك التقليل من الأسمدة المستعملة و بالتالي الحد من تلوث التربة و رفع كفاءة

تعد الحنطة من المحاصيل المهمة ذات القيمة الغذائية الجيدة لموازنة الجودة بين البروتينات و الكربوهيدرات و الأملاح المعدنية و الفيتامينات التي يحتاجها الإنسان في غذائه ( Wilise , 1962 ) ، يحتاج هذا المحصول العناصر الصغرى بكميات محددة مقارنة بالعناصر الكبرى. يعد النتروجين من العناصر المهمة التي تحتاجها النباتات بكثرة و بكميات عالية لذلك فهو يعد من العناصر الكبرى التي تساعد في زيادة النمو الخضري للنباتات و زيادة حاصل الحبوب و زيادة الكلوتين في الحبوب لزيادة صفة الخبازية و رفع كفاءة المجموع الخضري في تصنيع الأحماض الأمينية و التي تنتقل للحبوب ( حسن و آخرون ، ١٩٩٠ ) . يعد الحديد من

الأسمدة المستعملة (AL-Taie , 2004) . لذا تهدف هذه الدراسة إلى معرفة المستوى المناسب من النتروجين و الحديد و التداخل المواد و طرائق العمل

نفذت تجربة حقلية في الموسم الشتوي للعام ٢٠١٥ في إحدى محطات الأبحاث التابعة لكلية الزراعة / جامعة المثنى و الواقعة على نهر الفرات في مدينة السماوة / محافظة المثنى . على نهر الفرات في مدينة السماوة / محافظة المثنى . و قد تم اخذ عينة من تربة الدراسة و تم دراسة بعض الصفات الفيزيائية و الكيميائية لها كما في جدول (١). و قد صممت التجربة وفق تصميم الألواح المنشقة وبثلاث مكررات إذ احتل النتروجين الألواح الرئيسية و الحديد الألواح الثانوية وحلت البيانات باستخدام برنامج Gen Stat Release 12.1 و قورنت المتوسطات باستخدام اختبار أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى معنوية (0.05) . و تم إضافة سماد سوبر فوسفات الكالسيوم الثلاثي (TSP) (20%) و بمستوى P و بمستوى 100 كغم P هكتار<sup>-1</sup> ، وكذلك إضافة سماد كبريتات البوتاسيوم (K 41.5%) كمصدر للبوتاسيوم و بمستوى 120 كغم K هكتار<sup>-1</sup> هذه الأسمدة تم إضافتها عند الزراعة نثرا و لجميع الوحدات التجريبية و أضيف سماد اليوريا (46% N) كمصدر للنتروجين و بمستويات أربعة (0 و 60 و 180 و 240) كغم N هكتار<sup>-1</sup> و جزء كل مستوى من المستويات إلى ثلاث دفعات و أضيفت كل دفعة ضمن مرحلة من مراحل نمو النبات ، إذ أضيفت الدفعة الأولى عند مرحلة التفرعات و الدفعة الثانية عند مرحلة الاستطالة و الثالثة أضيفت عند مرحلة التزهير . تم استخدام الحديد المخليبي (6% Fe-EDDHA) كمصدر للحديد و بأربعة تراكيز (0 و 50 و 100 و 150) ملغم Fe لتر<sup>-1</sup> و قد جزء كل تركيز من التراكيز السابقة إلى ثلاث دفعات أضيفت كل دفعة في مرحلة من مراحل نمو النبات ، إذ أضيفت الدفعة الأولى عند مرحلة الاستطالة و الدفعة الثانية عند مرحلة البطان و الثالثة عند التزهير . زرعت بذور الحنطة صنف رشيد على خطوط و تضمن كل لوح تجريبي 10 خطوط و بمساحة 4 م<sup>2</sup> للوح الواحد .

#### تحاليل حجم دقائق التربة

تم تقدير التوزيع الحجمي لمفصولات التربة بطريقة (pipette methods) ، و حسب الطريقة الواردة في (Black ، 1965).

بينهما الذي يعطي أعلى إنتاج .

#### درجة تفاعل التربة

pH قدرت درجة تفاعل التربة باستعمال جهاز PH - Meter ، وفق طريقة (Jackson ، 1958)

#### الايصالية الكهربائية EC

تم القياس باستعمال جهاز Conductivity Bridge ، و حسب الطريقة الواردة في ( Jackson ، 1958) .

المادة العضوية : قدرت المادة العضوية بطريقة (Black and walkely) ، و كما وردة في (Black ، 1965) .

#### البوتاسيوم الجاهز

تم تقدير ايون البوتاسيوم باستخلاصه بمحلول خلات الأمونيوم (1N) و بعدها تم التقدير بجهاز اللهب الضوئي Flame-Photometer ، و كما ورد في (Black ، 1965) .

#### الفسفور الجاهز

تم استخلاص الفسفور باستعمال  $\text{NaHCO}_3$  (0.5N) كما ورد في طريقة Olsen ثم طور اللون بمولبيدات الأمونيوم و حامض الأسكوربيك و قدر بجهاز المطياف الضوئي على طول موجي قدره 882 نانوميتر ، حسب ما ورد في (Page و آخرون ، 1982).

#### النتروجين الجاهز

قدر ايون الامونيوم بطريقة الاستخلاص بمحلول (2N KCl) و باستعمال اوكسيد المغنيسيوم MgO ثم تقطيره بعد التبخير من خلال جهاز المايكروكردال تبعا لطريقة (Bremner 1965) و الموضحة في (Black 1965) . و بعد استخلاص ايون الامونيوم تم اختزال ايون النترات من خلال سبيكة Devarda alloy ثم التقطير بجهاز المايكروكردال وفق طريقة (Bremner 1965) .

#### الحديد الجاهز

تم أستخلاص الحديد الجاهز و حسب طريقة (Lindsaay & Norvell 1978) باستخدام محلول DTPA +  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  + TEA و المعدل عند pH 7.3 ثم قدر الجاهز باستخدام جهاز الطيف الذري Atomic Absorption Spectrophotometric و على طول موجي 248.3 nm .

#### ارتفاع النبات

تم حسابه من عشرة نباتات و من قاعدة النبات الملامسة للتربة إلى حد السفا .

المساحة الورقية  
وزن 1000 حبة

حسبت من وزن 1000 حبة أخذت عشوائيا من حاصل حبوب كل وحدة تجريبية .

تركيز النتروجين في النبات عند التزهير : قدر البتروجين في النبات باستعمال جهاز المايكروكردال حسب طريقة Bremner وكما وردت في Page وآخرون (1982) .

تم حسابها من عشرة نباتات اختيرت عشوائيا ولجميع الأوراق ووفقا لمعادلة Thomas (1975). المساحة الورقية = الطول x العرض x 0.95 .

تركيز الحديد في النبات عند التزهير

تم هضم العينة النباتية بالخليط الحامضي  $HClO_4 + HNO_3$  ، ثم تم تقدير تركيز الحديد باستخدام جهاز الطيف الذري وعلى طول موجي 284.3 nm وكما موصوف في Jackson (1958) .

جدول (١). بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة قبل الزراعة

7.2	PH في مستخلص ١:١
4.6	Ec (ds m <sup>-1</sup> ) في مستخلص ١:١
18	المادة العضوية (غم كغم <sup>-1</sup> تربة)
110	مفصولات التربة (غم كغم <sup>-1</sup> تربة) رمل
480	غرين
410	طين
	صنف النسجة
Silty Clay	
23.36	N العناصر الجاهز
14.18	P ملغم كغم <sup>-1</sup> تربة جافة
204	K
1.82	Fe

## النتائج و المناقشة

### ارتفاع النبات :

وبالتالي زيادة امتصاصه من قبل النبات ، و زيادة نشاط العمليات الحيوية وبما أن النتروجين من المغذيات سريعة الحركة بالنبات فينتقل للأجزاء والنموات الحديثة ، ويزيد من انقسام الخلايا و استطالتها وبالتالي زيادة ارتفاع النبات ، وأيضا يعمل على تكوين و تنظيم حامض الجبرلين الذي بدوره يجعل النبات أكثر سمكا و يمنعه من الرقاد . وهذه النتائج تتفق مع ما وجدته المرجاني (2005) و Winkaara و Buah (2009) وعبد الله وآخرون (2011) . ويلاحظ من جدول (2) أن رش الحديد على الجزء الخضري للنبات قد أدى إلى حصول زيادة معنوية في ارتفاع النبات قياسا بمعاملة المقارنة (بدون رش) إذ حققت مستويات الرش  $F_1$  و  $F_2$  و  $F_3$  متوسطات قدرها 103.4 و 107.3 و 109.6 سم بالتتابع وبنسب زيادة بلغت 7.40 و 9.70 %

بينت نتائج جدول (2) أن إضافة السماد النتروجيني بمستويات مختلفة قد اظهر تأثيرا معنويا في ارتفاع النبات قياسا بمعاملة المقارنة (بدون إضافة) . إذ حققت مستويات الإضافة  $N_1$  و  $N_2$  و  $N_3$  متوسطات قدرها 102.8 و 109.2 و 111.9 سم بالتتابع وبنسب زيادة بلغت ٦,٦٤ و ١٣,٢٨ و ١٦,٠٨ % عن معاملة المقارنة والتي سجلت اقل متوسط قدره 96.4 سم ، ويلاحظ إن المستوى  $N_3$  قد تفوق معنويا على جميع المستويات الأخرى عدا المستوى  $N_2$  إذ لم يختلف معه معنويا . ويمكن تفسير الزيادة في ارتفاع النبات إلى زيادة جاهزية النتروجين في المحيط الجذري

الأهمية الكبيرة في عمليات التمثيل الضوئي والتنفس مما يزيد من فعالية النبات لامتصاص المغذيات ومن ثم زيادة الارتفاع وهذه النتيجة تتفق مع ما ذكره Ghorbani وآخرون (2009) و الخزرجي (2011) و التميمي و الوطيفي (2015). كما و يلاحظ من الجدول (2) أعلاه أن معاملة التداخل  $N_3F_3$  قد أعطت أعلى متوسط بلغ 114.1 سم وبنسبة زيادة بلغت 26.35 % عن معاملة المقارنة  $N_0F_0$  التي أعطت أقل متوسط بلغ 90.3 سم .

بالتتابع للمستويين  $F_2$  و  $F_3$  عن معاملة المقارنة والتي سجلت أقل متوسط قدره 99.9 سم ، و يلاحظ إن المستوى  $F_3$  قد تفوق معنوياً على جميع مستويات الرش الأخرى عدا مستوى  $F_2$  إذ لم يختلف معه معنوياً ، و أن المستوى  $F_2$  لم يختلف معنوياً عن  $F_1$  و أنه بدوره لم يختلف عن المقارنة. إن زيادة معدلات ارتفاع النبات يعزى إلى الدور الفعال للحديد في عمليات انقسام الخلايا وفي تكوين العديد من مركبات الساييتوكرومات و الفيروودوكسين ذات

جدول (2). تأثير مستويات النتروجين و الرش بالحديد و التداخل بينهما في ارتفاع النبات (سم) .

المتوسط	مستويات الحديد (ملغم لتر <sup>-1</sup> )				مستويات النتروجين (كغم هكتار <sup>-1</sup> )	
	$F_3$	$F_2$	$F_1$	$F_0$		
96.4	103.4	98.6	93.3	90.3	$N_0$	
102.8	108.5	105.9	101.4	95.4	$N_1$	
109.2	112.7	111.9	107.4	104.8	$N_2$	
111.9	114.1	113.1	111.5	109.1	$N_3$	
	109.6	107.3	103.4	99.9	المتوسط	
N	F				N*F	L.S.D
4.1	4.1				8.2	

رش الحديد بمستويات مختلفة لم يكن له تأثير معنوي في زيادة المساحة الورقية عدا المستوى  $F_3$  الذي أعطى أعلى متوسط بلغ 47.53 سم<sup>2</sup> وبنسبة زيادة بلغت 12.63 % مقارنة مع معاملة المقارنة (بدون رش) إذ بلغ متوسطها 42.2 سم<sup>2</sup> . و يلاحظ إن المستوى  $F_3$  لم يختلف معنوياً عن المستويين  $F_1$  ,  $F_2$  ولكنه اختلف معنوياً عن المستوى  $F_0$  . أما المستويات الأخرى لم تختلف معنوياً فيما بينها . وتعود زيادة المساحة الورقية بزيادة الحديد إلى دور الحديد في تكوين الكلوروفيل في النبات ومشاركته في العمليات الحيوية والانقسام داخل الخلايا مما يعمل على زيادة كفاءة النبات على النمو وزيادة المساحة الورقية وهذا ما أشار له التميمي و آخرون (2014) و التميمي و الوطيفي (2015) كما و إن معاملة التداخل  $N_3F_3$  قد أعطت أعلى متوسط بلغ 52.39 سم<sup>2</sup> وبنسبة زيادة بلغت 37.03 % عن معاملة المقارنة التي أعطت أقل متوسط بلغ 38.23 سم<sup>2</sup> ، و يلاحظ إن معاملة التداخل  $N_3F_3$  لم تختلف معنوياً مع كثير من معاملات التداخل .

#### المساحة الورقية

أظهرت نتائج جدول (3) زيادة في معدلات المساحة الورقية للنبات مع زيادة إضافة السماد النتروجيني بلغت 43.26 و 45.59 و 49.21 سم<sup>2</sup> بالتتابع لمستويات الإضافة  $N_1$  و  $N_2$  و  $N_3$  وبنسب زيادة 12.48 و 21.41% للمستويين  $N_2$  و  $N_3$  بالتتابع نسبة لمستوى المقارنة الذي أعطى أقل متوسط 40.53 سم<sup>2</sup> . يلاحظ إن المستوى  $N_3$  قد تفوق معنوياً على جميع المستويات عدا المستوى  $N_2$  . وكذلك المستوى  $N_2$  لم يتفوق معنوياً على المستوى  $N_1$  وهو بدوره لم يتفوق على معاملة المقارنة. تعود هذه الزيادة إلى دور النتروجين المهم في الوظائف الفسلجية داخل النبات إذ يدخل في تركيب الأحماض النووية ( DNA , RNA ) و إنزيمات الساييتوكروم الضرورية لعملية التنفس و التركيب الضوئي وتكوين الكلوروفيل وكذلك له دور مهم في زيادة إنتاج الأوكسين الذي يساهم في تنشيط المجموع الخضري ( حسن ، 1990 ) وهذا يتفق مع ما توصل إليه الالوسي (2001) و سلامة وآخرون (2007). ولوحظ من جدول (3) أن

جدول (3). تأثير التسميد بالنتروجين و الرش بالحديد و التداخل بينهما في المساحة الورقية (سم<sup>2</sup>).

المتوسط	مستويات الحديد (ملغم لتر <sup>-1</sup> )				مستويات النتروجين (كغم هكتار <sup>-1</sup> )
	F <sub>3</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>1</sub>	F <sub>0</sub>	
40.53	43.09	40.88	39.92	38.23	N <sub>0</sub>
43.26	45.24	44.56	42.98	40.26	N <sub>1</sub>
45.59	49.42	48.50	44.58	44.05	N <sub>2</sub>
49.21	52.39	50.01	48.19	46.28	N <sub>3</sub>
	47.53	45.98	43.91	42.20	المتوسط
N	F			N*F	L.S.D
4.65	4.65			9.31	

**وزن 1000 حبة غم**  
 يلاحظ من جدول (٤) أن هناك زيادة في وزن 1000 حبة بازدياد مستوى إضافة النتروجين ، إذ أعطت المستويات N<sub>1</sub> و N<sub>2</sub> و N<sub>3</sub> أعلى متوسطات بلغت 48.44 و 51.95 و 54.02 غم وبنسبة زيادة بلغت 13.47 و 17.99% بالتتابع N<sub>2</sub> و N<sub>3</sub> عن مستوى المقارنة إذ أعطى أقل متوسط بلغ 45.78 غم ، ويلاحظ أن المستوى N<sub>3</sub> قد تفوق على جميع مستويات الإضافة أخرى ما عدا المستوى N<sub>2</sub> ، و أن المستوى N<sub>2</sub> لم يختلف معنويًا مع المستوى N<sub>1</sub> وهو بدوره لم يختلف معنويًا مع معاملة المقارنة . وتعزى الزيادة إلى دور النتروجين الممتص من خلال المجموع لخضري في رفع كفاءة السفا على إنتاج النشا والذي يتحول إلى سكريات، فضلًا عن زيادة البروتينات الذائبة التي تنتقل إلى الحبوب وبالتالي ينعكس على زيادة وزن الحبوب وهذا ما أشار له الوائلي (2002) و المرجاني (2005) و جدوع و فرج (2015) . و أظهر جدول (٤) أن رش الحديد بمستويات مختلفة لم يكن له أي تأثير معنوي يذكر في صفة وزن 1000 حبة (غم) . و أشارت نتائج التداخل معاملة التداخل N<sub>3</sub>F<sub>3</sub> قد أعطت أعلى متوسط بلغ 56.33 غم وبنسبة زيادة بلغت 24.62% عن معاملة المقارنة التي أعطت أقل متوسط بلغ 45.20 غم ، ويلاحظ من الجدول أن معاملة التداخل N<sub>3</sub>F<sub>3</sub> لم تتفوق معنويًا على كثير من معاملات التداخل عدا معاملات N<sub>0</sub>F<sub>0</sub> و N<sub>0</sub>F<sub>1</sub> و N<sub>0</sub>F<sub>2</sub> و N<sub>1</sub>F<sub>0</sub> و N<sub>1</sub>F<sub>1</sub>.

جدول (4). تأثير التسميد بالنتروجين و الرش بالحديد و التداخل بينهما في وزن 1000 حبة (غم)

المتوسط	مستويات الحديد (ملغم لتر <sup>-1</sup> )				مستويات النتروجين (كغم هكتار <sup>-1</sup> )
	F <sub>3</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>1</sub>	F <sub>0</sub>	
45.78	46.46	46.23	45.23	45.20	N <sub>0</sub>
48.44	51.20	50.73	46.33	45.50	N <sub>1</sub>
51.95	54.20	52.10	50.96	50.56	N <sub>2</sub>
54.02	56.33	55.40	52.70	51.66	N <sub>3</sub>
	52.04	51.11	48.80	48.23	المتوسط
N	F			N*F	L.S.D
5.23	N.S			10.46	

تركيز النتروجين في النبات عند التزهير (%)

مستوى المقارنة. وقد تعود هذه الزيادة إلى دور الحديد في تنشيط العمليات الحيوية كالتمفس والتركييب الضوئي و الكلوروفيل وبالتالي زيادة الطاقة ونمو الخضري مما ينعكس على نمو الجذور وازدياد امتصاص العناصر من التربة وزيادة تركيزها بالنبات الالولسي و آخرون (2005) و الدليمي و الدراجي (٢٠١٤). ويلاحظ من الجدول (5) من التداخل بين التسميد النتروجيني و الرش بالحديد أن هناك زيادة معنوية في تركيز النتروجين في النبات بين معاملات التداخل إذ تفوقت معاملة التداخل  $N_3F_3$  معنويا وبمتوسط قدره 3.07% عن معاملة المقارنة  $N_0F_0$  ذات الأقل متوسط وقدره 2.05% وبنسبة زيادة 49.76% عن مستوى المقارنة. ويلاحظ أن معاملة التداخل  $N_3F_3$  لم تتفوق معنويا على كثير من المعاملات وأن التفوق المعنوي بدأ من معاملة التداخل  $N_1F_2$  وصولا إلى معاملة المقارنة. إن السبب في زيادة معدل النتروجين الممتص ربما يعود إلى دور كل من التسميد الأرضي بالنتروجين والرش بالحديد ودورها المتداخل في تنشيط العمليات الحيوية المختلفة للخلية النباتية وبالتالي زيادة امتصاص العناصر مما ينعكس على التركيز.

يوضح جدول (5) تأثير إضافة مستويات من النتروجين و الرش بالحديد في تركيز النتروجين (%). إذ أدت إضافة مستويات من السماد النتروجيني إلى زيادة معنوية بين مستويات التجربة عدا بين مستويين  $N_2$  و  $N_3$  إذ لم يكن هناك فرق معنوي بينهما، إذ حققت مستويات الإضافة  $N_1$  و  $N_2$  و  $N_3$  متوسطات قدرها 2.48 و 2.75 و 2.98% بالتتابع عن مستوى المقارنة التي حققت أقل متوسط 2.12%، و بلغت نسبة الزيادة 16.98 و 29.72 و 40.57% بالتتابع مقارنة بمستوى المقارنة. السبب في ذلك هو زيادة جاهزية و تركيز النتروجين بالتربة وبمحيط الجذور وتوزيعه المتجانس مع زيادة الإضافة مما يرفع كفاءة الجذور على تمثيل أكبر كمية من النتروجين وبالتالي زيادة تركيزه بالنبات. وهذا يتفق مع نتائج Block Show وآخرون (2002) و فرحان (2005) والمرجاني (2005). ولوحظ من ذات الجدول أن رش الحديد بمستويات مختلفة على المجموع الخضري للنبات لم يؤد إلى زيادة معنوية بين مستويات التجربة عدا بين المستويين  $F_0$  و  $F_3$  إذ كان هناك فرق معنوي بينهما، فقد حقق المستوى  $F_3$  أعلى متوسط قدره 2.72% مقارنة بمعاملة المقارنة إذ حققت أقل متوسط قدره 2.46%، وبنسبة زيادة بلغت 10.57% عن

جدول (5). تأثير التسميد بالنتروجين و الرش بالحديد في تركيز النتروجين في النبات (%)

المتوسط	مستويات الحديد ملغم لتر <sup>-1</sup>				L.S.D	
	F <sub>3</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>1</sub>	F <sub>0</sub>		
	2.12	2.20	2.15	2.09	2.05	N <sub>0</sub>
	2.48	2.68	2.49	2.40	2.37	N <sub>1</sub>
	2.75	2.94	2.73	2.68	2.64	N <sub>2</sub>
	2.98	3.07	3.05	3.00	2.79	N <sub>3</sub>
		2.72	2.60	2.54	2.46	المتوسط
	N	F	N*F			
	0.22	0.22	0.45			

متوسطات قدرها 80.59 و 91.98 و 98.12 ملغم Fe كغم<sup>-1</sup> مادة جافة و بنسب زيادة بلغت 8.65 و 24.01 و 32.29% بالتتابع عن مستوى المقارنة الذي سجل أقل متوسط قدره 74.17 ملغم Fe كغم<sup>-1</sup> مادة جافة. ويلاحظ أن المستوى  $N_3$  قد تفوق معنويا على جميع مستويات الإضافة الأخرى. وتعود الزيادة إلى

تركيز الحديد في النبات عند التزهير ( ملغم Fe كغم<sup>-1</sup> مادة جافة)

يشير جدول (٦) أن إضافة السماد النتروجيني و بمستويات مختلفة قد أظهر زيادة معنوية في تركيز الحديد مقارنة بمستوى المقارنة بدون إضافة، حيث حققت المستويات  $N_1$  و  $N_2$  و  $N_3$

النبات كما انه عنصر بطئ الحركة داخل أنسجة النبات حتى من الأوراق القديمة للحديثة لذلك يفضل رشه على النبات . وهذه النتيجة تتفق مع ما جاء به المحمدي ( 2005 ) و Celik و آخرون (2010 ) واحمد والعارضى (2013) و الدليمي و الدراجي (٢٠١٤) و يظهر جدول (٦) أن التداخل بين إضافة السماد النتروجيني والرش بالحديد قد أدى إلى زيادة معنوية في هذه الصفة ، حيث تفوقت معاملة التداخل  $N_3F_3$  على جميع المعاملات الأخرى عدا المعاملة  $N_3F_2$  حيث لم تتفوق معنويا عليها ، وأعطيت هاتان المعاملتان أعلى متوسطين بلغا 101.7 و 103.76 ملغم  $Fe$  كغم<sup>-1</sup> مادة جافة وبنسب زيادة بلغت 52.90 و 56.00% بالتتابع عن معاملة المقارنة التي أعطت اقل متوسط بلغ 66.51 ملغم  $Fe$  . كغم<sup>-1</sup> مادة جافة . قد تعود الزيادة إلى زيادة إضافة السماد النتروجيني ودوره في خفض PH التربة وزيادة جاهزية الحديد و بالتالي امتصاصه من قبل النبات جنو واخرون (٢٠١٥) و كذلك رش الحديد بمستويات مختلفة و دوره في زيادة نمو النبات وزيادة امتصاصه للمغذيات.

دور النتروجين في زيادة قدرة الجذور على امتصاص الحديد ونقله عبر مجموعة بروتينات (IRT proteins) و كذلك يعمل عن طريق الأكسدة على خفض pH و بالتالي تحول الحديد من صيغته الثلاثية إلى ثنائية قادر النبات على امتصاصه و يعمل النتروجين على زيادة نمو النبات و بالتالي زيادة امتصاص الحديد مما ينعكس إيجابا على تركيزه داخل النبات Kutman و آخرون (٢٠١٠) و جنو واخرون (٢٠١٥) . و يلاحظ من جدول (٦) أن رش الحديد على المجموع الخضري قد أدى إلى زيادة تركيز الحديد في النبات مقارنة بمستوى المقارنة ، حيث حققت مستويات الإضافة  $F_1$  و  $F$  و  $F_3$  أعلى متوسطات بلغت 83.61 و 89.81 و 93.41 ملغم  $Fe$  كغم<sup>-1</sup> مادة جافة و بنسب زيادة بلغت 7.34 و 15.30 و 19.92 % بالتتابع عن مستوى المقارنة الذي حقق اقل متوسط بلغ 77.89 ملغم  $Fe$  . كغم<sup>-1</sup> مادة جافة ، و يلاحظ أن المستوى  $F_3$  قد حقق زيادة معنوية على باقي مستويات الإضافة الأخرى . وقد تعود الزيادة في محتوى الحديد في النبات إلى زيادة كميته بمحلول الرش مما ينعكس على زيادة محتواه في

جدول (6) تأثير التسميد بالنتروجين و الرش بالحديد و التداخل بينهما في تركيز الحديد في الحبوب (ملغم  $Fe$  كغم<sup>-1</sup> مادة جافة)

المتوسط	مستويات الحديد (ملغم لتر <sup>-1</sup> )				مستويات النتروجين (كغم هكتار <sup>-1</sup> )
	$F_3$	$F_2$	$F_1$	$F_0$	
	81.26	75.32	73.6	66.51	$N_0$
	89.20	85.7	78.43	69.06	$N_1$
	99.43	96.53	88.45	83.53	$N_2$
	103.76	101.7	94.56	92.46	$N_3$
	93.41	89.81	83.61	77.89	المتوسط
		N	F	N*F	L.S.D
		1.19	1.91	3.83	

ملغم  $N$  كغم<sup>-1</sup> تربة . و يلاحظ من الجدول أن المستوى  $N_3$  تفوق معنويا على جميع المستويات عدا المستوى  $N_2$  ، و أن المستوى  $N_2$  لم يتفوق معنويا على المستوى  $N_1$  . هذه النتائج تبين الدور الايجابي للتسميد النتروجيني في زيادة كمية النتروجين الجاهز في التربة مع زيادة الإضافة مقارنة مع معاملة المقارنة ومع كمية النتروجين في التربة قبل الزراعة جدول (١) لأنه من العناصر التي يزداد خزنها بإضافة المصادر العضوية و المعدنية وهذه تتفق مع ما توصل إليه فرحان (2005) و اليساري (2012) و

النتروجين الجاهز في التربة عند التزهير (ملغم  $N$  كغم<sup>-1</sup> تربة )  
( يوضح الجدول (٧) تأثير إضافة السماد النتروجيني بمستويات مختلفة على قيم النتروجين الجاهز في التربة عند فترة التزهير ، إذ أدت زيادة مستويات النتروجين إلى زيادة قيم النتروجين الجاهز و بمتوسطات قدرها 28.12 و 32.31 و 35.71 ملغم  $N$  كغم<sup>-1</sup> تربة بالتتابع لمستويات الإضافة  $N_1$  و  $N_2$  و  $N_3$  بالتتابع و بنسب زيادة بلغت 27.76 و 46.79 و 62.24% عن مستوى المقارنة والتي أعطت أقل متوسط لتركيز النتروجين بالتربة بلغ 22.01

النتروجين فبالنتالي ظهر تأثير الزيادة بقيم النتروجين . ولوحظ من نتائج التداخل أن معاملة التداخل  $N_3F_3$  قد تفوقت معنويا وأعطت متوسط قدره 38.81 ملغم  $N$  كغم<sup>-1</sup> تربة عن معاملة المقارنة  $N_0F_0$  التي أعطت أقل متوسط وقدره 20.86 ملغم  $N$  كغم<sup>-1</sup> تربة وبنسبة زيادة بلغت 86.06 % عن معاملة المقارنة ، لكن متوسط هذه المعاملة لم يختلف معنويا مع أغلب معاملات التداخل .

أظهرت نتائج جدول (٧) أن تأثير الرش بمستويات مختلفة من الحديد على قيم النتروجين الجاهز بالتربة عند فترة التزهير لم يؤد إلى حدوث فروق معنوية بين المعاملات ، ما عدا الفرق المعنوي بين المستوى  $F_3$  الذي بلغ متوسطه 32.63 ملغم  $N$  كغم<sup>-1</sup> تربة مقارنة مع مستوى المقارنة  $F_0$  الذي أعطى أقل متوسط قدره 26.39 ملغم  $N$  كغم<sup>-1</sup> تربة وبنسبة زيادة بلغت 23.64 % ، ربما الزيادة تعود إلى إن التربة تم إضافة إليها مستويات من

جدول (7) تأثير التسميد بالنتروجين و الرش بالحديد و التداخل بينهما في النتروجين الجاهز في التربة عند التزهير ( ملغم $N$ كغم <sup>-1</sup> تربة ) .				
مستويات النتروجين (كغم هكتار <sup>-1</sup> )	مستويات الحديد ( ملغم لتر <sup>-1</sup> )			
	$F_3$	$F_2$	$F_1$	$F_0$
$N_0$	22.01	22.21	21.43	20.86
$N_1$	28.12	61.81	26.48	25.80
$N_2$	32.31	36.69	30.95	26.83
$N_3$	35.71	38.81	34.96	32.10
المتوسط	32.63	30.68	28.45	26.39
L.S.D		N 6.03	F 6.03	N*F 12.06

متوسط بلغ 3.10 ملغم  $Fe$  كغم<sup>-1</sup> تربة وبنسبة زيادة بلغت 24.00 % عن مستوى المقارنة الذي أعطى أقل متوسط بلغ 2.50 ملغم  $Fe$  كغم<sup>-1</sup> تربة ، و أن المستويات الأخرى لم تختلف فيما بينها معنويا وهذه تتفق مع حصل عليه الخرزجي (٢٠١١) . و يلاحظ من نتائج التداخل أن المعاملة  $N_3F_3$  قد أعطت أعلى متوسط بلغ 3.93 ملغم  $Fe$  كغم<sup>-1</sup> تربة وبنسبة زيادة بلغت 48.20 % عن معاملة المقارنة التي أعطت أقل متوسط بلغ 2.28 ملغم  $Fe$  كغم<sup>-1</sup> تربة ، و لم تتفوق معنويا على اغلب معاملات التداخل.

نستنتج مما سبق أن إضافة السماد النتروجيني و الرش بالحديد كان له الأثر في الصفات المدروسة و أعطى نتائج معنوية لبعض الصفات كذلك التداخل بين السمادين أثر معنويا في صفات النبات و التربة المدروسة . و نوصي بمزيد من الدراسات و بمستويات مختلفة على نفس المحصول و محاصيل أخرى.

الحديد الجاهز في التربة عند التزهير ( ملغم  $Fe$  كغم<sup>-1</sup> تربة ) يلاحظ من جدول (9) أن إضافة النتروجين و بمستويات مختلفة قد أثر معنويا في قيم الحديد الجاهز بالتربة ، إذ أعطى المستوى  $N_3$  أعلى متوسط بلغ 3.35 ملغم  $Fe$  كغم<sup>-1</sup> تربة وبنسبة زيادة 44.39 % عن مستوى المقارنة الذي أعطى أقل متوسط بلغ 2.32 ملغم  $Fe$  كغم<sup>-1</sup> تربة ، و أن المستوى  $N_3$  تفوق معنويا على باقي المستويات ما عدا المستوى  $N_2$  ، و أن باقي المستويات لم تختلف مع بعضها معنويا و كذلك مقارنة بكمية الحديد في التربة قبل الزراعة جدول (١) ، و تعود الزيادة ربما إلى تأثير سماد اليوريا المضاف في التربة و تحرر ايونات الهيدروجين بعد تحول اليوريا إلى نترات و الذي يؤثر في جاهزية العناصر الغذائية ومنها الحديد في التربة ( جبر و راهي، 2000 ) . و ظهر من جدول (٨) أن رش الحديد بمستويات مختلفة لم يؤثر معنويا في قيم الحديد الجاهز بالتربة عند فترة التزهير ، عدا المستوى  $F_3$  الذي أعطى أعلى

جدول (٨) تأثير التسميد بالنتروجين و الرش بالحديد و التداخل بينهما في الحديد الجاهز في التربة عند مرحلة التزهير (ملغم  $Fe$  كغم<sup>-1</sup> تربة) .

مستويات النتروجين (كغم هكتار <sup>-1</sup> )	مستويات الحديد ( ملغم لتر <sup>-1</sup> )			
	المتوسط			

	F <sub>3</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>1</sub>	F <sub>0</sub>	
	2.32	2.36	2.29	2.28	N <sub>0</sub>
	2.51	2.73	2.35	2.34	N <sub>1</sub>
	2.96	3.39	2.56	2.55	N <sub>2</sub>
	3.35	3.93	2.87	2.82	N <sub>3</sub>
		3.10	2.51	2.50	المتوسط
N	F		N*F		L.S.D
0.64	0.64		1.28		

#### المصادر :

- أحمد ، صباح كدر ، علي حامد عبد الحسن العارضي 2013. تأثير إضافة الحديد المخليبي عند مستويات مختلفة من الفسفور في نمو وحاصل نبات الحنطة *Triticum aestivum L.* مجلة الفرات للعلوم الزراعية . 5، 3: 92-104 .
- الالوسي، يوسف احمد محمود، منذر تاج الدين، حسين محمود شكري 2001. دراسة تأثير التداخل بين مواعيد إضافة السماد البوتاسي ومستويات لسماد النتروجيني في نمو الذرة الصفراء. مجلة العلوم الزراعية. 32، 3: 65-70 .
- الالوسي ، يوسف احمد محمود ، يوسف محمد حسين أبو ضاحي ، عبد المجيد تركي حمادي المعيني . 2005. تأثير الرش بالحديد و المنغنيز والتسميد بالبوتاسيوم في التوازن الغذائي لعناصر NPK لمحصول الحنطة . مجلة العلوم الزراعية العراقية . 36 ، 5 : 25-28 .
- التميمي ، محمد صلال ، حميد ظاهر الفهداوي، سعد شاكر محمود 2014 . تأثير التغذية الورقية بالحديد و الزنك في بعض الصفات الخضرية و الحاصل البايولوجي لنبات الحنطة إباء 99 (*Triticum aestivum L.*) . مجلة الفرات للعلوم الزراعية . 1: 191-199 .
- التميمي ، محمد صلال ، عباس صبر الوطيفي 2015. تأثير رش الحديد و الزنك في بعض الصفات الخضرية و حاصل حبوب الحنطة (*Triticum aestivum L.*) . مجلة جامعة بابل ، العلوم الصرفة و التطبيقية . 1، 23: 392-399 .
- الدليمي ، حمزة نوري ، عمار جابر الدراجي 2014. تأثير تراكيز مختلفة من الحديد والزنك في محتوى نباتات الحنطة من العناصر الغذائية (*Triticum aestivum L.*) . مجلة الفرات للعلوم الزراعية . 6، 1: 200-207 .
- الخرجي ، أسامة عبد الرحمن عويد 2011. تأثير مستويات السماد البوتاسي المضاف إلى التربة ورش الحديد في نمو وحاصل الذرة الصفراء (*zea mays L.*) . رسالة ماجستير . كلية الزراعة - جامعة الأنبار .
- المرجاني ، علي حسن فرج 2005. تأثير مستوى الاضافة الأرضية بال NPK ورشها في نمو وحاصل الحنطة . (*Triticum aestivum L.*) . رسالة ماجستير. كلية الزراعة – جامعة بغداد .
- المحمدي ، حنين شرتوح شرقي 2005. تأثير التغذية الورقية بالزنك والحديد في نمو وحاصل الذرة البيضاء . رسالة
- ماجستير . كلية الزراعة - جامعة الأنبار . ع . ص : 27 – 51.
- الوائلي، اوراس محي طه 2002. تأثير إضافة النتروجين إلى التربة وبالرش في نمو وحاصل ونوعية الحنطة . رسالة ماجستير . كلية الزراعة – جامعة بغداد.
- اليساري ، محمود ناصر حسين . تأثير دفعات و مستويات السماد النتروجيني و البوتاسي في جاهزية و تحرر الأمونيوم و البوتاسيوم في التربة و نمو و حاصل الحنطة (*Triticum aestivum L.*) . رسالة ماجستير . كلية الزراعة – جامعة بغداد .
- جنو ، فرنسيس اوراها ، نور الدين شوقي علي ، وليد فليح حسن 2015 . التأثير المتداخل للتركيب الوراثي للذرة الصفراء (*Zea mays L.*) و التسميد النتروجيني و الحيوي في جاهزية الحديد في التربة و محتواه في النبات . مجلة الكوفة للعلوم الزراعية . 7، 4: 187-203 .
- حسن، نوري عبد القادر، حسن يوسف الدليمي ولطيف عبد الله العيثاوي 1990. حضوبة التربة والاسمدة، مطبع دار الحكمة للطباعة والنشر.
- راهي ، حمدالله سليمان وعبد سلمان جبر 2000. تأثير اضافة المغنيسيوم والنتروجين في جاهزية بعض العناصر الغذائية في البيوت البلاستيكية. مجلة العلوم الزراعية . مجلد 31، 4: 115-126.
- سلامة ، محمود عباس عبد ، حسن بردان اسود ، حكيم صالح مهدي 2007. تأثير المسافة بين النباتات و السماد النتروجيني في نمو و حاصل الذرة الصفراء (*zea mays L.*) . صنف بحث 106 . مجلة الأنبار للعلوم الزراعية . 5، 1: 143-148 .
- صالح ، حمد محمد 2010. تأثير التسميد الورقي ببعض العناصر الصغرى في الحاصل و بعض مكونات الحاصل للحنطة . مجلة جامعة تكريت لعلوم الزراعية . 10، 2: 129-163.
- عبدالله ، بشير حمد ، عماد محمود علي ، ياس أمين محمد 2011. تأثير عدة مستويات من السماد النتروجيني في نمو و حاصل أربعة تراكيب وراثية من الذرة البيضاء (*Moench bicolor Sorghum(L.)*) . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية . 1، 11: 73-85.
- علي ، هشام سرحان 2006. تأثير التغذية الورقية بالزنك والحديد و مواعيد إضافتهما في حاصل البذار و مكوناته للجت

- فرج ، حمزة طالب، خضير عباس جدوع 2015. تأثير مستويات النروجين و تجزئة إضافته في حاصل حبوب الشعير. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 46، 6: 934-942.
- فرحان ، لؤي داود 2005. تأثير مستويات وطرائق إضافة الأسمدة النتروجينية والبوتاسية في نمو محصول الحنطة (*Triticum aestivum* L.) . رسالة ماجستير . كلية الزراعة – جامعة بغداد .
- Al-Taie T. A., 2004. Establishment of Agermt system for wheat grown on Tikrit Gypsiferous soil. *J. of Agric. Sci. Baghdad Iraq*, (2), Pp. 10-15.
- Ghorbani, S., Khiabani, B. N., Amini, I., Ardakani, M.R., Pirdashti, H. and Moakhar, S.R., 2009. Effect of iron and zinc on yield and yield components of mutant line's wheat. *Asian Journal of Biological Sciences*, 2(3), Pp.74-80.
- Black C. A., 1965 . *Methods of soil analysis* .Amer.Soc. of Agron . Inc . USA
- Blackshaw, R.E., Semach, G. and Janzen, H.H., 2002. Fertilizer application method affects nitrogen uptake in weeds and wheat. *Weed Science*, 50(5), Pp.634-641.
- Bremner, J. M., 1965. Total Nitrogen 1. *Methods of soil analysis. Part 2. Chemical and microbiological properties*, (methodsofsoilnb), Pp.1149-1178.
- Buah, S. S. J. and Mwinkaara, S., 2009. Response of sorghum to nitrogen fertilizer and plant density in the Guinea Savanna Zone. *Journal of agronomy*, 8(4), Pp.124-130.
- Celik, H., Asik, B. B., Gurel, S. and Katkat, A. V., 2010. Effects of potassium and iron on macro element uptake of maize. *Zemdirbyste-Agriculture*, 97(1), Pp.11-22.
- Jackson, M. L., 1958. *Soil chemical analysis*. Prentice-Hall, Inc.; Englewood Cliffs.
- Trifolium* البرسيم و *Medicago sativa* L *alexandrinum* L. اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة – جامعة بغداد .
- عيسى ، طالب محمد(1990). فسيولوجيا نباتات المحاصيل. وزارة التعليم العالي و البحث العلمي . جامعة بغداد (مترجم) .
- Kutman, U. B., Yildiz, B., Ozturk, L. and Cakmak, I., 2010. Biofortification of durum wheat with zinc through soil and foliar applications of nitrogen. *Cereal Chemistry*, 87(1), Pp.1-9.
- Lindsay, W. L. and Norvell, W. A., 1978. Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese, and copper1. *Soil science society of America journal*, 42(3), Pp.421-428.
- Page, A. L., Miller, R. H. and Keeney, D. R., 1982. Methods of soil analysis. Part 2. Chemical and microbiological properties. American Society of Agronomy. *In Soil Science Society of America*, Vol. 1159.
- Thomas, H., 1975. The growth responses to weather of simulated vegetative swards of a single genotype of *Lolium perenne*. *The Journal of Agricultural Science*, 84(2), Pp.333-343.
- Wilise, C.P., 1962. Crop adaptation and distribution.
- Yilmaz, A., Ekiz, H., Torun, B., Gultekin, I., Karanlik, S., Bagci, S.A. and Cakmak, I., 1997. Effect of different zinc application methods on grain yield and zinc concentration in wheat cultivars grown on zinc- deficient calcareous soils. *Journal of plant nutrition*, 20(4-5), Pp.461-471.