تأثير التسميد النيتروجيني والحديد عند مستويين من السعة الحقلية في صفات نمو وحاصل الكتان (*Linum usitatissimum*L.)

احمد ياسين حسن **أياد طلعت شاكر**

*مدرس – قسم المحاصيل الحقلية- كلية الزراعة – جامعة ديالى Ahmed74741@yahoo.com
** أستاذ – قسم المحاصيل- كلية الزراعة و الغابات- جامعة الموصل .

المستخلص

نفذت تجربة اصص في الظلة في الموسم الشتوي 2011-2012 في كلية الزراعة - جامعة الموصل في تربة طينية واستخدمت تجربة عاملية وفق التصميم العشوائي الكاملCRD لدراسةمستويين من السعة الحقلية (75%، 50%) وبثلاثة مستويات من النيتروجين (0، 100، 200) كغم N/هـ, نقعت البذور بثلاثة تراكيز من الحديد$FeSO_4 . 7H_2O$(0.5, 1 ,1.5)%Feلبيان التأثير على محصول الكتان. أظهرت النتائج ان اضافة السماد النيتروجيني عند مستوى 200كغم N/هـ والحديد عند تركيز 1.5 % Feوالمحتوى الرطوبي 75% من السعة الحقلية تفوق معنوياً في كل من ارتفاع النبات وعدد الافرع والاوراق والكبسولات/ نبات وحاصل النبات من البذور (غم/ نبات) كما اثرت معنوياً كل من المستويات 200 كغم N/ هـ و 1% Fe والمحتوى الرطوبي50% من السعة الحقلية في صفة عدد البذور في الكبسولة. كما وجدت اختلافات معنوية للتداخلات الثنائية والثلاثية بين مختلف العوامل في الصفات المدروسة. يستنتج من الدراسة ان محصول الكتان حساس الى الشد المائي في مراحل النمو كافة ويحتاج الى توفير محتوى رطوبي جاهز للامتصاص في التربة وكما انه يستجيب بشكل عالي للسماد النيتروجيني والحديد في زيادة صفات النمو وحاصل البذور بالنبات.

الكلمات المفتاحية: النيتروجين، الحديد، السعة الحقلية، الكتان.

المقدمة

يعد الماء العامل الاكثر اهمية في تحديد فعالية نمو النبات وذلك عن طريق تأثيره في العمليات الحيوية داخل الخلية النباتية ويؤدي زيادة الشد المائي الى تقليل معدل البناء الضوئي والمساحة الورقية ومما يؤثر سلباً على صفات النمو والحاصل (عيسى ، 1984). ذكرAttaواخرون (2007) ان زيادة المحتوى الرطوبي للتربة ولكافة مراحل نمو محصول الكتان قد ادى الى زيادة حاصل البذور ومكوناته. يحتاج نبات الكتان اثناء النمو الى اضافة العناصر الغذائية الكبرى والصغرى ومن بينها النيتروجين والحديد، إذ يساهم النيتروجين في نمو النبات وتكوين البروتين والبروتوبلاست وزيادة حجم الخلية وفعالية البناء الضوئي وانتاج الازهار والبراعم الخضرية في النبات (yasari وPatwardhen ، 2006)، وجد sharief وآخرون (2005) إن إضافة النيتروجين الى محصول الكتان ادى الى زيادة في عدد الفروع الثمرية وعدد البذور بالكبسولة وعدد الكبسولات في النبات وحاصل النبات من البذور. ولقلة جاهزية الحديد في الترب العراقية بسبب ارتفاع الاس الهايدروجيني ولمحدودية محتواها الرطوبي في القطر مما تسبب مشكلة عند زراعة الكتان وظهور ظاهرة الشحوب في الاوراق. كما بين Salama وآخرون (2009) إن الحديد له دور وظيفي في نمو النبات إذ يؤثر في البناء الضوئي والتنفس وكما انه ضروري في المحافظة على كلوروفيل النبات ويشارك في فعالية كثير من الانزيمات من بينها Peroxidaseو Mortvedt)Nitrate reductase وآخرون ، 1972) ونظراً لقلة الدراسات في العراق حول استجابة الكتان للنيتروجين والحديد والشد المائي لذا فقد اجريت هذه الدراسة لتحديد تأثير تلك العوامل وتداخلاتها في نمو وحاصل البذور بالنبات.

تاريخ استلام البحث 31 / 10 / 2012 .
تاريخ قبول النشر 7 / 3 / 2013 .
البحث جزء من أطروحة دكتوراه للباحث الأول .

المواد وطرائق البحث

نفذت التجربة في اصص داخل الظلة التابعة الى قسم المحاصيل خلال الموسم الشتوي 2011- 2012 حيث تم تهيئة اصص بلاستيكية قطرها العلوي 24 سم وعمقها 22.5 سم ووزن التربة فيها 5468غم, وملئت بتربة خصائصها الكيميائية والفيزيائية في جدول (1) وكما اضيف السماد سوبر فوسفاتي($P_2O_5$45%) بمعدل 80كغم/هـ (Grant وآخرون ، 2010) نفذت الدراسة بالتصميم العشوائي الكامل (CRD) في تجربة عامليه وبثلاثة مكررات.

جدول 1. بعض خصائص الكميائية والفيزيائية لتربة التجربة.

EC	K	P	N	نسجة	طين	غرين	رمل
0.653 dS. m^{-1}	190 ppm	8.6 ppm	53 ppm	طينية	51.4% Kg\ g	38.5%	10.1%
CaCo3	**PH**	**0.M**	**Mg**	**Mn**	**Fe**	**HCO3**	**CO_3^{-3}**
284 غم. كغم $^{-1}$	7.64	2.3%	13.54 ppm	9.68 ppm	4.71 ppm	2.8	0.2

شملت عوامل الدراسة :

1-النيتروجين : استخدمت ثلاثة مستويات من السماد النتروجيني وعلى شكل يوريا 46% N (0, 100, 200) كغمN/هـ وعلى ضوء تلك المستويات فقد تم حساب اليوريا لكل سندانة حيث أضيف نصف الكمية الاولى بعد الانبات والنصف الثاني بعد شهر من الاضافة الاولى (Rahimi وBahrani ،2011)

2- الحديد: استخدمت ثلاثة تراكيز من الحديد وهي (0.5 ، 1 ، 1.5) Fe% حيث نقعت بذور الكتان صنف محلي سوري بمحلول $FeSO_4.7H_2O$بتاريخ 2011/11/15 لمدة 16 ساعة وجففت بعد ذلك هوائياً لمدة يوم ثم زرعت في اصص وعلى عمق 1سم ، ثم خففت النباتات بعد الانبات الى اربع نباتات في كل اصيص.

3- الشد المائي : استخدم مستويان من الشد المائي وهما عند 50% و 75% من السعة الحقلية ، بعد أن تم تحديدها مسبقاً بالطريقة الوزنية وحسب الطريقة الواردة في klute(1986). وتم ري كل اصيص بعد وزنه للوصول الى السعة الحقلية المطلوبة.

الصفات المدروسة :

1-معدل ارتفاع النبات (سم): تم القياس من قاعدة الساق الى اعلى قمة في النبات عند مرحلة النضج.
2- معدل عدد الفروع/ نبات: تم قياس الفروع الرئيسة والثانوية بالنبات عند مرحلة النضج.
3- معدل عدد الاوراق : حسبت عند مرحلة بداية التزهير.
4- معدل عدد الكبسولات/ نبات
5- معدل عدد البذور/ كبسولة
6- معدل حاصل البذور/ نبات (غم/ نبات): بعد قلع النباتات الاربعة لكل اصيص بتاريخ 2012/5/10 وبعد اجراء عمليات التجفيف والدراس بعد 20 يوم من القلع.

النتائج والمناقشة

ارتفاع النبات (سم)

يتضح من الجدول (2) وجدت فروق معنوية بين المستويين الشد المائي في متوسط ارتفاع النبات اذ ادى المحتوى الرطوبي(75) % من السعة الحقلية اعلى متوسط وبلغ 75.1 سم بالمقارنة مع محتوى الرطوبي50% من السعة الحقلية والذي اعطى اقل متوسط وبلغ 36.7 سم, بلغت نسبة الزيادة 104.6 %اذ ان الشد المائي في التربة خفض من جاهزيةالعناصر الغذائية وامتصاصها للنبات وخفض الجهد المائي في الخلية النباتية ومما أثر سلبا على انقسام الخلايا واستطالتها في الانسجة المرستيمية للساق وبطأ النمو. ويتفق هذا مع ما وجده Atta واخرون (2007) ان زيادة المحتوى الرطوبي في التربة ادى الى زيادة معنوية في متوسط ارتفاع النبات .

ويبين نفس الجدولالتأثير معنوي بين مستويات السماد النيتروجيني في متوسط هذه الصفة وقد اعطى المستوى السمادي 200كغم N/ هـ اعلى متوسط لهذه الصفة وبلغ 60.9 سم بالمقارنة مع عدم الاضافة للسماد وكانت 47.2 سم, وكما بلغت نسبة الزيادة 29% وقد يفسر ذلك دور النيتروجين في انقسام الخلايا وتوسعها في الانسجة المرستيمية للقمم النامية من الساق كما ان زيادة المساحة الورقية في النبات نتيجة اضافة السماد النيتروجيني والتي تضلل بعضها البعض وبدورها تزيد عمل الاوكسينات والجبريلينات معا وبالتالي زيادة استطالة السلاميات وارتفاع النبات (الشجيري، 2003). وهذه النتيجة تتفق مع ما وجده Gabiana(2005) الذي اشار ان اضافة السماد النيتروجيني الى الكتان ادى الى زيادة معنوية في ارتفاع النبات.

كما يتبين من النتائج الواردة في الجدول (2) هناك فروق معنوية بين تراكيز الحديد في متوسط ارتفاع النبات إذ اعطى المستوى 1.5% Feاعلى قيمة وبلغت 58.4سم مقارنة مع المستوى 0.5% Fe والذي اعطى اقل قيمة وبلغت 52.7 سم. وهذه النتائج تتماشى هذهمع ما حصل عليه Nawaz وآخرون (2012) أن للحديد دور مهم في استطالة الخلايا وانقسامها وتحفيز تكوين الكلوروفيل وزيادة معدلات البناء الضوئي وارتفاع النبات. وتتفق مع ما وجده Khalifaواخرون (2011) ان اضافة الحديد المخلبي أدى إلى زيادة معنوية في ارتفاع نبات الكتان.

اوضح جدول (2) وجود تأثير معنوي للتداخل مابين المستويين للسعة الحقلية والنيتروجين إذ أعطى المستوى 75% من السعة الحقلية والمستوى 200كغم N/هـ اعلى ارتفاع بلغ 85.6 سم بالمقارنة مع التداخلات الاخرى. كان لتداخل مستويات الشد المائي وتراكيز الحديد تأثيرمعنوي في متوسط ارتفاع النبات اذ اعطى المستوى 75% من السعة الحقلية مع التركيز 1.5% Feاعلى متوسط وبلغ 78.7 سم بالمقارنة مع بقية التداخلات. كما اشار الجدول (2) وجود تأثير معنوي لتداخل مستويات السماد النيتروجيني مع تراكيز الحديد إذ تفوق المستوى 200كغم N/هـ مع التركيزين 1 و 1.5%Fe واعطى

جدول 2. تأثير السماد النيتروجيني وتراكيز مختلفة من الحديد عند مستويين للسعة الحقلية في متوسط ارتفاع النبات (سم) .

السعة الحقلية	النيتروجين	الحديد(%)			السعة الحقلية × النيتروجين	تأثير السعة الحقلية	تأثير النيتروجين
		0.5	1	1.5			
%50	0	j 26.3	i 33.1	i 33.2	f 30.8		
	100	g 42.1	g 44.1	g 43.0	d 43.1		
	200	hi 35.3	hi 35.5	h 37.6	e 36.1		
%75	0	f 59.3	e 63.0	d 68.3	c 63.5		
	100	c 74.0	bc 76.0	b 78.0	b 76.0		
	200	b 79.0	a 88.0	a 90.0	a 85.6		
السعة الحقلية × الحديد	%50	e 34.6	d 37.5	d 37.9		b 36.7	
	%75	c 70.7	b 75.6	a 78.7		a 75.1	
النيتروجين × الحديد	0	g 42.9	f 48.1	e 50.8			c 47.2
	100	cd 58.1	bc 60.1	b 60.5			b 59.6
	200	d 57.2	ab 61.8	a 63.8			a 60.9
تأثير الحديد		c 52.7	b 56.6	a 58.4			

* المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة تختلف عن بعضها معنوياً عند مستوى معنوية 0.05.

كلا منهم 61.8 سم و 63.8 سم على التوالي بالمقارنة مع القيم الأخرى للتداخل. تفوق التداخل الثلاثي عند 75% من السعة الحقلية و200كغم N/هـ مع المستوى 1.5 %Feأعلى تأثير معنوي في ارتفاع النبات وبلغ 90.0 سم بالمقارنة مع بقية التداخلات.

عدد تفرعات/ نبات

تبين النتائج الواردة في الجدول (3) تأثر عدد الافرع بالنبات معنوياً بالشد المائي اذ بلغ اقصى عدد لها عند المحتوى الرطوبي 75% من السعة الحقلية واعطى 9.89 فرع/ نبات بالمقارنة مع 50% من السعة الحقلية والتي بلغ مقدارها 2.0 فرع/نبات. اذان انخفاض المحتوى الرطوبي يؤدي إلى خفض معدل ذوبان وانتقال العناصر الغذائية من التربة الى النبات (ابوضاحي واليونس ، 1988) والتأثير سلباً في العمليات الحيوية ومنها نواتج البناء الضوئي وتحفيز تكوين تفرعات نباتية. وتتفق مع ما وجده Atta واخرون (2007) ان توفير محتوى رطوبي للتربة عند السعة الحقلية ادى الى زيادة معنوية في عدد الافرع بالنبات. في حين تفوق معنوياً المستوى السمادي النيتروجيني 200كغم N/هـ في متوسط عدد الافرع بالنبات عن المستوى بدون سماد وقد اعطى كلاً منها 7.8 و 3.15 فرع بالنبات على التوالي, وبلغت نسبة الزيادة 147.6%.ان عدد الافرع بالنبات يعتمد بصورة كبيرة على توفر السماد النيتروجيني (عيسى ، 1984). اذ يعمل النيتروجين على تحفيز انتاج السايتوكاينين في النبات والذي يعمل بدوره على تشجيع نمو البراعم الجانبية(عبد القادر وآخرون ، 1982 ؛ ومحمد و اليونس ، 1991).تتماشى هذه النتائج مع Aliواخرون (2011) ان اضافة النيتروجين الى محصول الكتان ادى الى زيادة معنوية في عدد الفروع/ نبات.

كما تظهر النتائج الواردة في الجدول (3) وجود اختلافات معنوية بين تراكيز الحديد في متوسطعدد الافرع بالنبات اذ تفوق تركيز كلا من 1%، 1.5 % Fe معنويا على المستوى 0.5 % Fe اعطى كلا منهما 6.16، 6.38، 5.27 فرع/ نبات على التوالي، وقد يعزى السبب في ذلك الى دور الحديد في تحسين النمو من خلال زيادة محتوى الكلوروفيل في الخلية النباتية فضلا عن اطالة النمو

جدول 3. تأثير السماد النيتروجيني وتراكيز مختلفة من الحديد عند مستويين للسعة الحقلية في متوسط عدد الافرع/ نبات.

السعة الحقلية	النيتروجين	الحديد (%)			السعة الحقلية × النيتروجين	تأثير السعة الحقلية	تأثير النيتروجين
		0.5	1	1.5			
%50	0	j 1.00	j 1.00	j 1.00	f 1.00		
	100	i 2.33	h 3.50	h 3.00	d 2.94		
	200	i 2.03	i 2.00	i 2.00	e 2.01		
%75	0	g 4.50	f 6.20	e 6.20	c 5.30		
	100	d 9.53	c 11.60	c 11.60	b 10.78		
	200	b 12.20	a14.03	a 14.50	a 13.58		
السعة الحقلية × الحديد	%50	e 1.79	d 2.17	de 2.00		b 2.0	
	%75	c 8.74	b 10.14	a 10.77		a 9.89	
النيتروجين × الحديد	0	e 2.75	e 3.10	d 3.60			c 3.15
	100	c 5.93	b 7.35	b 7.30			b 6.86
	200	b 7.12	a 8.02	a 8.25			a 7.80
تأثير الحديد		b 5.27	a 6.16	a 6.38			

* المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة تختلف عن بعضها معنوياً عند مستوى معنوية 0.05 .

الخضري وهذا مما يؤدي توفير مصدر كفء لاعتراض الضوء وزيادة كفاءة البناء الضوئي ومن ثم زيادة نواتج البناء الضوئي مما قلل من حالة التنافس ضمن النبات الواحد ودفع باتجاه زيادة التفرعات

بالنبات ، وتتماثل هذه النتيجة مع ما وجده Khalifa وآخرون (2011) إن إضافة الحديد المخلبي رشاً على نبات الكتان أدى إلى زيادة معنوية في عدد التفرعات بالنبات.أشار الجدول (3) تفوق المستوى 75% من السعة الحقلية مع المستوى 200كغم N/هـ واعطى اعلى معدل بلغ 13.5 فرع بالمقارنة مع القيم الاخرى. كما حصل تأثير معنوي للتداخل بين مستويات السعة الحقلية وتراكيز الحديد في متوسط عدد الافرع بالنبات اذ تفوق المستوى 75% من السعة الحقلية والتركيز 1.5% Feوحصل على اعلى متوسط بلغ 10.78 فرع/ نبات بالمقارنة مع التداخلات الاخرى. كان للتداخل الثنائي بين مستويات النيتروجين والحديد تأثير معنوي في متوسط هذه الصفة وتفوق المستوى 200كغم N/هـ مع التركيزين 1% و 1.5% Feواعطى اعلى متوسط بلغ كلاً منها 8.0 و 8.25 فرع/ نبات على التوالي. تفوق التداخل الثلاثي عند 75% من السعة الحقلية والمستوى 200كغم N/هـ مع كلاً من 1% و 1.5 % Feاعلى تأثير معنوي في عدد الافرع/ نبات وبلغ 14.0 و 14.5 على التوالي مقارنة مع بقية التداخلات.

عددالاوراق/ نبات

يتبين من الجدول (4) وجود فروق معنوية بين مستويات الشد المائي في متوسط عدد الاوراق بالنبات, حيث ادى المستوى 75% من السعة الحقلية الى زيادة معنوية في العدد وبلغ 204.0 ورقة/ نبات بالمقارنة مع المستوى 50% من السعة الحقلية والتي اعطت اقل متوسط 82.0 ورقة/ نبات. ووصلت نسبة الزيادة الى 148.7%, وقد يفسر ذلك على ان الشد المائي يخفض من معدل الامتصاص للماء والعناصر والغذائية وقلة المساحة الورقية اللازمة لإنتاج مزيد من نواتج البناء الضوئي وتحفيز تكوين مناشيء الأوراق بالنبات. كما يعود ذلك الى زيادة التفرعات/ نبات عند المحتوى الرطوبي 75% من السعة الحقلية ويتفق هذا مع ما اشار اليه ياسين (1992) إلى أن زيادة المحتوى الرطوبي للتربة يؤدي الى زيادة عدد الاوراق في نباتات المحاصيل.

جدول 4. تأثير السماد النيتروجيني وتراكيز مختلفة من الحديد عند مستويين للسعة الحقلية في متوسط عدد الاوراق/ نبات .

السعة الحقلية	النيتروجين	الحديد (%)			السعة الحقلية × النيتروجين	تأثير السعة الحقلية	تأثير النيتروجين
		0.5	1	1.5			
%50	0	i 63.3	hi 65.3	hgi 69.0	e 65.9		
	100	efgh 92.7	e 110.7	ef 98.0	c 100.4		
	200	fghi 74.0	fghi 80.0	efghi84.0	de 79.4		
%75	0	fghi 73.0	efghi 84.0	efg 95.0	d 84.00		
	100	d210.0	c 248.0	bc 257.0	b 238.3		
	200	bc 270.0	b 276.7	a 322.0	a 289.6		
السعة الحقلية × الحديد	%50	d 76.7	d 85.4	d 83.7		b 82.0	
	%75	c184.3	b 202.9	a 224.7		a 204.0	
النتروجين × الحديد	0	d 68.2	d 74.7	d 82.0			c 74.9
	100	c151.3	b 179.3	b 177.5			b 169.4
	200	b 172.0	b 178.5	a 203.0			a 184.5
تأثير الحديد		c130.5	b 144.2	a 154.2			

* المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة تختلف عن بعضها معنوياً عند مستوى معنوية 0.05 .

يظهر الجدول (4) وجود تأثير معنوي يبين مستويات السماد النيتروجيني في متوسط عدد الاوراق/ نبات إذ اعطى المستوى السمادي 200كغم N/ هـ اعلى متوسط لهذه الصفة وبلغ 184.5 ورقة/ نبات مقارنة مع عدم اضافة السماد وبلغت 74.9 ورقة وحصول نسبة زيادة مقدراها 146.3 %,وتتماثل هذه مع ما ذكره Dybingو Grady(1994) ان اضافة النيتروجين الى محصول الكتان ضمن الحدود الملائمة ادى

الى زيادة عدد الاوراق بالنبات وكما يعزى ذلك الى تفوق المستوى 200كغم N/هـ في عدد الفروع/ نبات (جدول 3).كما يشير الجدول (4) الىالفروق المعنوية بين تراكيز الحديد في متوسط عدد الاوراق/ نبات اذ بلغ متوسط الصفة عند التركيز 1.5%Feاعلى قيمة 154.2 ورقة في حين اعطى التركيز 0.5% Feاقل قيمة بلغت 130.5 ورقة وتتماشى هذه النتائج مع ما ذكره Morghan(1984) إن إضافة الحديد المخلبي رشاً على الكتان ادى الى زيادة النمو الخضري بالنبات يمكن ان يعزى ذلك الى زيادة عدد تفرعات بالنبات عند ذات التركيز من الحديد(جدول 3).اشار الجدول (4) تفوق المستوى 75% من السعة الحقلية مع المستوى 200كغم N/ هـ واعطى اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 289.6 ورقة بالمقارنة مع بقية التداخلات كما حصل تأثير معنوي للتداخل بين مستويات السعة الحقلية وتراكيز الحديد في متوسط عدد الاوراق/ نبات اذ تفوق المستوى 75% من السعة الحقلية مع المستوى 1.5% Fe واعطى اعلى متوسط بلغ 224.7 ورقة/ نبات. في حين اظهر التداخل الثنائي بين مستويات النيتروجين والحديد تأثير معنوي في صفة عدد الاوراق/ نبات وتفوق المستوى 200كغم N/هـ مع التركيز 1.5% Feواعطى 203.0 ورقة/ نبات عند المقارنة مع بقية التداخلات. تفوق التداخل الثلاثي عند المستوى 75% من السعة الحقلية والمستوى 200كغم N/ هـ مع التركيز 1.5% Fe واعطى اعلى متوسط بلغ 322.0 ورقة/ نبات مقارنة مع بقية التداخلات.

عدد الكبسولات/ نبات

تظهر النتائج الموضحة في الجدول (5) وجود فروق معنوية بين مستوياتللسعة الحقلية في متوسط عدد الكبسولات/ نبات إذ اعطى المستوى 75% من السعة الحقلية اعلى متوسط وبلغ 21.4 كبسولة/ نبات بالمقارنة مع المستوى 50% والذي أعطى اقل قيمة بلغت 3.0 كبسولة/ نبات. ان الزيادة في المحتوى الرطوبي يزيد من جاهزية امتصاص العناصر الغذائية في التربة وهذا مما يطيل فترة النمو الخضري و يؤخر الشيخوخة وبالتالي زيادة فرصة العقد وانتاج كبسولات اكثر.(Salemوآخرون، 2000) وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليه Atta واخرون(2007) ان زيادة المحتوى الرطوبة في التربة ادى الى زيادة عدد الكبسولات/ نبات.

كما يتضح ان هناك فروق معنوية بين مستويات السماد النيتروجيني في متوسط عدد كبسولات/ نبات وقد اعطى المستوى السمادي 200كغم N/هـ اعلى متوسط بلغ 15.8 كبسولة/ نبات بالمقارنة مع معاملة عدم التسميد والتي اعطت اقل متوسط بلغ 6.6 كبسولة/ نبات. وكما حصلت نسبة زيادة مقدارها 128.9%.وربما يعود السبب في زيادة عدد الكبسولات في النبات الى دور النيتروجين في زيادة حجم النمو الخضري وزيادة عدد الافرع بالنبات (جدول 3) فضلاً عن اهمية النيتروجين في خلق حالة من التوازن بين الكاربوهيدرات المصنعة والنيتروجين الممتص وهذا يعمل على نشؤ وتطور البراعم الزهرية ومما ينعكس على عدد الكبسولات في النبات. ودعم هذا التفسير Awadواخرون (2001) ان اضافة النيتروجين الى الكتان ادى الى زيادة معنوية في عدد الكبسولات بالنبات. كان لتراكيز الحديد تأثير معنوي في متوسط عدد كبسولات/ نبات, اذ اعطى التركيز 1.5%Feاعلى متوسط بلغ 13.4 كبسولة/ نبات بالمقارنة مع التركيز 0.5%Feوالتي اعطت اقل متوسط بلغ 10.8 كبسولة/ نبات ويفسر ذلك على ان الحديد احد العناصر الصغرى وله دور مهم في تغذية النبات إذ يساهم في العمليات الايضية للنبات وتنشيط عمل الانزيمات وله دور مهم في تفاعلات الاكسدة والاختزال وكما يدخل في تركيب بروتين الكلورفيل(ابوضاحي و اليونس، 1988). وهذا مما يؤثر في زيادة كفاءة البناء الضوئي وتحفيز عملية التزهير ونسبتها في النبات وبالتالي زيادة عدد الكبسولات في النبات ويتفق هذا مع نتائج Khalifaواخرون (2011).

اشار الجدول (5) تفوق المستوى 75 % من السعة الحقلية مع المستوى 200كغم N/هـ واعطى اعلى متوسط بلغ 28.5 كبسولة/ نبات بالمقارنة مع بقيةالتداخلات كما يظهر الجدول (5) وجود تفوق معنوية للتداخل بين المستوى 75% من السعة الحقلية مع 1.5%Fe وبلغت اعلى متوسط 23.67 كبسولة/ نبات وفي التداخل الثنائي بين مستويات النيتروجين والحديد فقد تفوق المستوى 200كغم N/ هـ مع التركيز1.5%Feواعطى اعلى متوسط بلغ 17.0كبسولة/ نبات بالمقارنة مع بقية التداخلات. حصل تداخل

معنوي بين العوامل الثلاث وتفوق المستوى 75% من السعة الحقلية عندالمستوى السمادي 200كغم N/ هـ مع التركيز 1.5 %Feواعطى اعلى متوسط بلغ 31.3 كبسولة/ نبات بالمقارنة مع بقية التداخلات.

جدول 5. تأثير السماد النيتروجيني وتراكيز مختلفة من الحديد عند مستويين للسعة الحقلية في متوسط عدد الكبسولات/ نبات.

السعة الحقلية	النيتروجين	الحديد (%)			السعة الحقلية × النيتروجين	تأثير السعة الحقلية	تأثير النيتروجين
		0.5	1	1.5			
%50	0	m 1.17	lm 1.80	lk 2.30	f 1.76		
	100	ij 3.80	i 9.50	ij 4.00	d 4.10		
	200	jk 3.00	jk 3.33	jk 3.03	e 3.12		
%75	0	h 9.73	g 12.00	f 14.60	c 12.11		
	100	e 21.06	d 24.50	cd 25.27	b 23.61		
	200	c 26.13	b 28.27	a 31.13	a 28.51		
السعة الحقلية × الحديد	%50	d 2.66	d 3.21	d 23.67		b 3.0	
	%75	c 18.98	b 21.59	a 31.13		a 21.4	
النيتروجين × الحديد	0	g 5.45	f 6.90	e 8.45			c 6.63
	100	d 12.43	c 14.50	c 14.63			b 13.86
	200	c 14.57	b 15.80	a 17.08			a 15.82
تأثير الحديد		c 10.82	b 12.40	a 13.39			

* المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة تختلف عن بعضها معنوياً عند مستوى معنوية 0.05 .

عدد البذور/ كبسولة

يظهر من الجدول (6) وجود فروق معنوية بين مستويات الشد المائي اذ تفوقالمستوى 50% من السعة الحقلية في صفة عدد البذور/ كبسولة واعطى 9.3 بذرة/ كبسولة في حين بلغ عدد البذور/ كبسولة عند المستوى 75% السعة الحقلية 9.2 بذرة/ كبسولة.قد يعود السبب في ذلك الى توجه النبات في زيادة عدد الكبسولات/ نبات عند المستوى 75% من السعة الحقلية (الجدول 5) مما خفض عدد البذور/ كبسولة. تبين النتائج الواردة في الجدول (6) تأثر عدد البذور/ كبسولة معنوياً بمستويات السماد النيتروجيني, اذ بلغ اقصى عدد بذور/ كبسولة 9.39 عند المستوى السمادي 200كغم N/هـ في حين اعطت معاملة 100كغم N/هـ اقل متوسط وبلغ 9.18 بذرة/ كبسولة,تتماشى هذه النتيجة مع ما وجده Aliواخرون (2011) ان اضافة مستويات من النيتروجين ادى الى زيادة معنوية في عدد البذور بالكبسولة لنبات الكتان. كان لتراكيز الحديد تأثير معنوي في صفة عدد البذور/ كبسولة كما يشير الجدولاذ اعطى التركيز 1 % Fe اعلى متوسط وبلغ 9.39 بذرة/ كبسولة واقل معدل بلغ 9.22 بذرة/ كبسولة عند التركيز 1.5%Feويعزى ذلك الى دور الحديد في تنشيط انزيمات النقل والبناء الضوئي ودوره في تحسين نمو الاجزاء التكاثرية للنبات وتحسين عملية الاخصاب وبالتالي زيادة عدد البذور بالكبسولة عند هذا المستوى من الحديد.

جدول 6. تأثير السماد النيتروجيني وتراكيز مختلفة من الحديد عند مستويين للسعة الحقلية في متوسط عدد البذور/ كبسولة.

السعة الحقلية	النيتروجين	الحديد (%)			السعة الحقلية × النيتروجين	تأثير السعة الحقلية	تأثير النيتروجين
		0.5	1	1.5			
%50	0	ab 9.50	a 9.67	e 9.03	a 9.40		
	100	bcd 9.30	cd 9.27	de 9.20	b 9.26		
	200	ab 9.50	bcd9.37	bcd9.30	a 9.39		
%75	0	e 9.00	bcd 9.30	bcd 9.30	bc 9.20		
	100	e 9.03	bcd 9.30	e 9.000	c 9.11		
	200	de 9.20	abc 9.47	ab 9.50	a 9.39		
السعة الحقلية × الحديد	%50	a 9.43	a 9.43	cd 9.18		a 9.3	
	%75	d 9.08	ab 9.36	bc 9.27		b 9.2	
النيتروجين × الحديد	0	dc 9.25	a 9.48	de 9.17			b 9.30
	100	de 9.17	bcd 9.28	e 9.10			c 9.18
	200	abc 9.35	ab 9.42	ab 9.40			a 9.39
تأثير الحديد		b 9.26	a 9.39	b 9.22			

* المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة تختلف عن بعضها معنوياً عند مستوى معنوية 0.05 .

تظهر النتائج الموضحة في الجدول (6) تفوق المستوى 50% من السعة الحقلية مع عدم اضافة النيتروجين واعطى اعلى متوسط بلغ 9.40 بذرة/ كبسولة ولم يختلف معنويا عن المستوى 75% من السعة الحقلية مع المستوى 200كغم N/هـ بالمقارنة مع بقية التداخلات. كما تبين حصول تداخل معنوي بين المستوى 50% من السعة الحقلية التركيز Fe%1 وبلغت اعلى قيمة 9.43 بذرة/ كبسولة مع انه لم يختلف معنوياً عن التركيز Fe%0.5 عند ذات المستوى من السعة الحقلية. وقي التداخل الثنائي بين مستويات النيتروجين والحديد فقد تفوقت معاملة عدم اضافة النيتروجين مع التركيز Fe%1 واعطت اعلى متوسطلعدد البذور/كبسولة وبلغ 9.48 بالمقارنة مع بقية التداخلات. حصل تداخل معنوي بين العوامل الثلاث اذتفوقت المعاملة 50% من السعة الحقلية مع عدم اضافة نيتروجين والتركيز Fe%1 واعطت اعلى متوسط بلغ 9.67 بذرة/ كبسولة بالمقارنة مع بقية التداخلات.

حاصل البذور (غم/ نبات)

تظهر النتائج الموضحة في الجدول (7) وجود اختلافات معنوية بين مستويات الشد المائي في صفة حاصل البذور غم/ نبات فقد اعطى مستوى الشد المائي 75% من السعة الحقلية اعلى متوسط لهذه الصفة وبلغ 0.874 غم/ نبات فيما اعطى المستوى 50% من السعة الحقلية اقل متوسط بلغ 0.108 غم/ نبات قد يعزى ذلك الى تأثير الشد المائي في خفض معدل البناء الضوئي وبالتالي خفض انتاج المادة الجافة وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليه Atta واخرون (2007) ان الزيادة في المحتوى الرطوبي في التربة ادى الى زيادة في حاصل البذور/ نبات.وكما يتضح ان هنالك فروق معنوية بين مستويات التسميد النيتروجيني في متوسط هذهالصفة اذا بلغ اعلى متوسط0.599 غم/ نبات عند المستوى السمادي 200كغم N/هـ واقل متوسط بلغ 0.299غم/ نبات عند معاملة عدم اضافة سماد. وكما حصلت نسبة زيادة 100% وفسر (1981, Morgan) ذلك بأن زيادة السماد النيتروجيني ادى الى زيادة في نواتج البناء الضوئي مما يؤدي زيادة في انتاج النبات. وكما أكد Gabiana(2005) أن إضافة السماد النيتروجيني الى محصول الكتان ادى الى زيادة حاصل البذور/ نبات.

جدول 7. تأثير السماد النيتروجيني وتراكيز مختلفة من الحديد عند مستويين للسعة الحقلية في متوسط حاصل النبات (غم) .

السعة الحقلية	النيتروجين	الحديد (%)			السعة الحقلية × النيتروجين	تأثير السعة الحقلية	تأثير النيتروجين
		0.5	1	1.5			
%50	0	j 0.041	j 0.060	j 0.070	f 0.055		
	100	i 0.120	g 0.192	h 0.161	d 0.157		
	200	i 0.113	i 0.120	i 0.110	e 0.111		
%75	0	f 0.460	e 0.510	d 0.660	c 0.543		
	100	c 0.910	b 1.020	b 1.043	b 0.991		
	200	b 1.050	a 1.190	b 1.023	a 1.087		
السعة الحقلية × الحديد	%50	d 0.091	c 0.122	c 0.111		b 0.108	
	%75	b 0.180	a 0.906	a 0.908		a 0.874	
النيتروجين × الحديد	0	h 0.250	g 0.290	f 0.363			c 0.299
	100	e 0.514	b 0.610	bc 0.602			b 0.574
	200	cd 0.581	a 0.653	d 0.564			a 0.599
تأثير الحديد		b 0.448	a 0.514	a 0.510			

* المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة تختلف عن بعضها معنوياً عند مستوى معنوية 0.05 .

كما يوضح الجدول (7) وجود فروق معنوية بين تراكيز الحديد في صفة حاصل البذور غم/ نبات, اذ بلغ متوسط الصفة عند التركيز 1% Fe 0.514غم/ نبات ولم تختلف معنويا عن التركيز 1.5% Feفيما بلغت اقل قيمة عند التركيز 0.5% وكانت 0.448غم/ نبات وقد يعزى سبب ذلك الى تأثير الحديد في زيادة عدد الكبسولات/ نبات (جدول 4) ، يتماشى هذا مع ما توصل اليه El-Gazzarو EL-kady (2000) أن رش أوراق الكتان بالحديد أدى إلى زيادة في حاصل البذور بالنبات.

يبين الجدول (7) وجود تأثير معنوي للتداخل بين مستويات السعة الحقلية والنتروجين اذ تفوق المستوى 75% من السعة الحقلية مع المستوى 200كغم N/هـ واعطى اعلى متوسط بلغ 1.087غم/ نبات بالمقارنة مع بقية التداخلات. كما يظهر الجدول وجود تفوق معنوي للتداخل بين المستوى 75% من السعة الحقلية مع التركيز 1.5% Fe واعطى اعلى متوسط بلغ 0.908غم/ نبات و لم يختلف معنويا عن التركيز1% Fe وفي التداخل الثنائي مابين مستويات النيتروجين والحديد في صفة حاصل البذور اذ تفوق المستوى 200كغمN/هـ مع التركيز 1% Fe واعطى اعلى متوسط 0.65غم/ نبات بالمقارنة مع بقية التداخلات اما تداخل العوامل الثلاث فقد تفوق المستوى 75% من السعة الحقلية مع المستوى 200كغم N/هـ والتركيز 1% Fe واعطى اعلى متوسط بلغ 1.19غم/ نبات بالمقارنة مع بقية التداخلات.

المصادر

أبو ضاحي، يوسف محمد ومؤيد أحمد اليونس. 1988. دليل تغذية النبات، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. مطبعة جامعة الموصل. جمهورية العراق.

الشجيري، زينب كريم كاظم. 2003. تأثير التسميد النيتروجيني في حاصل ونوعية بعض التراكيب الوراثية في محصول السلجم. رسالة ماجستير.كلية الزراعة. جامعة بغداد.

عبد القادر، فيصل وفهيمة عبد اللطيف وأحمد شوقي وعباس أبو طبيخ وغسان الخطيب، 1982. علم فسيولوجيا النبات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. بغداد.

عيسى، طالب أحمد. 1984. زراعة ونمو المحاصيل (مترجم). وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد.ع.ص: 445.

محمد، عبد العظيم ومؤيد أحمد اليونس. 1991. أساسيات فسيولوجيا النبات. الجزء الثاني. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جمهورية العراق.

ياسين، بسام طه. 1992. فسلجة الشد المائي في النبات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي جامعة الموصل.

Ali, S,M.A.Cheema,M.A. W.A. Sattar and M.F. Saleem. 2011.Comparative production potential of linola and linseed under different nitrogen levels. *Crop and Environment*. 2(2): 33-36.

Atta, Y.I.M, M.M.M. Hussein and A.A. Nassar, 2007. Some factors affecting linseed (*Linumusitatissmum* L.) yield, quality and water use efficiency. *Zagazg.J. Agric. Res*., Vol. 34. No. (4). Egypt.Pp 617-642.

Awad, A,A.M.Abdel-Wahad, H.M. Abdel-Mottaleb, and M.M.M. Hussein. 2001. Effect of seeding rate and nitrogen fertilizer level on flax (Straw, seed and oil yields) correlation and path analysis study. *Zagazig.J. Agric. Res*., 28(2):251-260.

Dybing, C.D. and K. Grady. 1994. Relationships between Vegetative Growth Rate and flower production in flax. *Crop Sci*.V(34): 483-489.

El-Gazzar, A.A.M and E.A.F.EL-kady. 2000. Effect of nitrogen levels and foliar application withNofatrin, Citrin, Potassin and quality of flax *Alex.J.Agric.Res*.45(3): 67-80.

Gabiana, C.P. 2005. Response of linseed (*Linumusitatissimum* L.) to irrigation, nitrogen and plant population. M.Sci. Thesis. Fac.Agric.Lincoln. University.

Grant, C, D. Flaten, M. Tenuta, X. Gao, S. Malhi and E. Gowalko, 2010. Impact of long- term application of phosphate fertilizer on Cadmium accumulation in crops. *world congress of soil science, soil soulutions for achanging world*. Australia. Published on DVD. Pp 132- 134.

Khalifa, R.kh.M,F.M.Manal, A.Bakry,M.S. Band Zeidan, 2011. Response of some flax varieties to micronutrients foliar application under newly Reclaimed soundy soil. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5(8): 1328-1334.

Klute, A. 1986. Method of soil analysis. Part (1) and Monograph No. (9). Agronomy.

Moraghan, J.T. 1984.Manganase nutrition of falx as affected by FeEDDHA and Soil air drying. *Soil Sci*. AM.J.49: 668-671.

Morgan,D.G. 1981. Regulation of pod and seed numbers in oilseed rape. Production and utilization of protein in oilseed crops. the Hague, Netherlands; *MartinusNijhoffPublication*.179-186.

Mortvedt, J, P.M. Giordano and W.L.Lindsay. 1972. Micronutrients in Agriculture. Soil sci.Soc of American.Inc.Madison, Wisconsin. U.S.A.

Nawaz, N,M.S.Nawz, N.M. Cheema and M.A. Khan. 2012. Zinc and iron application to optimize seed yield of mustard. *Pakistan J. Agric.Res*. Vol (25). No.1.Pp 28-33.

Rahimi, M. M. and A. Bahrani. 2011. Seed yield and oil composition of flax (*Linumusitatissimum*L)plant as affected by sowing date and nitrogen. *American- Eurasian J. Agric and Environ. Sci*. 10 (6): 1045- 1053.

Salama, Z.A; H.S.EL-Beltagi and D.M. Hariri. 2009. Effect of Fe Deficiency on Antioxidant system in leaves of three flax cultivars. Not.Bot.Hort.*Agrobot.Cluj* 37(1), Pp122-128.

Salem, M.A, A.E.EL-Karamity, L.I. Abd El-Latif and Heba. H.AbuZaid. 2000. Response of Soybean (*Glycine max* L) to stopping irrigation dates and plants population densities. *Zagazig.J. Agric.Res*.Vol. 27. No.(4).

Sharief, A.E, M.H.EL-Hindi, S.A.E.L-Moursy and A.K.Seadh. 2005. Response of two flax cultivars to N,P and K. fertilizer levels. Scientific Journal of king Faisal University (*Basic and Applied Sciences*). Vol.6 No (1): 1406-1426.

Yasari, E. and A.M. Patwardhan,2006. Physiological analysis of the growth and development of canola (*Brassica Napus*), *Asian Journal of plant Sciences*, 5 (5): 745-752.

EFFECT OF NITROGEN AND IRON AT TOW LEVELS OF FIELD CAPASITY ON THE GROWTH AND YIELD OF LINSEED

(*Linum usitatissimum*L) .

Luct. A.Y. Hassen **A. T. Shaker**

* Crops Department- College of Agriculture- University of Diyala.
** Crops Department- College of Agriculture- University of Mosul.

ABSTRACT

Pots experiment of linseed was carried out during the winter growing season of 2011-2012 at Mosul university in clay soil. The experimental design was factorial experiment using CRD with three replicates. To study the two levels of field capacity (50%, 75%), three levels of nitrogen (0, 100, 200) kg N/h and three levels of iron (ferrous sulphat) (0.5, 1, 1.5)% Fe.The results showed That increasing nitrogen fertilizer levels to 200kg N/h, iron at 1.5% Fe and the containing Moisture of soil 75% of field capacity significantly increase in plant height (cm), number of branches/plant, number of leaves/ plant, number of capsules/plant and seeds yield/plant (g). Also the highestvalue of number of seeds/capsules when plants treated with 200kg N/h 1% Fe fertilized and the containing moisture of soil 50% of field capacity. The second order interactions between different factors show significantly differences in the studied characters. This study Concluded that the flax crops sensitive to water stress and need to provide humidity containing ready for absorption from soil, also it responses highly effect to nitrogen and iron fertilizer in increase seed yield.

Key words: nitrogen; iron; field capacity; linseed.