

دور الحديد المخلي Fe-EDTA والنيتروجين في تحسين نوعية بذور فول الصويا عند مستويين من حموضة التربة

رباح سالم شريف*

قسم البيئة، كلية العلوم التطبيقية - هيت، جامعة الأنبار، العراق (eq.rabah.s.shareef@uoanbar.edu.iq)

معلومات البحث:	الخلاصة:
تاريخ الاستلام: 2020/08/01 تاريخ القبول: 2020/09/15	نفذت تجربة داخل البيت البلاستيكي التابع لمحطة أبحاث التكنولوجيا الزراعية، جامعة بيرليس الماليزية في بادانغ بيسار، بيرليس، ماليزيا في العام 2015. لدراسة دور الحديد المخلي 13% Fe-EGTA والنيتروجين في تحسين نوعية بذور فول الصويا G. max (محتوى الزيت والبروتين) المزروعة في تربة الحامضية بالمقارنة مع تربة شديدة الحموضة. تضمنت الدراسة اربع مستويات من الحديد المخلي Fe-EDTA (0 ، 0,3 ، 0,6 ، 0,9 كغم حديد Fe-EDTA/هكتار) وثلاث مستويات من النيتروجين (0 ، 60 ، 120 كغم N/هكتار) طبقت على التربة الحامضية والتربة شديدة الحموضة، وبثلاث مكررات. جمعت البيانات للصفات المدروسة وتم تحليلها احصائياً وقورنت المتوسطات باستعمال اقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى احتمال 0.05. اظهرت النتائج ان اضافة الحديد المخلي Fe-EDTA بتركيز 0.9 كغم Fe/هكتار ادى الى زيادة معنوية في نسبة الزيت والبروتين في البذور مقارنة بباقي المستويات عند التربة الحامضية 20.88 و 34.10 % على التوالي، وكذلك عند التربة شديدة الحموضة 20.45 و 34.27 % على التوالي، كذلك تفوق مستوى اضافة النيتروجين 120 كغم N/هكتار معنويًا على باقي المستويات في زيادة نسبة الزيت والبروتين في البذور عند التربة الحامضية 20.18 و 33.20 % على التوالي، وايضا عند التربة شديدة الحموضة 20.08 و 31.72 % على التوالي. اما فيما يخص التداخل بين مستويات الدراسة فقد تفوق معنويًا التداخل بين مستوى الحديد المخلي 0.6 كغم Fe/هكتار مع مستوى النيتروجين 120 كغم N/هكتار في معدل نسبة الزيت في البذور عند التربة الحامضية 21.47 %، فيما تفوق معنويًا التداخل بين 0.9 كغم Fe/هكتار مع المستوى 120 كغم N/هكتار في معدل نسبة الزيت في البذور عند التربة شديدة الحموضة 20.47 %، وكذلك في معدل نسبة البروتين في كلا نوعي التربة 35.78 و 34.30 % على التوالي.
الكلمات المفتاحية:	
الحديد المخلي Fe-EDTA، النيتروجين، التربة الحامضية، التربة شديدة الحموضة، فول الصويا	

المقدمة

يعد فول الصويا G. max أحد أهم المحاصيل البقولية على مستوى العالم، وغالبا ما يستخدم وجبة بروتين وزيت نباتي في جميع أنحاء العالم، توسعت المساحة الإجمالية التي تدعم إنتاج فول الصويا بشكل أسرع من أي محصول رئيس آخر منذ السبعينيات، إذ زادت من 29.5 مليون هكتار في 1970 الى 117.5 مليون هكتار في 2014 [1]. إن القيمة الغذائية العالية لبذور فول الصويا، التي تحتوي على حوالي 40% من البروتين بتركيبية جيدة من الأحماض الأمينية، و 20% من الزيت مع نسبة عالية من الأحماض الدهنية الأساسية غير المشبعة، ومكونات قيمة أخرى، تشكل حافزا كبيرا لزراعة فول الصويا [2].

يعد الحديد مكوناً أساسياً وضرورياً للعديد من المركبات النشطة في الخلايا النباتية مثل الإنزيمات والسيتوكروم والفيردوكسين والأهم تكوين الكلوروفيل والتمثيل الضوئي، الكلوروفيل الذي يعد لوح الشمس الصغير الذي تستخدمه النباتات لجني الطاقة من الشمس ويمنح النباتات الصبغة الخضراء لإنتاج نوعية جيدة من البذور / حبوب المحاصيل [3]. لذلك فإنه يلعب دوراً مهماً في عملية التمثيل الغذائي للنبات وأن إضافة الحديد بالتزامن مع نمو النبات تزيد الكفاءة في استخدامه من تأثيرها على الصفات النباتية وجودتها [4]. ويعد الحديد المخليبي Fe-EDTA من أفضل أنواع الاسمدة المخيلية وأكثرها استقراراً إذ إنه يبقى مستقراً في مدى واسع من pH التربة إذ يصلح للترب الحامضية والمتعادلة وحتى القاعدية الخفيفة [5].

يعد النيتروجين عاملاً أساسياً مهماً جداً لجميع النباتات، وغالباً ما يكون مقيداً، في نمو النبات وتطوره. لتنظيم النمو في ظل الإمداد المحدود بالنيتروجين [6]، إذ تعتمد إنتاجية النبات بشكل كبير على التسميد بالنيتروجين. عادة ما يتم أخذ النيتروجين عن طريق النباتات في أشكال النترات والأمونيا في التربة جيدة التهوية والتربة الغدقة، على التوالي [7]. كذلك يدخل النيتروجين في تركيب العديد من المكونات الأساسية للنبات فهو يسهم في تركيب البروتوبلازم والبروتينات والأحماض الامينية والانزيمات والقواعد النيتروجينية [8]. تحتل التربة الحامضية حوالي 30% من مساحة اليابسة في العالم وتحد من الإنتاج الزراعي العالمي [9]. يرتبط توافر العناصر المغذية للنبات في التربة بشكل مباشر أو غير مباشر بالخصائص الجيولوجية وتوافر المياه ودرجة الحموضة في التربة وقدرة التبادل الكاتيوني [10]، وبناءً عليه فيستطيع pH التربة أن يؤثر على نمو النبات استناداً على تأثيره على توافر المغذيات النباتية الأساسية وأيضاً على تركيز العناصر السامة في النباتات [11]. لذلك كان الهدف من الدراسة هو معرفة دور الحديد المخليبي Fe-EGTA والنترجين في تحسين نسبة الزيت والبروتين في بذور فول الصويا تحت مستويين من الترب الحامضية

المواد وطرائق العمل

نفذت تجربة في اصيص داخل البيت البلاستيكي التابع لمحطة أبحاث التكنولوجيا الزراعية، جامعة بيرليس الماليزية في بادانغ بيسار، بيرليس، ماليزيا. في العام 2015 وقد تمت زراعة بذور فول الصويا صنف (DT84) الفيتنامي الأصل بواقع ثلاث بذور في كل اصيص (30 سم × 30 سم × 30 سم) الذي يحتوي على 10 كغم تربة تم تخفيفها إلى نبات واحد بعد عشرة أيام من الإنبات. اجريت جميع الممارسات الزراعية مثل عملية التعشيب؛ الري عند الضرورة. تم تعبئة الاصيص بنوعين من الترب (تربة حامضية pH= 6، تربة شديدة الحموضة pH= 4) والمبين بعض مواصفاتها الفيزيائية والكيميائية في الجدول 1 بهدف دراسة تأثير هذا النوع من الترب وكذلك الحديد المخليبي Fe-EDTA والنترجين N في زيادة نسبة الزيت والبروتين في بذور فول الصويا G. max.

تمت إضافة الحديد المخليبي 13% Fe-EGTA اربع مستويات (0,3 ، 0,6 ، 0,9 كغم حديد Fe-EDTA / هكتار) (Fe1 ، Fe2 ، Fe3) على التوالي بالمقارنة مع المستوى بدون إضافة (Fe0) إذ تمت إضافة الحديد المخليبي إلى التربة بعد حوالي خمسون يوماً من الإنبات (بداية مرحلة التزهير) بالتداخل مع النترجين 46% N الذي اضيف بمستويين (60 ، 120 كغم /N كتار) (N1 ، N2) على التوالي بالمقارنة مع المستوى الثالث بدون إضافة (N0) إذ اضيفت نصف كمية النترجين مع تحضير التربة للزراعة والنصف الثاني تم اضافته بداية مرحلة التزهير.

طبقت التجربة على وفق نظام التجارب العاملية حسب التصميم العشوائي الكامل (CRD) وبثلاثة مكررات. تم حساب النسبة المئوية للزيت والبروتين في البذور وفق ما ذكر بالطريقة الرسمية لجمعية الزيوت الأمريكية [12] وذلك باستخدام جهاز استخلاص الزيت Soxhlet ، واستخدام طريقة Macro khejldal لقياس نسبة البروتين وتقدير النسبة المئوية للنيتروجين في الاوراق [12]، في حين تم تقدير تركيز الحديد عن طريق جهاز AA-atomic absorption spectrometer device (AA-7000) [13].

التحليل الأحصائي

حللت البيانات أحصائياً بطريقة تحليل التباين باستخدام برنامج SAS الموضوع بالحاسبة الإلكترونية وفق نظام التجارب العاملية بالتصميم العشوائي الكامل. وتم اختبار الفروقات الأحصائية بين المتوسطات الحسابية باستخدام أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى احتمال 5% لكل مصدر من مصادر التباين [14].

جدول 1 : بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية لترب الدراسة

الوصف	تربة شديدة الحموضة	تربة حامضية
الرمل %	49.71	56.01
الطين %	35.42	33.72
الغرين %	14.87	10.27
نوع التربة	رملية طينية	رملية طينية
pH التربة	4.00	6.00
النتروجين N الكلي (غم/ كغم)	1.14	1.71
الفسفور P الكلي (غم/ كغم)	0.30	0.45
النتروجين N الجاهز (ملغم/كغم)	46.37	69.21
الفسفور P الجاهز (ملغم/كغم)	6.08	9.08
البوتاسيوم K (ملغم/كغم)	73.98	110.42
الحديد Fe (ملغم/كغم)	27.83	30.14
الزنك Zn (ملغم/كغم)	0.48	0.51
الصوديوم Na (ملغم/كغم)	4.10	6.16
المغنيسيوم Mg (ملغم/كغم)	7.50	9.39
الكالسيوم Ca (ملغم/كغم)	4.95	7.38
المادة العضوية %	1.01	1.49
السعة التبادلية الكاتيونية CEC (سنتيمول/ كغم)	3.98	4.29

النتائج والمناقشة

نسبة الزيت في البذور %

يلاحظ من الجدول 2 ان اضافة الحديد المخلبي Fe-EDTA الى نبات فول الصويا في التربة الحامضية ادى الى زيادة نسبة الزيت في البذور إذ تفوق المستوى Fe₃ معنويا على باقي المستويات إذ اعطى اعلى معدل للزيت بلغ 20.88 % في حين اعطى مستوى Fe₀ اقل معدل لها بلغت 18.55 % . كذلك فان النباتات المزروعة في التربة شديدة الحموضة فان نفس المستوى Fe₃ تفوق معنويا على باقي المستويات إذ اعطى اعلى معدل 20.45% في حين اعطى المستوى بدون اضافة اقل معدل بلغ 19.80 % كما موضح في جدول 3 وهذه النتيجة تتفق مع ما توصل اليه [15] الذين اشاروا الى ان الحديد ادى الى زيادة نسبة الزيت في بذور نبات الحلبة.

جدول 2: يوضح تأثير الحديد المخلبي Fe-EDTA والنتروجين والتداخل بينهما في نسبة الزيت المنوية في التربة الحامضية

عوامل الدراسة	N 0	N 1	N 2	متوسطات اضافة Fe-EDTA
Fe 0	18.19	18.55	18.92	18.55
Fe 1	18.40	18.77	19.15	18.78
Fe 2	19.86	20.65	21.48	20.66
Fe 3	20.32	21.14	21.19	20.88
متوسطات اضافة النتروجين	19.19	19.78	20.18	
اقل فرق معنوي 0.05 L. S. D	0.022 = N	0.018 = Fe		0.025 = N للتداخل بين Fe و

جدول 3: يوضح تأثير الحديد المخليبي Fe-EDTA والنتروجين والتداخل بينهما في نسبة الزيت المئوية في الترب شديدة الحموضة.

متوسطات اضافة Fe-EDTA	N 2	N 1	N 0	عوامل الدراسة
19.80	19.82	19.80	19.77	Fe 0
19.81	19.83	19.81	19.79	Fe 1
20.17	20.18	20.17	20.16	Fe 2
20.45	20.47	20.46	20.42	Fe 3
	20.08	20.06	20.04	متوسطات اضافة الناتروجين
للتداخل بين Fe و N = غ. م		0.013 = Fe	0.015 = N	اقل فرق معنوي 0.05 L. S. D

ان هذه الزيادة في نسبة الزيت على الرغم من انها غير كبيرة لكنها كانت معنوية بالمقارنة مع باقي المستويات وهذا قد يعود الى فاعلية الحديد في تخليق او صنع الكلوروفيل [16] وبالتالي زيادة عملية التمثيل الضوئي حيث ان تراكم الزيت في البذور مرتبط ارتباطا موجبا مع عملية التمثيل الضوئي [17]. وعند المقارنة بين الترب الحامضية والترب شديدة الحموضة نجد ان معدل نسبة الزيت في بذور النباتات المزروعة في الترب الحامضية اقل من ما هو في بذور النباتات المزروعة في الترب شديدة الحموضة وهذا ربما يعود زيادة جاهزية الحديد في الترب شديدة الحموضة بشكل اكبر [18]. وفيما يخص تأثير النياتروجين فقد ادت اضافة النتروجين في كلا النوعين من التربة الحامضية والشديدة الحموضة الى زيادة قليل لكنها معنوية في نسبة الزيت إذ تفوق المستوى N3 معنويا على باقي المستويات في كلا النوعين من التربة واعطى اعلى معدل لنسبة الزيت المئوية بلغ 20.18% و 20.08% على التوالي وهذه النتيجة تتفق مع ما توصل اليه [19-20] وقد يعود ذلك إلى زيادة المساحة الورقية التي زادت من عملية التمثيل الكربوني ومن ثم زيادة تراكم المادة الجافة وهذا انعكس إيجابا على نسبة الزيت في البذور، في حين اعطى المستوى N0 اقل نسبة للزيت عند كلا النوعين من التربة (الحامضية وشديدة الحموضة) إذ بلغ 19.19% و 20.04%. وبالمقارنة بين نوعي التربة نجد ان زيادة نسبة الزيت في الترب الحامضية كان اعلى من نسبته في الترب شديدة الحموضة وهذا على الاغلب كان ناتجا عن عدم جاهزية النتروجين في درجة pH المنخفضة مما ادى الى قلة امتصاصه من قبل النبات وبالتالي يؤدي الى تهدم البلاستيدات الخضراء وقصور في عملية التمثيل الضوئي [21].

اما فيما يخص التداخل بين عوامل الدراسة فقد أشار الجدول 2 الخاص بالتربة الحامضية ان هناك تداخلا معنويا ، إذ اعطى التداخل بين المستوى Fe2 والمستوى N3 اعلى معدل لنسبة الزيت في البذور بلغ 21.48% متفوقا معنويا على باقي التداخلات في حين اعطى التداخل بين المستوى Fe0 والمستوى N0 اقل معدل بلغ 18.19%، وهذا على الاغلب ناتج عن جاهزية النيتروجين المضاف بكمية مناسبة عند مستوى pH6 مما ادى الى زيادة الكلوروفيل في الاوراق وزيادة معدل التمثيل الضوئي مع توفر كمية مناسبة الحديد. اما بالنسبة للترب شديدة الحموضة فيشير الجدول 3 الى أن هناك زيادة في نسبة الزيت في البذور بين التداخلات لكنها لم تصل الى مستوى المعنوية.

نسبة البروتين في البذور %

يظهر الجدول 4 الخاص بالترب الحامضية ان المستوى Fe3 ادى الى زيادة معنوية في نسبة البروتين في البذور إذ اعطى اعلى معدل بلغ 34.10% متفوقا معنويا على جميع مستويات الاضافة الاخرى ، في حين اعطى مستوى Fe0 اقل معدل لها بلغت 29.57%. وهذا عادة يعود الى دور الحديد في تكوين البروتينات والذي اشار اليه العديد من الباحثين [22-23]، كذلك فان النباتات المزروعة في الترب شديدة الحموضة جدول 5، فان المستوى Fe3 تفوق معنويا على باقي المستويات إذ اعطى اعلى معدل 34.27%، في حين اعطى المستوى بدون اضافة اقل معدل بلغ 29.23%. كذلك فان معدل نسبة البروتين عند المقارنة بين الترب الحامضية والترب شديدة الحموضة نجد ان معدل نسبة البروتين في بذور النباتات المزروعة في الترب الحامضية اعلى من ما هو في بذور النباتات المزروعة في الترب شديدة الحموضة وهذا على الاغلب نتج عن زيادة نسبة الزيت في بذور النباتات المزروعة في الترب شديدة الحموضة [24].

وفيما يخص تأثير النياتروجين فقد ادت اضافة النتروجين في كلا النوعين من التربة الحامضية والشديدة الحموضة الى زيادة معنوية في نسبة البروتين إذ تفوق المستوى N3 معنويا على باقي المستويات في كلا النوعين من التربة واعطى اعلى معدل لنسبة الزيت المئوية بلغ 33.20% و 31.72% على التوالي، في حين اعطى المستوى N0 اقل نسبة للبروتين عند نوعي التربة (الحامضية وشديدة الحموضة) بلغ 30.21% و 31.64%. وبالمقارنة بين نوعي التربة نجد ان هناك زيادة في معدل نسبة

البروتين في الترب الحامضية كان اكثر من نسبته في الترب شديدة الحموضة وهذا على الاغلب نتج عن ارتفاع نسبة الزيت في الترب شديدة الحموضة كذلك فان جاهزية وامتصاص N يكون اكبر كلما ازدادت قيمة pH التربة إذ يعد النيتروجين احد المكونات الاساسية للأحماض الامينية التي تمثل الحجر الاساس في بناء البروتينات [25].

اما فيما يخص التداخل بين عوامل الدراسة فقد أشار الجدول 4 الخاص بالتربة الحامضية ان هناك تداخلا معنويا ، إذ اعطى التداخل بين المستوى Fe3 والمستوى N1 اعلى معدل لنسبة البروتين في البذور بلغ 35.78 % متفوقا معنويا على باقي التداخلات في حين اعطى التداخل بين المستوى Fe0 والمستوى N0 اقل معدل بلغ 28.29%، وهذا ربما يعزى لنفس السبب في نسبة الزيت في البذور حيث ان جاهزية النتروجين والحديد تكون متوسطة بسبب الانخفاض القليل لقيمة pH التربة عن مستوى الحيادية. كذلك يشير الجدول 5 الى ان التداخل بين المستوى Fe3 ومستوى N2 قد تفوق معنويا على باقي التداخلات في الترب شديدة الحموضة إذ بلغ معدل نسبة البروتين عند هذا التداخل 34.30% في حين اعطى التداخل بين المستوى Fe0 والمستوى N0 اقل معدل بلغ 29.16%.

جدول 4: يوضح تأثير الحديد المخليبي Fe-EDTA والنيتروجين والتداخل بينهما في نسبة البروتين المؤبوة في الترب الحامضية.

متوسطات اضافة Fe-EDTA	N 2	N 1	N 0	عوامل الدراسة
29.57	30.46	29.96	28.29	Fe 0
30.87	32.58	30.74	29.28	Fe 1
32.51	33.99	32.69	30.84	Fe 2
34.10	35.78	34.07	32.45	Fe 3
	33.20	31.87	30.21	متوسطات اضافة النتروجين
0.055 = N و Fe للتداخل بين		0.041 = Fe	0.049 = N	L. S. D 0.05 اقل فرق معنوي

جدول 5: يوضح تأثير الحديد المخليبي Fe-EDTA والنيتروجين والتداخل بينهما في نسبة البروتين المؤبوة في الترب شديدة الحموضة.

متوسطات اضافة Fe-EDTA	N 2	N 1	N 0	عوامل الدراسة
29.23	29.30	29.22	29.16	Fe 0
30.85	30.89	30.85	30.82	Fe 1
32.38	32.40	32.38	32.35	Fe 2
34.27	34.30	34.27	34.24	Fe 3
	31.72	31.68	31.64	متوسطات اضافة النتروجين
0.026 = N و Fe للتداخل بين		0.023 = Fe	0.020 = N	L. S. D 0.05 اقل فرق معنوي

كمية الحديد في الاوراق (ملغم / كغم)

يظهر الجدول 6 ان المستوى Fe3 ادى الى زيادة معنوية في كمية الحديد في الاوراق الذي اعطى اعلى معدل بلغ 3.202% متفوقا معنويا على جميع مستويات الاضافة الاخرى، في حين اعطى مستوى Fe0 اقل معدل لها بلغت 0.177% في الترب الحامضية. وهذا على الأرجح نتج عن اضافة الحديد الى التربة بكمية كافية علاوة على ان انخفاض pH التربة ساعد في جاهزيته وامتصاصه من قبل الجذور ووصوله الى الاوراق ذلك انه كلما زاد انخفاض كمية الاس الهيدروجي للتربة زادت جاهزية الحديد للامتصاص [26-27] وهذا ما تمت ملاحظته في الترب شديدة الحموضة إذ ازدادت كمية الحديد بزيادة كمية الحديد المضافة وزيادة انخفاض pH التربة إذ تفوق المستوى Fe3 معنويا على باقي المستويات واعطى اعلى معدل لكمية الحديد في الاوراق بلغت 4.656 ملغم / كغم في حين اعطى المستوى Fe0 اقل معدل بلغ 0.233 ملغم/ كغم.

تشير نتائج الجدول 7 الى وجود زيادة معنوية في كمية الحديد في الاوراق باضافة النيتروجين الى التربة، فقد ادت اضافة النتروجين في كلا النوعين من التربة الحامضية والشديدة الحموضة الى زيادة قليل لكنها معنوية في معدلات كمية الحديد في الاوراق إذ تفوق المستوى N3 معنويا على باقي المستويات في الترب الحامضية الذي اعطى اعلى معدل لكمية الحديد بلغ

1.644 ملغم / كغم في حين اعطى المستوى N0 اقل معدل بلغ 1.558 ملغم / كغم، اما بالنسبة للترب شديدة الحموضة فقد تفوق المستوى N2 معنويا على المستوى N0 فقط إذ اعطى اعلى معدل بلغ 2.446 ملغم / كغم مقارنة بأقل معدل 2.328 ملغم / كغم عند N0 في حين انه كانت هناك زيادة للمستوى N2 عن N1 بمعدل كمية الحديد في الاوراق لكن هذه الزيادة غير معنوية، هذه الزيادة في كمية الحديد في الاوراق تتفق مع ما اشار اليه [28] الذي اكد ان اضافة النيتروجين على شكل امونيوم (يوربا) الى النبات عزز من امتصاص الحديد وتراكمه في الاوراق الفتية في حين ان اضافة النتروجين على شكل نترات يؤدي الى تراكم الحديد في الجذور فقط. وبالمقارنة بين نوعي التربة نجد ان زيادة معدل كمية الحديد في الاوراق في الترب شديدة الحموضة كان اعلى من الترب الحامضية وهذا ربما يكون بسبب زيادة انخفاض pH التربة الى اكثر من 4 بسبب ذوبان سمد اليوربا المضاف الى التربة كمصدر للنيتروجين وهذا الذوبان السريع يولد حموضة بسبب تحولها الى امونيوم بوجود التهوية والرطوبة من خلال التفاعل مع التربة [26] هذا الانخفاض في قيمة pH التربة الى اكثر من 4 ادى الى زيادة امتصاص الحديد وتراكمه في الاوراق.

وفيما يخص التداخل بين عوامل الدراسة وتأثيرهما في كمية الحديد في الاوراق فقد أظهر التداخل بين المستوى Fe3 والمستوى N2 الى تفوق معنوي في زيادة كمية الحديد المتراكم في الاوراق إذ اعطى اعلى معدل بلغ 3.287 ملغم / كغم في حين اعطى التداخل بين المستوى Fe0 والمستوى N0 اقل معدل بلغ 0.181 ملغم / كغم في الترب الحامضية (جدول 6) وهذا على الارجح ناتج عن جاهزية وذوبان النيتروجين في الترب الحامضية مما ادى الى زيادة امتصاص الحديد، بينما لم يكن هناك تأثير معنوي للتداخل بين عوامل ومستويات الدراسة في التربة شديدة الحموضة.

جدول 6: يوضح تأثير الحديد المخليبي Fe-EDTA والنيتروجين والتداخل بينهما في نسبة الحديد في الاوراق (ملغم / كغم) في الترب الحامضية.

متوسطات اضافة Fe-EDTA	N 2	N 1	N 0	عوامل الدراسة
0.181	0.186	0.181	0.177	Fe 0
0.897	0.921	0.897	0.873	Fe 1
2.123	2.180	2.122	2.067	Fe 2
3.202	3.287	3.201	3.117	Fe 3
	1.644	1.600	1.558	متوسطات اضافة النتروجين
	للتداخل بين Fe و N = 0.019		0.016 = N	اقل فرق معنوي 0.05 L. S. D

جدول 7: يوضح تأثير الحديد المخليبي Fe-EDTA والنيتروجين والتداخل بينهما في نسبة الحديد في الاوراق (ملغم / كغم) في الترب شديدة الحموضة.

متوسطات اضافة Fe-EDTA	N 2	N 1	N 0	عوامل الدراسة
0.243	0.253	0.243	0.233	Fe 0
1.591	1.656	1.590	1.527	Fe 1
3.058	3.172	3.062	2.940	Fe 2
4.656	4.703	4.656	4.610	Fe 3
	2.446	2.388	2.328	متوسطات اضافة النانروجين
	للتداخل بين Fe و N = 0.089		0.104 = N	اقل فرق معنوي 0.05 L. S. D

نسبة النتروجين في الاوراق %

اظهرت النتائج حسب الجدول 8 ان اضافة الحديد الى التربة الحامضية ادت الى زيادة نسبة النتروجين في الاوراق إذ تفوق مستوى اضافة الحديد بالمستوى Fe3 معنويا على باقي المستويات عندما اعطى اعلى معدل بلغ 1.534% في حين اعطى المستوى Fe0 اقل معدل بلغ 1.488% ، هذه الزيادة في نسبة النيتروجين في الاوراق بهذه الكمية ربما يعود الى انخفاض نسبة الحديد في الاوراق بالنسبة للترب الحامضية. اما في الترب ترب شديدة الحموضة فقد تفوق نفس المستوى Fe3 معنويا على المستويين Fe0 و Fe1 عندما اعطى اعلى معدل 0.716% في حين اعطى المستوى Fe0 اقل معدل بلغ 0.681% علما انه المستوى Fe3 لم يتفوق معنويا على المستوى Fe2 وكما موضح في جدول 9. وبالمقارنة بين الترب الحامضية وشديدة الحموضة

في نسبة النيتروجين في الاوراق نلاحظ ان معدل نسبة النيتروجين في الترب الحامضية كان اعلى وهذا يؤكد تأثير pH التربة في معدلات الحديد والنيتروجين والتنافس بينها للدخول داخل النبات [29].

كذلك فقد ادت اضافة النيتروجين الى زيادة معنوية لهذه الصفة إذ تفوق المستوى N2 معنويا في كلا التربتين الحامضية وشديدة الحموضة على باقي مستويات الاضافة إذ اعطى اعلى معدل لنسبة النيتروجين في الاوراق بلغ 2.381% و 0.885% على التوالي في حين اعطى المستوى N0 اقل معدل بلغ 0.675% و 0.543% على التوالي وهذه الزيادة بالتأكيد ناتجة عن تأثير توافر النترجين وامتصاصه من قبل النبات وهذه النتيجة تتفق مع [26] و [30-31] الذين اشاروا ان اضافة النيتروجين الى النباتات سواء عن طريق التسميد الارضي او عن طريق التغذية الورقية تؤدي بالنتيجة الى زيادة تركيزه او نسبته في النبات خاصة اذا توافرت له بعض الظروف المناسبة ومنها pH التربة عندما تتراوح قيمته بين 6 – 8 إذ يكون اعلى معدل امتصاص للنيتروجين، وهذه النتيجة ظهرت عند المقارنة بين معدل نسبة النترجين في التربة الحامضية والتربة شديدة الحموضة في دراستنا إذ اعطت الاولى اعلى معدل مقارنة بالاخيرة. اما فيما يخص التداخل فيظهر الجدولان 8 و 9 عدم وجود اي تداخل بين عوامل الدراسة تحت نوعي تربة الدراسة.

جدول 8: يوضح تأثير الحديد المخلبي Fe-EDTA والنيتروجين والتداخل بينهما في النسبة المئوية للنيتروجين في الاوراق في الترب الحامضية .

متوسطات اضافة Fe-EDTA	N 2	N 1	N 0	عوامل الدراسة
1.488	2.338	1.462	0.663	Fe 0
1.518	2.385	1.491	0.677	Fe 1
1.519	2.388	1.492	0.677	Fe 2
1.534	2.411	1.507	0.684	Fe 3
	2.381	1.488	0.675	متوسطات اضافة الناتروجين
		0.019 = Fe	0.023 = N	اقل فرق معنوي 0.05 L. S. D
		للتداخل بين Fe و N = غ . م		

جدول 9: يوضح تأثير الحديد المخلبي Fe-EDTA والنيتروجين والتداخل بينهما في النسبة المئوية للنيتروجين في الاوراق في الترب شديدة الحموضة .

متوسطات اضافة Fe-EDTA	N 2	N 1	N 0	عوامل الدراسة
0.681	0.863	0.650	0.530	Fe 0
0.695	0.880	0.663	0.541	Fe 1
0.702	0.889	0.670	0.546	Fe 2
0.716	0.907	0.683	0.557	Fe 3
	0.885	0.667	0.543	متوسطات اضافة الناتروجين
		0.020 = Fe	0.024 = N	اقل فرق معنوي 0.05 L. S. D
		للتداخل بين Fe و N = غ . م		

الاستنتاجات :

تم التوصل الى ان اضافة الحديد المخلبي 13% Fe-EDTA بمستوى 0.9 كغم /Fe هكتار وإضافة النترجين بمستوى 120 كغم/N هكتار كانت لها دور كبير في تحسين نسبتي الزيت والبروتين في الترب الحامضية والترب شديدة الحموضة ايضا ويمكن استخدام التوليفة بين Fe2 و N2 في الترب الحامضية لدورها الكبير في تحسين نسبة الزيت في حين يمكن استخدام التوليفة Fe3 مع N2 لدورها في تحسين نسبة البروتين في الترب الحامضية وتحسين نسبتي الزيت والبروتين في الترب شديدة الحموضة.

References:

1. Food and Agriculture Organization, (2017). Food and Agriculture Data [Data Set]. Retrieved February 8, 2017 from. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize>
2. Gawęda, D., Nowak, A., Haliniarz, M., & Woźniak, A. (2020). Yield and economic effectiveness of soybean grown under different cropping systems. *International Journal of Plant Production*, 1-11.
3. Akbari, A., Nasiri, K., Heydari, M., Mosavat, S. H., & Iraj, A. (2017). The protective effect of hydroalcoholic extract of *Zingiber officinale* Roscoe (Ginger) on ethanol-induced reproductive toxicity in male rats. *Journal of evidence-based complementary & alternative medicine*, 22(4), 609-617.
4. Barker A.V. and Stratton M. L. (2015). Iron. Chapter 11. In: Barker AV and Pilbeam DJ (eds) Handbook of Plant Nutrition. Second Edition. CRC Press Taylor and Francis Group. London. New York, pp. 399-426.
5. ابو ضاحي ، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس . (1988) . دليل تغذية النبات . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة بغداد .
6. Gu, J., Li, Z., Mao, Y., Struik, P. C., Zhang, H., Liu, L., ... & Yang, J. (2018). Roles of nitrogen and cytokinin signals in root and shoot communications in maximizing of plant productivity and their agronomic applications. *Plant Science*, 274, 320-331.
7. Ganeteg, U., Ahmad, I., Jämtgård, S., Aguetoni-Cambui, C., Inselsbacher, E., Svennerstam, H., ... & Näsholm, T. (2017). Amino acid transporter mutants of *Arabidopsis* provides evidence that a non-mycorrhizal plant acquires organic nitrogen from agricultural soil. *Plant, cell & environment*, 40(3), 413-423.
8. عمر هاشم مصلح المحمدي , محمد سامي عبدالله الجميلي . (2019) . تأثير بعض المغذيات الورقية في محتوى البطاطا من النايتروجين والحاصل لصنفين في العروة الربيعية في أبو غريب مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية (2018، عدد خاص)، 340-334.
9. Zu, C., Li, Z., Yang, J., Yu, H., Sun, Y., Tang, H., ... & Wu, H. (2014). Acid soil is associated with reduced yield, root growth and nutrient uptake in black pepper (*Piper nigrum* L.). *Agricultural Sciences*, 2014.
10. Han, W., Chen, Y., Zhao, F. J., Tang, L., Jiang, R., & Zhang, F. (2012). Floral, climatic and soil pH controls on leaf ash content in China's terrestrial plants. *Global Ecology and Biogeography*, 21(3), 376-382.
11. Tran, T. A., & Popova, L. P. (2013). Functions and toxicity of cadmium in plants: recent advances and future prospects. *Turkish Journal of Botany*, 37(1), 1-13.
12. I.A.O.A.C. (1980). Official Methods of Analysis. 13th . Ed. Association of Official Analytical Chemists Washington , D.C.
13. Najib, N. W., Mohammed, S. A., Ismail, S. H., & Ahmad, W. A. (2012). Assessment of heavy metal in soil due to human activities in Kangar, Perlis, Malaysia. *Int J Civil Environ Eng [Internet]*, 12(6), 28-33.
14. Steal , R.G.D., and J.H.Torrie . 1980 .Principles and procedures of statistics .Abiometrical approach 2nd , Ed Mc Graw Hill book Co., Ny.U.S.A.
15. Al-Zyadi, Q. A., & Al-Thahab, E. A. A. M. Effect of Iron Oxide Nanoparticle and Humic Acid Spray on Growth and Yield of the Fenugreek (*Trigonella Foenum Graecum* L.) and Fixed Oil Content in Seeds. *Humic acid*, 2, 0-3.

16. Vigani, G. (2012). Discovering the role of mitochondria in the iron deficiency-induced metabolic responses of plants. *Journal of plant physiology*, 169(1), 1-11.
17. Johnson, B. J. (1972). Effect of Artificial Defoliation on Sunflower Yields and Other Characteristics 1. *Agronomy Journal*, 64(5), 688-689.
18. Rout, G. R., & Sahoo, S. (2015). Role of iron in plant growth and metabolism. *Reviews in Agricultural Science*, 3, 1-24.
19. علي حمزة محمد الجبوري، حسام ممدوح حميد & عمر نزهان علي. (2018). تأثير اضافة السماد النتروجيني على بعض الصفات النوعية في البذور المقشورة لثلاثة اصناف من محصول زهرة الشمس *Helianthus annuus L.* مجلة تكريت للعلوم الزراعية، 18(2)، 34 - 40.
20. Cheema, M. A., Saleem, M., & Malik, M. A. A. (2001). Effect of row spacing and nitrogen management of agronomic traits and oil quality of canola (*Brassica napus L.*). *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*, 38, 15-18.
21. مينكل . ك و كيربي ي. آ. (2000). مبادئ تغذية النبات ، ترجمة سعد الله نجم عبد الله النعيمي . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة الموصل . 407.
22. Fernández, V., Del Río, V., Abadía, J., & Abadía, A. (2006). Foliar iron fertilization of peach (*Prunus persica (L.) Batsch*): effects of iron compounds, surfactants and other adjuvants. *Plant and soil*, 289(1-2), 239-252.
23. Rout, G. R., Sunita, S., Das, A. B., & Das, S. R. (2014). Screening of iron toxicity in rice genotypes on the basis of morphological, physiological and biochemical analysis. *Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences*, 2(6), 567-582.
24. الجميلي جاسم محمد عباس و سرحان إسماعيل احمد. (2010). تأثير الكثافات النباتية وتجزئة اضافة السماد البوتاسي على دفعات في نمو وحاصل ونوعية صنفين من فول الصويا (*Glycine max (L.) Merrill*). مجلة الانبار للعلوم الزراعية، 8 (4) : 373 – 393.
25. Ali I. M. and Hamza M. K. (2014). Effect of intercropping and organic- mineral fertilization on quality and quantity characteristic for potato yield (*Solanum tuberosum L.*). *Al-Furat Journal of Agricultural Sciences*, 6 (2): 22-34.
26. النعيمي، سعد الله نجم عبد الله. (1999). الاسمدة وخصوبة التربة . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل – كلية الزراعة والغابات . 132
27. اشواق وادي مجيد & احمد طالب جودي. (2016). تأثير النتروجين والحديد وطريقة الاضافة فيمحتوى اوراق التفاح من بعض العناصر الغذائية مجلة الفرات للعلوم الزراعية، 8 (3)، 9- 13.
28. Zou, C., Shen, J., Zhang, F., Guo, S., Rengel, Z., & Tang, C. (2001). Impact of nitrogen form on iron uptake and distribution in maize seedlings in solution culture. *Plant and soil*, 235(2), 143-149.
29. Likar, M., Vogel-Mikuš, K., Potisek, M., Hančević, K., Radić, T., Nečemer, M., & Regvar, M. (2015). Importance of soil and vineyard management in the determination of grapevine mineral composition. *Science of the Total Environment*, 505, 724-731.
30. Gonçalves, J. F., Antes, F. G., Maldaner, J., Pereira, L. B., Tabaldi, L. A., Rauber, R., ... & Nicoloso, F. T. (2009). Cadmium and mineral nutrient accumulation in potato plantlets grown under cadmium stress in two different experimental culture conditions. *Plant Physiology and Biochemistry*, 47(9), 814-821.
31. Duong, T. T., Penfold, C., & Marschner, P. (2012). Amending soils of different texture with six compost types: impact on soil nutrient availability, plant growth and nutrient uptake. *Plant and Soil*, 354(1-2), 197-209.

Role of Chelated Iron Fe-EDTA and Nitrogen in improving the Quality of Soybean seeds *Glycine max* L. At two levels of soil acidity

Rabah S. Shareef*

Department of Ecology, College of Applied Sciences-Heet, University of Anbar, Iraq
(eq.rabah.s.shareef@uoanbar.edu.iq)

Article Information

Received: 01/08/2020

Accepted: 15/09/2020

Keywords:

Chelate Iron Fe-EDTA, Nitrogen, Acid soil, Highly acidic soil, Soybeans

Abstract

An experiment was carried out inside the greenhouse of the Agricultural Technology Research Station, University of Perlis Malaysia in Padang Besar, Perlis, Malaysia. In 2015. The aim of the study was to diagnose a role of chelate iron Fe-EGTA 13% and Nitrogen to improving the quality of Soybean seeds (oil and protein content), Cultivated in acidic soil compared to highly acidic soil. The study included four levels of chelate iron Fe-EDTA (0, 0,3, 0,6, 0,9 kg iron Fe-EDTA/ha) and three levels of nitrogen (0, 60, 120 kg N/ha) applied to soil. Acidic and highly acidic soils, and in three repetitions. Data were collected for the studied characteristics, were statistically analyzed, and the means were compared using the least significant difference L.S.D at a probability level of 0.05. The results showed that the addition of chelate iron Fe-EDTA at a level 0.9 kg Fe/ha was a significant increase in the percentage of oil and protein in the seeds compared to the rest of the levels 20.88 and 34.10 % respectively, at the acidic soil and also ta highly acidic soil 20.45 and 34.27% respectively, as well as, at the acidic soil the level of addition of nitrogen 120 kg N/ha significantly superior to the rest of the levels in increasing the percentages of oil and protein 20.18 and 33.20 % respectively, also ta highly acidic soil 20.08 and 31.72 % respectively. The interaction between the study factors led to significant increase for the percentages of oil and protein, were where gives the interaction between the level of chelate iron 0.6 kg Fe/ha with the level of nitrogen 120 kg N/ha highest mean for oil content in the seeds at acid soils 21.47 %, while the interaction between 0.9 kg Fe/ha with the level of nitrogen 120 kg N/ha in highest oil content in the seeds at the highly acidic soils 20.47% . as well as in mean of protein content in both types of soils 35.78 and 34.30% respectively.