

تأثير التسميد بالحديد والنيروجين والري التكميلي في حاصل الكتان *Linum usitatissimum* L.

أحمد ياسين حسن*

أياد طلعت شاكر**

*مدرس - قسم المحاصيل الحقلية- كلية الزراعة - جامعة ديالى Ahmed74741@yahoo.com

**أستاذ - قسم المحاصيل الحقلية- كلية الزراعة و الغابات - جامعة الموصل .

المستخلص

نفذت تجربة حقلية خلال الموسم الشتوي ٢٠١١-٢٠١٢ في حقول كلية الزراعة والغابات-جامعة الموصل في تربة طينية واستخدمت تجربة عاملية وفق تصميم الألواح المنشقة-المنشقة- Split-Split Plot design لدراسة معاملتين من الري (ديمي والري التكميلي) وثلاث مستويات من السماد النيتروجيني (٠، ١٠٠، ٢٠٠) كغم يوريا. هـ^١ (N ٤٦%) ونقعت البذور بثلاث تراكيز من الحديد FeSO₄ . ٧H₂O (٠.٥، ١، ١.٥) Fe % . وأظهرت النتائج أن إضافة النيتروجين عند المستوى السمادي ٢٠٠ كغم N. هـ^١ أدت إلى زيادة معنوية في جميع الصفات باستثناء نسبة الزيت في البذور فقد إنخفضت الصفة مع زيادة مستويات النيتروجين. فيما أعطى المستوى السمادي للحديد عند المستوى ١.٥ Fe % إلى زيادة معنوية في عدد الكبسولات. نبات هـ^١ وحاصل النبات والهكتار من البذور في حين أعطى المستوى ١ Fe % زيادة معنوية في ونسبة وحاصل الزيت في البذور. هـ^١ تفوق مستوى الري التكميلي في صفات عدد الكبسولات وحاصل النبات. هـ^١ من البذور ونسبة وحاصل الزيت في البذور. كما وجد اختلافات معنوية بين التداخلات الثنائية والثلاثية بين مختلف العوامل في الصفات المدروسة. نستنتج من هذه الدراسة أن محصول الكتان حساس للشد المائي ويحتاج إلى محتوى رطوبي جاهز للامتصاص من التربة، وكذلك يستجيب بشكل عالي لتأثيرات السماد النيتروجيني والحديد لزيادة حاصل البذور والزيت.

الكلمات المفتاحية: الحديد، النيتروجين، الري، الكتان.

المقدمة

يؤثر الماء في عمليات البناء الضوئي وتصنيع المواد الغذائية وانتقالها وتكوين الأحماض الأمينية والبروتينات والهورمونات والنشاط الأنزيمي والنمو وإنقسام الخلايا وإستطالتها (النعيمي، ١٩٩٠). بين Gabiana (٢٠٠٥) أن زراعة الكتان تحت الظروف الاروائية أدت إلى زيادة في نمو وحاصل النبات. يدخل النيتروجين في العديد من المركبات الحيوية في النبات مثل البروتينات والأحماض النووية والكلوروفيل والأنزيمات وزيادة حجم الخلايا ونشاط عمليات البناء الضوئي وهذا يحفز إنتاج البراعم الخضرية والزهرية في النبات (Yasari و Patwardhan، ٢٠٠٦). حيث أشار Sharief وآخرون (٢٠٠٥) أن إضافة النيتروجين أثر معنوياً في زيادة نمو وحاصل الكتان. تتميز المناطق محدودة الأمطار ومنها العراق بأن معظمها ترب كلسية ذات محتوى عالٍ من كربونات الكالسيوم وتكون جاهزية معظم العناصر الصغرى في مثل هذه الترب منخفضة ومنها عنصر الحديد إذ يكون الجاهز منه قليل ولا يسد إحتياجات النبات لتعرض العنصر للعديد من المشاكل ومنها الامتزاز والترسيب (النعيمي، ١٩٩٩؛ Mange وآخرون، ٢٠٠١). يؤدي الحديد دور مهم في العمليات الحيوية للنبات ويدخل في أنزيمات الأكسدة والاختزال وتركيب فلافوريتين المعدني

تاريخ استلام البحث ٣١ / ١٠ / ٢٠١٢ .

تاريخ قبول النشر ٦ / ٣ / ٢٠١٣ .

البحث جزء من أطروحة دكتوراه للباحث الأول .

والسايوتكروم والفيرودوكسين ويساعد في بناء الكلوروفيل على رغم انه لا يدخل في تركيبه كما يحتاجه النبات في عمليات إنقسام الخلايا وفي التنفس (النعيمي، ١٩٨٤؛ أبو ضاحي ومؤيد، ١٩٨٨).

ولعدم توفر دراسات حول إستجابة الكتان إلى التسميد النيتروجيني والحديد والري التكميلي لذا فقد أجريت هذه الدراسة لتحديد تلك العوامل وتداخلها في نمو وحاصل الكتان في القطر.

المواد وطرائق البحث

نفذت تجربة حقلية خلال الموسم الشتوي ٢٠١١-٢٠١٢ في تربة طينية في حقول كلية الزراعة-جامعة الموصل والتي تقع ضمن المناطق محدودة الأمطار ونفذت تجربة عاملية وفقاً لتصميم القطع المنشقة-المنشقة Split-Split Plot Design وبالنظر لأولية التجربة لعنصر الحديد فقد أعطى الأهمية الأكبر ووزعت على الألواح تحت الثانوية في حين إحتلت معاملات السماد النيتروجيني الألواح الثانوية في التجربة فيما احتلت معاملات الري الألواح الرئيسية في التجربة وبثلاث مكررات لكل مستوى. وحلت الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة جدول (١).

جدول ١. الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة

رمل	غرين	طين	النسجة	N	P	K	EC
١.١٠%	٥.٣٨%	٤.٥١%	طينية	٥٣ ppm	٨.٦ ppm	١٩٠ ppm	٠.٦٣٥ d. S. m ⁻¹
PH	OM	CaCo ₃	Mg	Co ³⁺	HCO ₃ ⁻	Fe	Mn
٦٤.٧	٣.٢%	٢٨٤ غم. كغم ⁻¹	٥٤.١٣ ppm	٢.٠	٢.٨	٤.٧١ ppm	٦٨.٩ ppm

تم تهيئة أرض التجربة وإضافة السماد الفوسفاتي بواقع ٨٠ كغم/هـ. بعد أن حرثت الأرض ونعمت وقسمت الى الواح ٣×٢م وزرعت بطريقة السطور يبعد عن بعضها ٢٠ سم بتاريخ ٢٣/١٢/٢٠١١. وشملت عوامل الدراسة:

١- النيتروجين^(١): استخدام ثلاث مستويات من النيتروجين (يوريا) ٤٦% N (٠، ١٠٠، ٢٠٠) كغم N/هـ وعلى ضوء تلك المستويات فقد تم حساب السماد لكل وحدة تجريبية حيث أضيف نصف الكمية الأولى بعد الإنبات والنصف الثاني بعد شهر من الدفعة الأولى (عند بداية النمو الخضري للنبات).

٢- الحديد^(٢): أستخدمه ثلاثة تراكيز من الحديد وهي (٠.٥، ١، ٥.١) % Fe حيث نقعت بذور الكتان صنف محلي من سوريا بمحلول كبريتات الحديدوز FeSO₄. ٧H₂O لمدة ١٦ ساعة وبعد تجفيفها هوائياً لمدة يوم زرعت في أرض التجربة وبعمق ١ سم وبواقع ٤٨ كغم بذور. هـ-١.

٣- معاملتين من الري: الاعتماد على الامطار الساقطة فقط (المستوى الاول) في حين شمل المستوى الثاني اجراء عدد من الريات التكميلية وبعدها (٦ رية) عند حاجة النبات للماء (فقدان المحتوى الرطوبي للطبقة السطحية للتربة) حيث تزامن ذلك مع توقف سقوط الامطار في مرحلة قبل

(١) تم تحديد مستويات النيتروجين بناءً على دراسات سابقة في ظروف اخرى لدول لتأثير النيتروجين على الكتان.
(٢) بناءً على ما جاء به عدد من الدراسات ان تقع بذور عدد من المحاصيل بتراكيز من الحديد قريبة من التي استخدمت.

التزهير وهي المرحلة الحساسة للشد المائي والاستمرار بالسقي الى ما قبل اسبوعين من موعد الحصاد.

الصفات المدروسة:

- ١- عدد الكبسولات. نبات -^١: وتم حسابها كمعدل لعشرة نباتات انتخبت عشوائياً عند مرحلة النضج.
- ٢- حاصل البذور غم. نبات -^١: وتم حسابها كمعدل لعشرة نباتات أخذت عشوائياً عند مرحلة النضج.
- ٣- حاصل البذور كغم. هـ -^١: وتم ذلك بحصاد جميع الخطوط في الوحدة التجريبية ما عدا الخطوط الحارسة ثم جففت تماماً بعد ثلاث اسابيع من الحصاد في الظلة واجريت عليه عمليات الدراس والتنظيف من الشوائب ثم قدرت حسب المساحة.
- ٤- نسبة الزيت (%) للبذور: اخذت عينة عشوائية من بذور كل معاملة و قدرت نسبة الزيت وفق A. O. A. C (١٩٨٠) باستخدام المذيب الايثر البترولي في جهاز السوكسليت وحسب القانون الاتي

$$\text{نسبت الزيت} = \frac{\text{وزن العينة قبل الغسل} - \text{وزن العينة بعد الغسل}}{\text{وزن العينة قبل الغسل}} \times 100$$

- ٥- حاصل الزيت كغم. هـ -^١: حاصل ضرب نسبة الزيت في حاصل البذور (كغم. هـ -^١).

النتائج والمناقشة

عدد الكبسولات/نبات

من خلال الجدول (٢) يلاحظ وجود فروق معنوية بين معاملتي الري في صفة عدد الكبسولات بالنبات حيث تفوق معنويًا الري التكميلي وأعطى أعلى قيمة بلغت ١١. ٩٩ كبسولة بالمقارنة مع الديمية الذي أعطى أقل قيمة ٦. ٦١ كبسولة. نبات -^١, قد يعزى ذلك الى زيادة جاهزية وامتصاص العناصر الغذائية من التربة كنتيجة الى زيادة المحتوى الرطوبي وهذا مما يزيد من كفاءة البناء الضوئي وبالتالي زيادة عدد الكبسولة في النبات. تتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليه Gabiana (٢٠٠٥) ان زراعة الكتان تحت الظروف الاروائية ادت الى زيادة معنوية في عدد الكبسولات بالنبات مقارنة مع الزراعة الديمية.

كما يوضح الجدول (٢) وجود تأثير معنوي بين مستويات السماد النيتروجيني في صفة عدد الكبسولات. نبات -^١ إذ تفوق المستوى ٢٠٠ كغم N. هـ -^١ معنويًا وأعطى أعلى قيمة بلغت ١١. ٧٤ كبسولة. نبات -^١ بالمقارنة مع عدم إضافة السماد وكانت ٥. ٩٨ كبسولة. نبات -^١. يعزى ذلك الى دور النيتروجيني في زيادة النمو الخضري وكفاءة البناء الضوئي مما يزيد من عدد الكبسولات. نبات -^١ (Zhang و Zhu، ١٩٩٨) ويتفق هذا مع ما وجدته Awad وآخرون (٢٠٠١) أن إضافة النيتروجين إلى الكتان أدى إلى زيادة عدد الكبسولات. نبات -^١.

جدول ٢. تأثير التسميد والنيتروجيني والحديد والري التكميلي في عدد كبسولات. نبات -^١.

الري	النيتروجين	الحديد			الري x النيتروجين	تأثير الري	تأثير النيتروجين
		٠.٥%	١%	١.٥%			
تكملي	٠	٦.٩٠ j	٧.١٧ ij	٧.٦٣ h	٧.٢٣ c		

		b ١٣.١٤	d ١٣.٨٣	e ١٣.٢٧	f ١٢.٣٣	١٠٠		
		a ١٥.٥٨	b ١٥.٥٧	a ١٦.٢٣	c ١٤.٩٣	٢٠٠		
		d ٤.٧٢	k ٥.٢٣	k ٤.٨٠	l ٤.١٣	٠	ديمي	
		c ٧.٢٠	h ٧.٧٣	ij ٧.١٠	j ٦.٧٧	١٠٠		
		c ٧.٩١	hi ٧.٥٣	g ٨.٤٣	h ٧.٧٧	٢٠٠		
	a ١١.٩٩		١٢.٣٤	١٢.٢٢	١١.٣٩	تكميلي		الري x الحديد
	b ٦.٦١		٦.٨٣	٦.٧٧	٦.٢٢	ديمي		
c ٥.٩٨			f ٦.٤٣	g ٥.٩٨	h ٥.٥١	٠	النتروجين x الحديد	
b ١٠.١٧			c ١٠.٧٨	d ١٠.١٨	e ٩.٥٥	١٠٠		
a ١١.٧٤			b ١١.٥٥	a ١٢.٣٣	b ١١.٣٥	٢٠٠		
			a ٩.٥٩	a ٩.٥٠	b ٨.٨١		تأثير الحديد	

* المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة تختلف عند بعضها معنوياً عن مستوى المعنوية ٠.٠٥.

كما بينت النتائج الواردة في الجدول (٢) هناك فروق معنوية بين مستويات الحديد في صفة عدد الكبسولات. النبات -^١ إذا أعطى المستوى ١ % Fe أعلى قيمة بلغت ٩.٩ ٥٩ كبسولة. نبات -^١ ولا تختلف معنوياً عن المستوى ١ % Fe بالمقارنة مع المستوى ٠ % Fe الذي أعطى أقل قيمة ٨.٨١ كبسولة. نبات -^١ ويعزى ذلك أن الحديد له دور مهم في العمليات الأيضية للنبات وتنشيط عمل الأنزيمات وله دور مهم في تفاعلات الأكسدة والاختزال كما يدخل في تركيب بروتين الكلوروفيل (أبو ضاحي ومؤيد، ١٩٨٨). وهذا مما يؤثر في كفاءة التركيب الضوئي وتحفيز عملية التزهير ونسبتها في النبات وبالتالي زيادة عدد الكبسولات في النبات. ويتفق ذلك مع ما أشار إليه Khalifa وآخرون (٢٠١١) إن إضافة الحديد إلى محصول الكتان أدى إلى زيادة عدد الكبسولات. نبات -^١. أوضح الجدول (٢) وجود تداخل ثنائي معنوي بين معاملات الري والنيروجيني إذ أعطى الري التكميلي عند المستوى ٢٠٠ كغم N. هـ -^١ أعلى معدل بلغ ١٥.٥٨ كبسولة. نبات -^١ مقارنةً بالتدخلات الأخرى حيث إن النيروجين أدى إلى زيادة كفاءة الاستهلاك المائي ومما انعكس على زيادة النمو الخضري للنبات وبالتالي زيادة عدد الكبسولات. نبات -^١.

كما يظهر الجدول عدم وجود تداخل معنوي بين مستويات الري والحديد في الصفة نفسه. أظهر التداخل الثنائي بين مستويات النيروجين والحديد وجود تفوق معنوياً عند ٢٠٠ كغم N. هـ -^١ والمستوى ١ % Fe وبلغت قيمة ١٢.٣٣ كبسولة. نبات -^١ بالمقارنة مع التدخلات الأخرى حيث إن تأثير الحديد مع النيروجين يؤدي إلى توازن هرموني وغذائي يسرع من انتقال نواتج البناء الضوئي إلى أجزاء النبات ومنها زيادة عدد كبسولات بالنبات. أما التداخل الثلاثي بين العوامل الثلاثية فكانت أعلى معدل معنوي ١٦.٢٣ كبسولة. نبات -^١ عند الري التكميلي والمستوى ٢٠٠ كغم N. هـ -^١ والمستوى ١ % Fe بالمقارنة مع بقية التدخلات.

حاصل البذور (غم/نبات)

تبين النتائج الواردة في الجدول (٣) وجود فروق معنوية بين معاملات الري في حاصل البذور. نبات -^١ إذ بلغ أقصى حاصل بذور عند الري التكميلي وأعطى قيمة مقدارها ٥٤.٠ غم. نبات -^١ بالمقارنة مع الديمي الذي أعطى أقل قيمة ٠.٣١. نبات -^١. قد يعزى السبب في ذلك إلى زيادة عدد الكبسولات. النبات -^١ جدول (٢) أدت إلى زيادة الحاصل. نبات -^١، وكما تتفق مع هذه النتائج مع Gabiana (٢٠٠٥) أن زراعة الكتان تحت ظروف الري التكميلي أدت إلى زيادة حاصل البذور. نبات

١- بالمقارنة مع الديمي. في حين تفوقت معنوياً المستوى السمادي للنتروجين ٢٠٠ كغم N. هـ - ١ في صفة حاصل البذور بالنبات وأعطى أعلى قيمة بلغت ٥٣.٠ غم. نبات ١ - بالمقارن مع عدم إضافة النتروجين ٢٨.٠ غم. نبات ١ - وقد يعزى السبب في زيادة حاصل النبات الى زيادة عدد الكبسولات. نبات ١ - جدول (٢) وتتماثل هذه مع ما وجدته Morgan (١٩٨١) أن الزيادة في مستويات السماد النتروجيني أدت الى زيادة في نواتج التمثيل الضوئي وهذا مما انعكس على إنتاج البذور بالنبات، وأكد ذلك Gabiana (٢٠٠٥). أن إضافة السماد النتروجيني الى محصول الكتان أدى الى زيادة حاصل البذور. نبات ١ - كما أشار الجدول (٣) الى وجود اختلافات معنوية بين مستويات.

جدول ٣. تأثير التسميد والنتروجين والحديد والري التكميلي في حاصل البذور بالنبات (غم نبات - ١)

تأثير النتروجين	تأثير الري	الري x النتروجين	الحديد			النتروجين	الري			
			١.٥%	١%	٠.٥%					
			c ٠.٣٤	gh ٠.٣٥	hi ٠.٣٣	i ٠.٣٢	٠	تكملي		
			b ٠.٦٠	d ٠.٦٢	d ٠.٦٠	e ٠.٥٦	١٠٠			
			a ٠.٦٨	b ٠.٦٨	a ٠.٧١	c ٠.٦٦	٢٠٠			
			d ٠.٢٣	j ٠.٢٥	j ٠.٢٣	k ٠.٢٠	٠	ديمي		
			c ٠.٣٤	g ٠.٣٧	hi ٠.٣٤	i ٠.٣٢	١٠٠			
			c. ٠.٣٧	gh ٠.٣٥	f ٠.٣٩	g ٠.٣٦	٢٠٠			
			a ٠.٥٤			٠.٥٥	٠.٥٥	٠.٥١	تكميلي	الري x الحديد
			b ٠.٣١			٠.٣٢	٠.٣٢	٠.٣٠	ديمي	
			c ٠.٢٨			f ٠.٣٠	g ٠.٣٨	h ٠.٢٦	٠	النتروجين x الحديد
			b ٠.٤٧			c ٠.٤٩	d ٠.٤٧	e ٠.٤٤	١٠٠	
a ٠.٥٣	b ٠.٥٢	a ٠.٥٥	b ٠.٥١			٢٠٠				
	a ٠.٤٤	a ٠.٤٤	b ٠.٤١			تأثير الحديد				

* المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة تختلف عند بعضها معنوياً عن مستوى المعنوية ٠.٠٥.

الحديد في صفة حاصل البذور بالنبات إذ تفوق المستويين ١% و ١.٥% Fe حيث أعطيا ٤٤.٠ غم لكل منهم مقارنة مع المستوى ٠.٥% Fe الذي أعطى ٤١.٠ غم. نبات ١ - وقد يعود السبب في ذلك إلى الدور الأساسي للحديد في العمليات الحيوية وبناء الكلوروفيل وزيادة كفاءة التمثيل الضوئي (Ghasemian وآخرون، ٢٠١٠) وهذا مما يؤدي إلى زيادة حاصل البذور بالنبات. كما نلاحظ الزيادة في حاصل البذور تعود إلى عدد الكبسولات. نبات ١ - عند ذات المستوى من الحديد جدول (٢). أما التداخل الثنائي بين معاملات الري و النتروجين فقد تفوق الري التكميلي عند المستوى ٢٠٠ كغم N. هـ - ١ بلغت ٦٨.٠ غم. نبات ١ - مقارنة مع بقية التداخلات حيث إن الزيادة في النتروجين تزيد من استهلاك الماء مما تنعكس على زيادة كفاءة البناء الضوئي وبالتالي زيادة حاصل النبات من البذور. كما ان نتائج لم تشير على وجود تثنائي معنوي بين مستويات الري والحديد عند الصفة نفسها. كان للتداخل الثنائي بين النتروجين والحديد تأثير معنوي في حاصل بذور. نبات ١ - إذ تفوق التداخل ٢٠٠ كغم N. هـ - ١ معنوياً مع المستوى ١% Fe وأعطى ٥٥.٠ غم. نبات ١ - بالمقارنة مع بقية القيم، إن الزيادة في حاصل البذور في النبات عند هذه المستويات نتيجة دور الحديد مع المستويات العالية في تكوين توازن هرموني وغذائي يسرع من انتقال نواتج التمثيل الضوئي من المصدر إلى المصب. كما يظهر الجدول (٣) وجود فروق معنوية للتداخل الثلاثي إذ تفوق التداخل بين الري التكميلي و (٢٠٠) كغم N. هـ - ١ مع المستوى ١% Fe وأعطى أعلى معدل بلغ ٧١.٠ غم. النبات ١ - مقارنة مع التداخلات الأخرى.

حاصل البذور (كغم/هـ)

يتبين من الجدول (٤) وجود فروق معنوية بين معاملات الري في صفة حاصل البذور حيث أعطى الري التكميلي زيادة معنوية في حاصل البذور الكلي بالهكتار وبلغت ١٥٧٩.٥ كغم. هـ - ١ في حين أعطى الري الديمي أقل معدل ٨٥١.٤ كغم. هـ - ١. وقد يكون السبب في ذلك زيادة عدد الكبسولات. النبات - ١ وزيادة حاصل النبات الجدولين (٢، ٣). وتتفق هذه النتيجة مع ما وجدته Gan وآخرون (٢٠٠٩) أن سقي محصول الكتان بعدد من الريات التكميلية أدى زيادة معنوية في حاصل البذور بالمقارنة مع الري الديمي. كما يظهر الجدول (٤) وجود تأثير معنوي بين مستويات السماد النيتروجيني في صفة حاصل البذور بالهكتار إذ أعطى المستوى ٢٠٠ كغم N. هـ - ١ أعلى معدل لهذه الصفة وبلغت ١٥٠٠ كغم. هـ - ١ بالمقارنة مع عدم إضافة السماد ٨٠٣ كغم. هـ - ١. وقد يعزى ذلك إلى تأثير مستويات النيتروجين في زيادة عدد الكبسولات. النبات - ١ وزيادة حاصل النبات الجدولين (٢، ٣) وكما يتفق هذا مع ما وجدته Rahimi و Bahrani (٢٠١١) أن إضافة النيتروجين إلى محصول الكتان أدى إلى زيادة حاصل البذور. يشير جدول ٤ إلى وجود فروق معنوية بين مستويات الحديد في حاصل البذور بالهكتار إذ بلغ أعلى معدل عند مستوى ١.٥ % Fe وأعطت ١٢٥٣ كغم. هـ - ١ ولم يختلف معنوياً عن المستوى ١ % Fe بالمقارنة مع أقل معدل ١١٥٩ كغم. هـ - ١ عند المستوى ٠.٥ % Fe قد يعود السبب إلى تأثير الحديد في زيادة حاصل البذور (الجدول ٣) وهذا يتماثل مع Nawaz وآخرون (٢٠١٢) زيادة حاصل البذور بالكتان عند إضافة الحديد. كان للتداخل الثنائي بين معاملات الري والسماد النيتروجيني تأثير معنوي في صفة حاصل البذور بالهكتار إذ أعطى التداخل بين الري التكميلي ومستوى ٢٠٠ كغم N. هـ - ١ أعلى معدل بلغ ٢٠٠٥ كغم. هـ - ١ بالمقارنة مع بقية التداخلات. كما أوضح الجدول ذاته وجود تداخل معنوي بين مستويات النيتروجين والحديد وأعطى أعلى معدل بلغ ١٥٧٠ كغم. هـ - ١ عند المستوى ٢٠٠ كغم N. هـ - ١ مع ١ % Fe. كما أن نتائج التداخل بين مستويات الري والحديد والتداخل الثلاثي بين العوامل ذاتها لم تصل إلى حد المعنوية في الصفة نفسها.

جدول ٤. تأثير التسميد والنيتروجين والحديد والري التكميلي في حاصل البذور (كغم. هـ - ١).

الري	النيتروجين	الحديد			الري x النيتروجين	تأثير الري	تأثير النيتروجين
		١.٥	١	٠.٥			
تكملي	٠	٩٤٧.٦	٩٧٧.٧	١٠٢٧.٨	c ٩٨٤.٤		
	١٠٠	١٦٤٨.١	١٧٦١.٥	١٨٣٧.٧	b ١٧٤٩.١		
	٢٠٠	١٩٢٧.٩	٢٠٨٤.٦	٢٠٠٢.٢	a ٢٠٠٤.٩		
	٠	٥٦٣.٤	٦٠٨.٧	٦٩٣.٦	d ٦٢١.٩		
	١٠٠	٨٨٨.٨	٩١٦.٦	١٠٠٣.٨	c ٩٣٦.٤		
	٢٠٠	٩٨٠.١	١٠٥٥.٢	٩٥٢.٣	c ٩٩٥.٩		
الري x الحديد	تكميلي	١٥٠٧.٩	١٦٠٨.٠	١٦٢٢.٥	a ١٥٧٩.٥		
	ديمي	٨١٠.٨	٨٦٠.٢	٨٨٣.٢	b ٨٥١.٤		
النيتروجين x الحديد	٠	f ٧٥٥.٥	f ٧٩٣.٢	e ٨٦٠.٧	c ٨٠٣.١		
	١٠٠	d ١٢٦٨.٥	c ١٣٣٩.١	b ١٤٢٠.٧	b ١٣٤٢.٨		
	٢٠٠	b ١٤٥٤.٠	a ١٥٦٩.٩	b ١٤٧٧.٣	a ١٥٠٠.٤		
تأثير الحديد		b ١١٥٩.٣	a ١٢٣٤.١	a ١٢٥٢.٩			

* المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة تختلف عند بعضها معنوياً عن مستوى المعنوية ٠.٠٥.

نسبة الزيت (%)

تظهر النتائج الموضحة في الجدول (٥) وجود اختلافات معنوية بين معاملات الري في نسبة الزيت بالبذور، إذ أعطت معاملة الري التكميلي أعلى نسبة بلغت ٢٩٧.٠ بالمقارنة مع معاملة الري الديمي والذي أعطى أقل نسبة بلغت ٢٧٤.٠ وقد يفسر ذلك أن الشد المائي عند نهاية طور النمو

الخضري يعجل من شيخوخة الأوراق وانخفاض تجهيز مركبات الكربوهيدرات وتخليق الزيت في البذور في النبات (Moghadam وآخرون، ٢٠١١). وهذا يتفق مع ما وجدته Bagheri و Yazdani (٢٠١١) ان تعرض محصول السلجم عند مرحلة امتلاء البذور الى الشد المائي ادى الى خفض نسبة الزيت في البذور. ومن خلال الجدول (٥) يتضح أن هناك فروق معنوية بين مستويات السماد النيتروجيني في صفة نسبة الزيت في البذور إذ تفوقت معاملة بدون سماد معنوياً وأعطت أعلى نسبة بلغ ٣٠٣.٠ في حين أعطى المستوى ٢٠٠ كغم N. هـ - أقل نسبة ٢٦٣.٠ وقد يفسر ذلك إلى دور النيتروجين في زيادة النمو الخضري مما يؤخر نضج البذور وامتلائها وزيادة مركبات النشا والبروتين فيها وبالتالي خفض نسبة الزيت في بذور الكتان (Hocking و Pinkerton، ١٩٩١). ويتفق هذا مع Rahimi و Bahrani (٢٠١١) بانخفاض نسبة الزيت في بذور الكتان بزيادة مستويات النيتروجين. كما يشير الجدول (٥) وجود فروق معنوية بين مستويات السماد بالحديد في صفة نسبة الزيت بالبذور إذ أعطى كلاً من ٥.٠ و ١% Fe أعلى نسبة بلغت ٢٨٨.٠ و ٢٨٨.٠ على التوالي بالمقارنة مع المستوى ١.٠ Fe والذي أعطى أقل نسبة ٢٨٠.٠، يتفق هذا ما توصل اليه Galavi وآخرون (٢٠١٢) ان اضافة الحديد الى محصول العنبر ادى زيادة نسبة الزيت بالبذور. بالنسبة للتداخل الثنائي تفوق معاملة الري التكميلي مع مستوى عدم اضافة النيتروجين وأعطت نسبة بلغت ٣١٢.٠ بالمقارنة مع بقية التداخلات. أما التداخل الثنائي بين معاملات الري والحديد فكانت أعلى قيمة معنوية متحققة عند تداخل الري التكميلي ومستوى الحديد ١% Fe وبلغت ٣٠٢.٠ ولم تختلف عن المستوى ٥% Fe عند ذات المستوى من الري. لم تظهر نتائج التداخل بين مستويات النيتروجين والحديد فروق تصل الى حد المعنوية في الصفة ذاتها. كما بين الجدول (٥) وجود فروق معنوية للتداخل الثلاثي بين كلاً من معاملات الري والسماد النيتروجيني والحديد في نسبة الزيت في البذور إذ أعطى التداخل بين الري التكميلي عند إضافة سماد نيتروجيني مع المستويات ٥% و ١% Fe تفوق معنوي في نسبة الزيت بالبذور وبلغت ٣١٦.٠ و ٣١٦.٠ على التوالي مقارنة مع التداخلات الأخرى.

جدول ٥. تأثير التسميد والنيتروجيني والحديد والري التكميلي في نسبة الزيت (%).

الري	النيتروجين	الحديد			الري x النيتروجين	
		١.٥%	١%	٠.٥%		
تكملي	٠	a ٠.٣١٦	a ٠.٣١٦	a ٠.٣١٦	٠	
		ab ٠.٣٠٨	ab ٠.٣١٢	ab ٠.٣٠٨	١٠٠	
		ef ٠.٢٧٣	e ٠.٢٧٧	fg ٠.٢٦٧	٢٠٠	
	ديمي	٠	cd ٠.٢٩٦	cd ٠.٢٩٦	cd ٠.٢٩٦	٠
			ef ٠.٢٧٥	fg ٠.٢٦٦	e ٠.٢٨١	١٠٠
			g ٠.٢٥٨	g ٠.٢٦٠	h ٠.٢٤٣	٢٠٠
الري x الحديد	تكملي	a ٠.٢٩٩	a ٠.٣٠٢	b ٠.٢٨٨	a ٠.٢٩٧	
		c ٠.٢٧٦	c ٠.٢٧٤	c ٠.٢٧٢	b ٠.٢٧٤	
النيتروجين x الحديد	٠	٠.٣٠٦	٠.٣٠٦	٠.٢٩٨	a ٠.٣٠٣	
		٠.٢٩٢	٠.٢٨٩	٠.٢٧٨	b ٠.٢٨٩	
		٢٠٠	٠.٢٦٥	٠.٢٥٥	c ٢٦٣	
		a ٠.٢٨٨	a ٠.٢٨٨	b ٠.٢٨٠		

* المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة تختلف عند بعضها معنوياً عن مستوى المعنوية ٠.٠٥.

حاصل الزيت (كغم/هـ)

يتضح من الجدول رقم (٦) وجود تأثير معنوي بين معاملات الري إذ تفوقت معاملته الري التكميلي في حاصل الزيت وأعطى أعلى معدل بلغ ٤٦٢.٤ كغم. هـ - ١، في حين أعطى الري الديمي أقل معدل ٢٣١.٢ كغم. هـ - ١، وقد تعزى هذه الزيادة في حاصل الزيت إلى زيادة حاصل البذور ونسبة الزيت عند الري التكميلي الجدولين (٥،٤) وهذا يتفق مع ما توصل إليه Gabiana (٢٠٠٥) أن زراعة الكتان في ظروف الري التكميلي أدت إلى حاصل الزيت بالبذور بالمقارنة مع الري الديمي. كما تبين النتائج الواردة في الجدول (٦) تأثير حاصل الزيت معنوياً بمستويات السماد النيتروجيني إذ تفوق مستوى ٢٠٠ كغم. هـ - ١ وأعطى أعلى معدل بلغ ٤٠٠.٨ كغم. هـ - ١ ولم يختلف معنوياً عن المستوى ١٠٠ كغم N. هـ - ١ وأقل معدل ٢٤٥.٦ كغم. هـ - ١ عند عدم إضافة النيتروجين. وقد يعود السبب عند زيادة حاصل الزيت إلى زيادة حاصل البذور في زيادة مستويات النيتروجين جدول ٤. وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه Rahimi و Bahrani (٢٠١١) أن إضافة السماد النيتروجيني أدى إلى زيادة معنوية في حاصل الزيت في بذور الكتان. كان لمستويات السماد بالحديد تأثير معنوي في صفة حاصل الزيت بالهكتار، إذ أعطى المستوى ١% Fe أعلى معدل وبلغ ٣٥٦.٧ كغم. هـ - ١ ولم يختلف معنوياً عن المستوى ١.٥% Fe وأقل معدل ٣٣٣.٨ كغم. هـ - ١ عند مستوى السمادي ٥% Fe. وقد يعزى زيادة حاصل الزيت إلى زيادة حاصل البذور ونسبة الزيت عند ذات المستوى من الحديد الجدولين (٤، ٥) ويتمثل هذا مع ما وجدته Ebrahimian و Bybordi (٢٠١١) أن إضافة الحديد إلى محصول زهرة الشمس أدى إلى زيادة في حاصل الزيت. تظهر النتائج الموضحة الجدول (٦) وجود اختلافات معنوية للتداخل بين مستويات الري و السماد النيتروجيني في صفة حاصل الزيت بالهكتار، إذ تفوق مستوى الري التكميلي عند المستوى ٢٠٠ كغم. هـ - ١ وأعطى ٥٤٧.٩ كغم. هـ - ١ ولم تختلف عن المستوى ١٠٠ كغم N. هـ - ١ عند الري التكميلي مقارنة مع بقية التداخلات. أما التداخل الثنائي بين مستويات الري والحديد فكان أعلى معدل معنوي تحقق عند التداخل بين مستوى الري التكميلي والمستوى ١% Fe وبلغت ٤٨٠.٣ كغم. هـ - ١ بالمقارنة مع القيم الأخرى. كما كان لتداخل مستويات النيتروجيني والحديد تأثير معنوي في صفة حاصل الزيت بالهكتار إذ تفوق المستوى ٢٠٠ كغم N. هـ - ١ مع المستوى ١% Fe وأعطى أعلى معدل لحاصل الزيت بلغ ٤٢٧.٣ كغم. هـ - ١. لم تصل نتائج التداخل الثلاثي بين مستويات النيتروجين والحديد والري إلى حد المعنوية في الصفة ذاتها.

جدول ٦. تأثير التسميد والنيتروجيني والحديد والري التكميلي في حاصل الزيت (كغم. هـ - ١).

الري	النيتروجين	الحديد			الري x النيتروجين	تأثير الري	تأثير النيتروجين
		١%	٠.٥%	١.٥%			
تكملي	٠	٣٠٩.٨	٣٠٠.٢	٣١٢.٣	b ٣٠٧.٤		
	١٠٠	٥٥١.٥	٥٠٨.٦	٥٣٩.٩	a ٥٣٣.٣		
	٢٠٠	٥٧٩.٦	٥٢٧.٧	٥٣٦.٣	a ٥٤٧.٩		
	٠	١٨٠.٦	١٦٧.٥	٢٠٣.٤	d ١٨٣.٩		
	١٠٠	٢٤٣.٩	٢٤٤.٩	٢٨٢.٦	c ٢٥٧.١		
ديمي	٢٠٠	٢٧٤.٩	٢٥٤.٠	٢٣٢.٤	c ٢٥٣.٨		
	تكميلي	a ٤٨٠.٣	c ٤٤٥.٥	b ٤٦٢.٨	a ٤٦٢.٩		
الري x الحديد	ديمي	e ٢٢٢.١	e ٢٢٢.١	d ٢٣٩.٥	b ٢٣١.٦		
	تكميلي	f ٢٣٣.٩	f ٢٣٣.٩	e ٢٥٧.٨	b ٢٤٥.٦		
النيتروجين x الحديد	٠	ef ٢٤٥.٢	f ٢٣٣.٩	e ٢٥٧.٨	b ٢٤٥.٦		
	١٠٠	d ٣٧٦.٧	d ٣٧٦.٧	ab ٤١١.٣	a ٣٩٥.٢		
	٢٠٠	cd ٣٩٠.٨	cd ٣٩٠.٨	cd ٣٨٤.٣	a ٤٠٠.٨		
تأثير الحديد		b ٣٣٣.٨	b ٣٣٣.٨	a ٣٥١.١	a ٣٥١.١		

* المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة تختلف عند بعضها معنوياً عن مستوى المعنوية ٠.٠٥.

المصادر

أبو ضاحي، يوسف محمد ومؤيد أحمد اليونس. ١٩٨٨. دليل تغذية النبات، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد، مطبعة جامعة الموصل، جمهورية العراق.
 النعيمي، سعد الله نجم عبد الله. ١٩٩٩. الاسمدة وخصوبة التربة، الطبعة الثانية، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.
 النعيمي، سعد الله نجم عبد الله. ١٩٨٤. مبادئ تغذية النبات. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل. (كتاب مترجم عن ك. مينكل وي. أ. كيربي).

- A. O. A. C. ١٩٨٠. Official method of analysis ١٣th ed. Published by the association of official analysis chemistry. pp: ١٠١٥.
- Awad, A; A. M. Abdel- Wahad. H. M. Abdel- Mottaleb, and M. M. M. Hussein (٢٠٠١). Effect of seeding rate and nitrogen fertilizer level on flax (Straw, seed and oil yields) correlation and path analysis study. *Zagazig. J. Agric. Res.* , ٢٨(٢):٢٥١-٢٦٠.
- Bagheri. H and M. yazdani. ٢٠١١. Effect of Different Intensities water Deficit stress on some of Agronomical Characteristics of Autumn Rapeseed cultivars (*Brassica napus* l).
- Bybordi, M. and G. Mamedov. ٢٠١٠. Evaluation of application methods Efficiency of Zinc and Iron for Canola (*Brassica napus* l.). *Notulae Scientia Biologicae*, vol (٢), No (١). ٩٤- ١٠٣.
- Ebrahimian, E and A. Bybordi. ٢٠١١. Effect of Iron foliar fertilization on growth, seed and oil yield of sunflower grown under different irrigation regimes. *Middle-East Journal of Scientific Research*, (٥): ٦٢١-٦٢٧.
- Gabiana, C. P. ٢٠٠٥. Response of linseed (*Linum usitatissimum*) to irrigation, nitrogen and plant population. M. Sci. Thesis. Fac. Agric. Lincoln. University.
- Galavi. M, M. Ramroudi and A. Tavassoli. ٢٠١٢. Effect of micronutrients foliar application on yield and seed oil content of safflower (*Carthamus tinctorius*). *African J. of Agricultural Resarch*. Vol. ٧ (٣). Pp. ٤٨٢- ٤٨٦.
- Gan, Y, C. A. Cambell, L. Liu, P. Basnyat and C. L. Mcdonald. ٢٠٠٩. water use and distribution profile under pulse and oilseed crops in semiarid northern high latitude areas. *Journal Homepage*, ٩٦. ٣٣٧-٣٤٨-Canada.
- Ghasemian, V, A. Ghalavand, A. S. Zadeh and A. Pirzad. ٢٠١٠. The effect of iron, Zinc and Manganese on quality and quantity of soybean seed. *Journal of Phytology*. ٢(١١); ٧٣-٧٩.
- Hocking, P. J. and A. Pinkerton, ١٩٩١. Response of growth and yield component of linseed to the onset or relief of nitrogen strees at several stages of crop development. *Field Crops Research*. ٢٧, ٨٣-١٠٢.
- Khalifa, R. kh. M, F. M. Manal, A. B. Bakry, and M. S. Zeidan. ٢٠١١. Response of some flax varieties to micronutrients foliar application under newly

- Reclaimed soundy soil. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, ٥(٨): ١٣٢٨-١٣٣٤.
- Mangel, K, E. A. Kirkby, H. Kosegarten and T. Appel. ٢٠٠١. Principles plant Nutrition. Kluwar Academic publishers.
- Moghadam, H. R. T, H. Zahedi and F. Ghoshchi. ٢٠١١. Oil quality of canola cultivars in response to water stress and super Absorbent Polymer Application. [www. agro. ufg. br/pat-pesg. Agropec. trop.](http://www.agro.ufg.br/pat-pesg.Agropec.trop) , Goiania, ٤١, (n. ٤) p. ٥٧٩-٥٨٦.
- Morgan, D. G. ١٩٨١. Regulation of pod and seed numbers in oilseed rape. Production and utilization of protein in oilseed crops. the Hague, Netherlands; *Martinus Nijhoff publication* (١٩٨١) ١٧٩-١٨٦.
- Nawaz, N, M. S. Nawz, N. M. Cheema and M. A. Khan. ٢٠١٢. Zinc and iron application to optimize seed yield of mustard. *Pakistan J. Agric. Res.* Vol (٢٥). No. ١. ٢٨- ٣٣.
- Rahimi, M. M. and A. Bahrani. ٢٠١١. Seed yield and oil composition of flax (*Linum Ustatissimum L*) plant as affected by sowing date and nitrogen. *American-Eurasian J. Agric and Environ. Sci.* ١٠ (٦): ١٠٤٥-١٠٥٣.
- Sharief, A. E, M. H EL- Hindi, S. A. E. L-Moursy and A. K. Seadh. ٢٠٠٥. Response of two flax cultivars to N,P and K. fertilizer levels. *Scientific Journal of king Faisal University* (Basic and Applied Sciences). Vol. ٦ No (١): ١٤٠٦-١٤٢٦.
- Yasari, E. and A. M. Patwardhan, ٢٠٠٦. Physiological analysis of the growth and development of canola (*Brassica Napus*), *Asian Journal of Plant Sciences*, ٥ (٥): ٧٤٥-٧٥٢.
- Zhang-Xiang and Zhu-Hongxum. ١٩٩٨. A study on rational application of nitrogen fertilizer for hybrid rape in Shajiang black soil. *Chinese Agric. Sci. Bulletin* (China). *Zhongguo Nongx Ue Tongbao* (China) ١٤ (٥): ٣٣-٣٥.

THE EFFECT OF IRON, NITROGEN AND IRRIGATION ON YIELD OF FLAX (*linum usitatissimum L.*)

A. Y. Hassen

A. T. Shaker

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

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

ABSTRACT

A field experiment of flaxseed was carried out during the growing season of ٢٠١١-٢٠١٢ at agriculture field Mosul University in clay soil. The experimental design was split-split plot design with using the RCBD with three replicates. Irrigation treatments occupied the main plot (Rainfall and integral irrigation). Nitrogen fertilizer (٠, ١٠٠, ٢٠٠)Kg N/h occupied the subplots, while the iron treatments (٠. ٥, ١, ١. ٥)% Fe occupied the sub-sub plots. The results

showed increasing nitrogen fertilizer levels to ٢٠٠kg N/h significantly increased in all characters except oil percentage decreased with increase levels of nitrogen. Iron fertilizer gave at ١.٥% Fe significantly increased in number capsules / plants and seed yield/ plant and seed yield / h, while ١% Fe gave significantly increased of percentage of oil in seed and oil yield/ h. integral irrigation gave significantly increase the number capsules / plant, seed yield /h, oil percentage and oil yield/h. The second order interactions between different factors show significantly differences in the studied characters. Concluded of this study of the flax crop sensitive to water stress and need to provide humidity containing ready for absorption from soil, also it is response highly effect to nitrogen and iron fertilizer in increase seed yield and oil.

Key words: nitrogen , iron , irrigation , Linseed