



تأثير مستويات من النتروجين و الرش بالحديد المخلبي في تركيز النتروجين و الحديد في التربة و النبات

تركي مفتن سعد* مناف عبد الخالق

قسم التربة والموارد المائية/كلية الزراعة / جامعة المثنى

المستخلص

معلومات البحث

تاريخ قبول البحث

2017/1/2

تاريخ استلام البحث

2016/11/8

الكلمات المفتاحية

النتروجين

التربة

الحديد المخلبي

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⁻¹ و الرش بالحديد بأربعة مستويات (0 و 50 و 100 و 150) ملغم Fe لتر⁻¹ في بعض صفات النمو و الحاصل للحنطة صنف رشيد ، صممت التجربة بتصميم الألواح المنشقة و بثلاث مكررات إذ احتل النتروجين الألواح الرئيسية و احتل الحديد الألواح الثانوية . أظهرت نتائج الدراسة إن هناك تفوق معنوي عند المستوى N₂ في صفة ارتفاع النبات بلغت 109.2 سم و المساحة الورقية 45.59 سم² و وزن 1000 حبة 51.95 غم و تركيز النتروجين في النبات 2.75 % و محتوى النتروجين الجاهز بالتربة عند التزهير 32.31 ملغم N كغم⁻¹ تربة . وان المستوى N₃ قد تفوق في تركيز الحديد في النبات بلغ 98.12 ملغم Fe كغم⁻¹ مادة جافة و في محتوى الحديد الجاهز بالتربة عند التزهير 3.35 ملغم Fe كغم⁻¹ تربة مقارنة بمستوى المقارنة . أما تأثير الحديد فقد أظهر المستوى F₃ أعلى المعدلات مقارنة بمستوى المقارنة في صفة المساحة الورقية 47.53 سم² وفي تركيز النتروجين في النبات 2.72% و في تركيز الحديد في النبات 93.41 ملغم Fe كغم⁻¹ مادة جافة وفي محتوى النتروجين الجاهز و الحديد الجاهز في التربة عند التزهير ، و تفوق المستوى F₂ في بعض الصفات الأخرى كالارتفاع بلغ 107.3 سم. و تفوقت معاملة التداخل N₃F₃ على معاملة المقارنة N₀F₀ لكنها لم تختلف مع كثير من معاملات التداخل في جميع الصفات السابقة الذكر .

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⁻¹ and foliar application of iron (0,50,100,150) mg Fe l⁻¹ 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. N₃ treatment significantly excelled N₂ in the plant height 109.2 cm and leaf area of 45.59 cm² 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⁻¹ soil dry. the N₃ level gave highest values of Iron concentration in plant 98.12 mg Fe reached Kg⁻¹ dry matter and Fe available in the soil at flowering stage 3.35 mg Fe Kg⁻¹ soil, as compared to the control. Iron F₃ treatment showed the highest leaf area 47.53 cm² and N concentration in plant 2.72% and the iron concentration in plant 93.41 mg Fe Kg⁻¹ dry matter and the nitrogen available and available-iron ratios in the soil at flowering , the F₂ level was superior for plant height was 107.3 cm, as compared to check. N₃F₃ treatment was superior over all, particularly control.

RNA (عيسى ، 1990) .تتعرض معظم المغذيات الكبرى والصغرى إلى التثبيت و الفقد و الترسيب عند إضافتها إلى الترب العراقية لأنها تتميز باحتوائها على كميات كبيرة من كربونات الكالسيوم و الطين وذات 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 الأسمدة المستعملة (AL-Taie ، 2004) . لذا تهدف هذه الدراسة إلى معرفة المستوى المناسب من النتروجين و الحديد و التداخل بينهما الذي يعطي أعلى إنتاج .

المواد و طرائق العمل :

نفذت تجربة حقلية في الموسم الشتوي للعام 2015 في إحدى محطات الأبحاث التابعة لكلية الزراعة / جامعة المثنى و الواقعة على نهر الفرات في مدينة السماوة / محافظة المثنى . و قد تم اخذ عينة من تربة الدراسة و تم دراسة بعض الصفات الفيزيائية و الكيمائية لها كما

جدول (1) يبين بعض التحاليل الفيزيائية و الكيمائية لتربة الدراسة قبل الزراعة .

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

كبريتات البوتاسيوم (41.5 % K) كمصدر للبوتاسيوم وبمستوى 120 كغم K هكتار⁻¹ هذه الأسمدة تم إضافتها عند الزراعة نثرا و لجميع الوحدات التجريبية وأضيف سماد اليوريا (46% N) كمصدر للنتروجين و بمستويات أربعة (0 و 60 و 180 و 240) كغم N هكتار⁻¹ و جزء كل مستوى من المستويات إلى ثلاث دفعات وأضيفت كل دفعة ضمن مرحلة من مراحل نمو النبات ، إذ أضيفت الدفعة الأولى عند مرحلة

و قد صممت التجربة وفق تصميم الألواح المنشقة وبثلاث مكررات إذ احتل النتروجين الألواح الرئيسية و الحديد الألواح الثانوية وحللت 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% P) وبمستوى 100 كغم P هكتار⁻¹ ، وكذلك إضافة سماد

التفرعات والدفعة الثانية عند مرحلة الاستطالة و الثالثة أضيفت عند مرحلة التزهير . تم استخدام الحديد المخليبي (Fe-EDDHA 6%) كمصدر للحديد وبأربعة تراكيز (0 و 50 و 100 و 150) ملغم Fe لتر⁻¹ وقد 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 والدفعة الثانية عند مرحلة البطان والثالثة عند التزهير . زرعت بذور الحنطة صنف رشيد على خطوط و تضمن كل لوح تجريبي 10 خطوط و بمساحة 4 م للوح الواحد .

الحديد الجاهز: تم أستخلاص الحديد الجاهز وحسب طريقة (Lindsaay & Norvell 1978) باستخدام محلول DTPA + CaCl₂.2H₂O + TEA والمعدل عند 7.3 pH ثم قدر الجاهز بأستخدام جهاز الطيف الذري Atomic Absorption Spectrophotometric وعلى طول موجي 248.3 nm .

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

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

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 المايكروكلدال حسب طريقة Bremner وكما وردت في Page وآخرون (1982) .

تركيز الحديد في النبات عند التزهير : تم هضم العينة النباتية بالخليط الحامضي HNO₃ + HClO₄ ، ثم تم تقدير تركيز الحديد باستخدام جهاز الطيف الذري وعلى طول موجي 284.3 nm وكما موصوف في Jackson (1958) .

النتائج و المناقشة :

ارتفاع النبات :

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 N₁ و N₂ و N₃ متوسطات قدرها 102.8 و 109.2 و 111.9

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

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 ، وحسب الطريقة الواردة في (Jackson ، 1958) .

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

البوتاسيوم الجاهز : تم تقدير ايون البوتاسيوم باستخلاصه بمحلول خلات الأمونيوم (1N) وبعدها تم التقدير بجهاز اللهب الضوئي Flame-Photometer ، وكما ورد في (Black ، 1965) .

الفسفور الجاهز: تم استخلاص الفسفور باستعمال NaHCO₃ (0.5N) كما ورد في طريقة Olsen ثم طور اللون بمولبيدات الأمونيوم وحامض الأسكوربيك وقدر بجهاز المطياف الضوئي على طول موجي قدره 882 نانوميتر ، حسب ما ورد في (Page وآخرون ، 1982) .

النتروجين الجاهز: قدر ايون الامونيوم بطريقة الاستخلاص بمحلول (2N KCl) وباستعمال اوكسيد المغنيسيوم MgO ثم تقطيره بعد التبخير من خلال جهاز المايكروكلدال تبعا لطريقة

وبنسب زيادة بلغت 7.40 و 9.70 % بالتتابع للمستويين F₂ و F₃ عن معاملة المقارنة والتي سجلت اقل متوسط قدره 99.9 سم ، ويلاحظ إن المستوى F₃ قد تفوق معنويا على جميع مستويات الرش الأخرى عدا مستوى F₂ إذ لم يختلف معه معنويا ، و أن المستوى F₂ لم يختلف معنويا عن F₁ 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 السايتركرومات و الفيرووكسين ذات الأهمية الكبيرة في عمليات التمثيل الضوئي والتنفس مما يزيد من فعالية النبات لامتناس المغذيات ومن ثم زيادة الارتفاع وهذه النتيجة تتفق مع ما ذكره Amini وآخرون (2009) و الخرجي (2011) و التميمي و الوطيفي (2015). كما و يلاحظ من الجدول (2) أعلاه أن معاملة التداخل N₃F₃ قد أعطت أعلى متوسط بلغ 114.1 سم وبنسبة زيادة بلغت 26.35 % عن معاملة المقارنة N₀F₀ التي أعطت اقل متوسط بلغ 90.3 سم .

سم بالتتابع وبنسب زيادة بلغت 6.64 و 13.28 و 16.08 % عن معاملة المقارنة والتي سجلت اقل متوسط قدره 96.4 سم ، ويلاحظ إن المستوى N₃ قد تفوق معنويا على جميع المستويات الأخرى عدا المستوى N₂ إذ لم يختلف معه معنويا . ويمكن تفسير الزيادة في ارتفاع النبات إلى زيادة جاهزية النتروجين في المحيط الجذري 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 استقطاتها 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) و عبد الله و آخرون (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 F₁ و F₂ و F₃ متوسطات قدرها 103.4 و 107.3 و 109.6 سم بالتتابع جدول (2) تأثير مستويات النتروجين و الرش بالحديد و التداخل بينهما في ارتفاع النبات (سم) .

مستويات الحديد (ملغم لتر ⁻¹)		مستويات النتروجين (كغم هكتار ⁻¹)			المتوسط	L.S.D
المتوسط	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		
4.1			4.1	8.2		

لم يتفوق معنويا على المستوى N₁ 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 السايتركروم 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

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 سم² بالتتابع لمستويات الإضافة N₁ و N₂ و بنسب زيادة 12.48 و 21.41% للمستويين N₃ و N₂ بالتتابع نسبة لمستوى المقارنة الذي أعطى أقل متوسط 40.53 سم² . يلاحظ إن المستوى N₃ قد تفوق معنويا على جميع المستويات عدا المستوى N₂ . وكذلك المستوى N₂

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 سم² وبنسبة زيادة بلغت 37.03 % عن معاملة المقارنة التي أعطت أقل متوسط بلغ 38.23 سم² ، ويلاحظ إن معاملة التداخل N_3F_3 لم تختلف معنوياً مع كثير من معاملات التداخل .

(2007). ولوحظ من جدول (3) أن رش الحديد بمستويات مختلفة لم يكن له تأثير معنوي في زيادة المساحة الورقية عدا المستوى F_3 الذي أعطى أعلى متوسط بلغ 47.53 سم² وبنسبة زيادة بلغت 12.63 % مقارنة مع معاملة المقارنة (بدون رش) إذ بلغ متوسطها 42.2 سم² . ويلاحظ 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

جدول (3) تأثير التسميد بالنتروجين و الرش بالحديد و التداخل بينهما في المساحة الورقية (سم²) .

المتوسط	مستويات الحديد (ملغم لتر ⁻¹)				مستويات النتروجين (كغم هكتار ⁻¹)
	F_3	F_2	F_1	F_0	
40.53	43.09	40.88	39.92	38.23	N_0
43.26	45.24	44.56	42.98	40.26	N_1
45.59	49.42	48.50	44.58	44.05	N_2
49.21	52.39	50.01	48.19	46.28	N_3
	47.53	45.98	43.91	42.20	المتوسط
	N		F	N*F	L.S.D
	4.65		4.65	9.31	

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 (4) 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_3F_3 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_3F_3 لم تتفوق معنوياً على كثير من معاملات التداخل عدا معاملات N_0F_0 و N_0F_1 و N_0F_2 و N_1F_0 و N_1F_1 .

وزن 1000 حبة غم :

يلاحظ من جدول (4) أن هناك زيادة في وزن 1000 حبة بازدياد مستوى إضافة النتروجين ، إذ أعطت المستويات N_1 و N_2 و N_3 أعلى متوسطات بلغت 48.44 و 51.95 و 54.02 غم وبنسبة زيادة بلغت 13.47 و 17.99 % بالتتابع N_2 و N_3 عن مستوى المقارنة إذ أعطى أقل متوسط بلغ 45.78 غم ، ويلاحظ أن المستوى N_3 قد تفوق على جميع مستويات الإضافة أخرى ما عدا المستوى N_2 ، و أن المستوى N_2 لم يختلف معنوياً مع المستوى N_1 وهو بدوره لم يختلف معنوياً مع معاملة المقارنة . وتعزى الزيادة إلى دور النتروجين الممتص من خلال المجموع لخضري في رفع كفاءة السفا على إنتاج النشا والذي يتحول إلى سكريات، فضلاً عن زيادة

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

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

تركيز النتروجين في النبات عند التزهير (%):

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 N₂ و N₃ إذ لم يكن هناك فرق معنوي بينهما ، إذ حققت مستويات الإضافة N₁ و N₂ و N₃ 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 و بمحيط الجذور و توزيعه المتجانس مع زيادة الإضافة مما يرفع كفاءة الجذور على تمثيل أكبر كمية من النتروجين وبالتالي زيادة تركيزه بالنبات . وهذا يتفق مع نتائج Block Show و آخرون (2002) و فرحان (2005) و المرجاني (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 F₀ و F₃ إذ كان هناك فرق معنوي بينهما ، فقد حقق المستوى F₃ أعلى متوسط قدره 2.72% مقارنة بمعاملة الخلية النباتية وبالتالي زيادة امتصاص العناصر مما ينعكس على التركيز.

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

المتوسط	مستويات الحديد ملغم لتر ⁻¹				مستويات النتروجين كغم هكتار ⁻¹
	F ₃	F ₂	F ₁	F ₀	
2.12	2.20	2.15	2.09	2.05	N ₀
2.48	2.68	2.49	2.40	2.37	N ₁
2.75	2.94	2.73	2.68	2.64	N ₂
2.98	3.07	3.05	3.00	2.79	N ₃
	2.72	2.60	2.54	2.46	المتوسط
	N	F	N*F		L.S.D

بلغت 7.34 و 15.30 و 19.92 % بالتتابع عن مستوى المقارنة الذي حقق اقل متوسط بلغ 77.89 ملغم Fe⁻¹ . مادة جافة ، ويلاحظ أن المستوى F₃ 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 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 Hakan و آخرون (2010) واحمد والعارضى (2013) و الدليمي و الدراجي (2014) و يظهر جدول (6) أن التداخل بين إضافة السماد النتروجيني والرش بالحديد قد أدى إلى زيادة معنوية في هذه الصفة ، حيث تفوقت معاملة التداخل N₃F₃ على جميع المعاملات الأخرى عدا المعاملة N₃F₂ حيث لم تتفوق معنويا عليها ، وأعطيت هاتان المعاملتان أعلى متوسطين بلغا 101.7 و 103.76 ملغم Fe⁻¹ . مادة جافة وبنسب زيادة بلغت 52.90 و 56.00 % بالتتابع عن معاملة المقارنة التي أعطت اقل متوسط بلغ 66.51 ملغم Fe⁻¹ . 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 و آخرون (2015) و كذلك رش الحديد بمستويات مختلفة و دوره في زيادة نمو النبات وزيادة امتصاصه للمغذيات .

تركيز الحديد في النبات عند التزهير (ملغم Fe⁻¹ كغم⁻¹ مادة جافة) :

يشير جدول (6) أن إضافة السماد النتروجيني و بمستويات مختلفة قد أظهر زيادة معنوية في تركيز الحديد مقارنة بمستوى المقارنة بدون إضافة ، حيث حققت المستويات N₁ و N₂ و N₃ متوسطات قدرها 80.59 و 91.98 و 98.12 ملغم Fe⁻¹ كغم⁻¹ مادة جافة و بنسب زيادة بلغت 8.65 و 24.01 و 32.29 % بالتتابع عن مستوى المقارنة الذي سجل اقل متوسط قدره 74.17 ملغم Fe⁻¹ كغم⁻¹ مادة جافة . ويلاحظ أن المستوى N₃ قد تفوق معنويا على جميع مستويات الإضافة الأخرى . وتعود الزيادة إلى 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 (2010) و جنو و آخرون (2015) . و يلاحظ من جدول (6) أن رش الحديد على المجموع الخضري قد أدى إلى زيادة تركيز الحديد في النبات مقارنة بمستوى المقارنة ، حيث حققت مستويات الإضافة F₁ و F و F₃ أعلى متوسطات بلغت 83.61 و 89.81 و 93.41 ملغم Fe⁻¹ كغم⁻¹ مادة جافة و بنسب زيادة

المتوسط	مستويات الحديد (ملغم لتر ⁻¹)				مستويات النتروجين (كغم هكتار ⁻¹)
	F ₃	F ₂	F ₁	F ₀	
74.17	81.26	75.32	73.6	66.51	N ₀
80.59	89.20	85.7	78.43	69.06	N ₁
91.98	99.43	96.53	88.45	83.53	N ₂
98.12	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		
1.91	1.91	3.83			

الجاهز و بمتوسطات قدرها 28.12 و 32.31 و 35.71 ملغم N⁻¹ كغم⁻¹ تربة بالتتابع لمستويات الإضافة N₁ و N₂ و N₃ و بنسب زيادة بلغت 27.76 و 46.79 و 62.24 % عن مستوى المقارنة والتي أعطت أقل متوسط

النتروجين في الجاهز في التربة عند التزهير (ملغم N⁻¹ كغم⁻¹ تربة) :
يوضح الجدول (7) تأثير إضافة السماد النتروجيني بمستويات مختلفة على قيم النتروجين الجاهز في التربة عند فترة التزهير ، إذ أدت زيادة مستويات النتروجين إلى زيادة قيم النتروجين

المعنوي بين المستوى F_3 الذي بلغ متوسطه 32.63 ملغم N كغم⁻¹ تربة مقارنة مع مستوى المقارنة F_0 الذي أعطى أقل متوسط قدره 26.39 ملغم N كغم⁻¹ تربة وبنسبة زيادة بلغت 23.64 % ، ربما الزيادة تعود إلى إن التربة تم إضافة إليها مستويات من النتروجين فباتالي 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⁻¹ تربة عن معاملة المقارنة N_0F_0 التي أعطت أقل متوسط وقدره 20.86 ملغم N كغم⁻¹ تربة وبنسبة زيادة بلغت 86.06 % عن معاملة المقارنة ، لكن متوسط هذه المعاملة لم يختلف معنويا مع أغلب معاملات التداخل .

جدول (7) تأثير التسميد بالنتروجين و الرش بالحديد و التداخل بينهما في النتروجين الجاهز في التربة عند التزهير (ملغم N كغم⁻¹ تربة) .

مستويات النتروجين (كغم هكتار ⁻¹)	مستويات الحديد (ملغم لتر ⁻¹)					المتوسط
	F_0	F_1	F_2	F_3	المتوسط	
N_0	20.86	21.43	21.89	22.21	22.01	
N_1	25.80	26.48	29.04	61.81	28.12	
N_2	26.83	30.95	34.80	36.69	32.31	
N_3	32.10	34.96	37.00	38.81	35.71	
المتوسط	26.39	28.45	30.68	32.63		
L.S.D	$N * F$	F	N			
	12.06	6.03	6.03			

وراهاي،2000) . و ظهر من جدول (8) أن رش الحديد بمستويات مختلفة لم يؤثر معنويا في قيم الحديد الجاهز بالتربة عند فترة التزهير ، عدا المستوى F_3 الذي أعطى أعلى متوسط بلغ 3.10 ملغم Fe كغم⁻¹ تربة وبنسبة زيادة بلغت 24.00 % عن مستوى المقارنة الذي أعطى أقل متوسط بلغ 2.50 ملغم Fe كغم⁻¹ تربة ، و أن المستويات الأخرى لم تختلف فيما بينها معنويا وهذه تتفق مع حصل عليه الخزرجي (2011) . و يلاحظ من نتائج التداخل أن المعاملة N_3F_3 قد أعطت أعلى متوسط بلغ 3.93 ملغم Fe كغم⁻¹ تربة وبنسبة زيادة بلغت 48.20 % عن معاملة المقارنة التي أعطت أقل متوسط بلغ 2.28 ملغم Fe كغم⁻¹ تربة ، و لم تتفوق معنويا على اغلب معاملات التداخل .

لتركيز النتروجين بالتربة بلغ 22.01 ملغم N كغم⁻¹ تربة . ويلاحظ 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 (1) لأنه من العناصر التي يزداد خزينها بإضافة المصادر العضوية و المعدنية وهذه تتفق مع ما توصل إليه فرحان (2005) و اليساري (2012) و أظهرت نتائج جدول (7) 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

الحديد الجاهز في التربة عند التزهير (ملغم Fe كغم⁻¹ تربة) :
يلاحظ من جدول (9) أن إضافة النتروجين وبمستويات مختلفة قد اثر معنويا في قيم الحديد الجاهز بالتربة ، إذ أعطى المستوى N_3 أعلى متوسط بلغ 3.35 ملغم Fe كغم⁻¹ تربة وبنسبة زيادة 44.39 % عن مستوى المقارنة الذي أعطى أقل متوسط بلغ 2.32 ملغم Fe كغم⁻¹ 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 (1) ، و تعود الزيادة ربما إلى تأثير سماد اليوريا المضاف في التربة وتحرر ايونات الهيدروجين بعد تحول اليوريا إلى نترات والذي يؤثر في جاهزية العناصر الغذائية ومنها الحديد في التربة (جبر

جدول (8) تأثير التسميد بالنتروجين والرش بالحديد و التداخل بينهما في الحديد الجاهز في التربة عند مرحلة التزهير (ملغم Fe كغم⁻¹ تربة) .

المتوسط	مستويات الحديد (ملغم لتر ⁻¹)				مستويات النتروجين (كغم هكتار ⁻¹)
	F ₃	F ₂	F ₁	F ₀	
2.32	2.36	2.35	2.29	2.28	N ₀
2.51	2.73	2.64	2.35	2.34	N ₁
2.96	3.39	3.33	2.56	2.55	N ₂
3.35	3.93	3.81	2.87	2.82	N ₃
	3.10	3.03	2.51	2.50	المتوسط
N	F		N*F		L.S.D
0.64	0.64		1.28		

L.) . مجلة الفرات للعلوم الزراعية . 6, 1: 207-200

الخزرجي ، 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.

الوائل، 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*)

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 اثر معنويا في صفات النبات و التربة المدروسة . و نوصي بمزيد من الدراسات و بمستويات مختلفة على نفس المحصول و محاصيل أخرى .

المصادر :

2013.العارضى الحسن عبد حامد علي كدر ، أحمد ، صباح من مختلفة مستويات عند المخليبي الحديد إضافة تأثير *Triticum aestivum* نبات الحنطة وحاصل نمو في الفسفور 5 . مجلة الفرات للعلوم الزراعية . ، *L. aestivum* 3 : 104-92.

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: 70-65 .

الالوسي ، يوسف احمد محمود ، يوسف محمد حسين أبو ضاحي ، عبد المجيد تركي حمادي المعيني . 2005. تأثير الرش بالحديد و المنغنيز و التسميد بالبوتاسيوم في التوازن الغذائي لعناصر NPK لمحصول الحنطة . مجلة العلوم الزراعية العراقية . 36، 5 : 28-25 .

التميمي ، محمد صلال ، حميد ظاهر الفهداوي، سعد شاكر محمود 2014 . تأثير التغذية الورقية بالحديد و الزنك في بعض الصفات الخضرية و الحاصل البيولوجي لنبات الحنطة إباء 99 (*Triticum aestivum L.*) . مجلة الفرات للعلوم الزراعية . 6 : 191-199 .

التميمي ، محمد صلال ، عباس صير الوظيفي 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 : 399-392 .

الدليمي ، حمزة نوري ، عمار جابر الدراجي 2014. تأثير تراكييز مختلفة من الحديد والزنك في محتوى نباتات الحنطة من العناصر الغذائية (*Triticum aestivum*)

- Hakan C., BB. Asik and AV. Katkat 2010. Effect of potassium and iron on macro element uptake of maize , zemdirbyste-Agriculture , 97, 1: 11-22.
- Jackson ML. 1958. Soil chemical analysis. Prentice Hall Inc Englewood Cliff. N. J..
- Kutman UB, B. Yildiz, L. Ozturk, and I. Cakmak 2010. Biofortification of durum wheat with zinc through soil and foliar applications of nitrogen. *Cereal Chemistry* 87, 1-9.
- Lindsay WL. and WA. Norvell 1978. Development of a DTPA micronutrient soil test for Zinc, Iron, Manganese and copper. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 42:421-428.
- Page AL., RH. Miller and DR. Keeny 1982. Methods of Soil analysis part (2) 2nd(ed). Agronomy 9 .Amer. Soc. Agron. Madison Wisconsin.
- Thomas H. 1975. The growth response to weather of simulator vegetative swards of a single genotype of *Lolium perenne* . *J.Agric . Sci. Camb.* 84: 333-343 .
- Wilise CP. 1962. Crop adaptation and distribution W.H. Freeman and company sanfransisco. USA.
- Yilmaz A., H. Ekize , B. Turon , I. Gultekin , SA. Bagei and I. Cakmak 1997. Effect of different zinc application methods on grain yield and zinc conc. in wheat cultivars grown on zinc – deficient calcareous soil. *J. Plant Nutrition* 20 : 461-471.
- L. mays* (صنف بحوث 106 . مجلة الأنبار للعلوم الزراعية . 5, 1: 148-143 .
- صالح ، حمد محمد 2010. تأثير التسميد الورقي ببعض العناصر الصغرى في الحاصل و بعض مكونات الحاصل للحنطة . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية . 10, 2: 163-129.
- 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: 85-73.
- علي ، هشام سرحان 2006. تأثير التغذية الورقية بالزنك و الحديد و مواعيد إضافتهما في حاصل البذار و مكوناته للجت *Medicago sativa L* و اليرسيم *Trifolium alexandrinum L.* اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة – جامعة بغداد .
- عيسى ، طالب محمد(1990). فسيولوجيا نباتات المحاصيل. وزارة التعليم العالي و البحث العلمي . جامعة بغداد (مترجم) .
- فرج ، حمزة طالب، خضير عباس جدوع 2015. تأثير مستويات النتروجين و تجزئة إضافته في حاصل حبوب الشعير. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 46, 6: 942-934.
- 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 TA. 2004. Establishment of Agermnt system for wheat grown on Tikrit Gypsiferous soil. *J. of Agric. Sci. Baghdad Iraq*, 2: 10-15.
- Amini SG. , BN. Khiabani and S. Ghorbani 2009. Effect of iron and zinc on yield and yield components of mutant lines wheat , *Asian journal of biological Sci* 2(3) : 74-80.
- Black C.A. 1965 . Methods of soil analysis .Amer.S oc. of Agron . Inc . USA
- Blackshow, R.E., G. Semach and HH. Janzen 2002. Fertilizer application method affects nitrogen uptake in weeds and Wheat .*Weed Science Society of America* : 50, 5: 634-641.
- Bremner JM. 1965. Inorganic forms of nitrogen In CA. Black 1965. Methods of soil analysis. Amer. Soc. Of Agron. Inc. USA.
- Buah SSJ. and SM. Winkaara 2009. Response of sorghum to Nitrogen fertilizer and plant density in the Guinea savanna zone. *J. of Agron .* 8, 4: 124-130.