# تأثير التسميد بالحديد والنيتروجين 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 2011-2012 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 (0، 100، 200) كغم يوريا. هـ$^{-1}$ (46% N) ونقعت البذور بثلاث تراكيز من الحديد $FeSO_4 . 7H_2O$ (0. 5، 1، 1. 5) % Fe. وأظهرت النتائج أن إضافة النيتروجين عند المستوى السمادي 200 كغم N. هـ$^{-1}$ أدت إلى زيادة معنوية في جميع الصفات بإستثناء نسبة الزيت في البذور فقد إنخفضت الصفة مع زيادة مستويات النيتروجين. فيما أعطى المستوى السمادي للحديد عند المستوى 1. 5% Fe الى زيادة معنوية في عدد الكبسولات. نبات$^{-1}$ وحاصل النبات والهكتار من البذور في حين أعطى المستوى 1% Fe زيادة معنوية في ونسبة وحاصل الزيت في البذور. ه$^{-1}$ تفوق مستوى الري التكميلي في صفات عدد الكبسولات وحاصل النبات. هـ$^{-1}$ 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، 1990). بين Gabiana (2005) 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، 2006). حيث أشار Sharief وأخرون (2005) أن أضافة النيتروجين أثر معنوياً في زيادة نمو وحاصل الكتان. تتميز المناطق محدودة الأمطار ومنها العراق بأن معظمها ترب كلسية ذات محتوى عالٍ من كاربونات 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، 1999 ؛ Mange وآخرون ، 2001). يؤدي الحديد دور مهم في العمليات الحيوية للنبات ويدخل في أنزيمات الأكسدة والاختزال وتركيب فلافوبروتين المعدني

تاريخ استلام البحث 31 / 10 / 2012 .

تاريخ قبول النشر 6 / 3 / 2013 .

البحث جزء من أطروحة دكتوراه للباحث الأول .

والسايتوكروم والفيرودوكسين ويساعد في بناء الكلوروفيل على رغم انه لا يدخل في تركيبه كما يحتاجه النبات في عمليات إنقسام الخلايا وفي التنفس (النعيمي، 1984 ؛ أبو ضاحي ومؤيد، 1988). 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 2011-2012 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 الرئيسة في التجربة وبثلاث مكررات لكل مستوى. وحللت الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة جدول (1).

**جدول 1. الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة**

| رمل | غرين | طين | النسجة | N | P | K | EC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 .10% | 5 .38% | 4 .51% | طينية | 53 ppm | 8. 6 ppm | 190 ppm | 0. 635 d. S. $m^{-1}$ |
| **PH** | **OM** | **$CaCo_3$** | **Mg** | **$Co3^{-3}$** | **HCO3** | **Fe** | **Mn** |
| 64 .7 | 3 .2% | 284 غم. كغم $^{-1}$ | 54 .13 ppm | 2 .0 | 2. 8 | 4. 71 ppm | 68 .9ppm |

تم تهيئة أرض التجربة وإضافة السماد الفوسفاتي بواقع 80 كغم/هـ. بعد أن حرثت الأرض ونعمت وقسمت الى الواح 2×3م وزرعت بطريقة السطور يبعد عن بعضها 20 سم بتاريخ 2011/12/23.

**وشملت عوامل الدراسة:**

1- النيتروجين [1]: استخدام ثلاث مستويات من النتروجين (يوريا) 46% N (0، 100، 200) 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).

([1]) تم تحديد مستويات النيتروجين بناءاً على دراسات سابقة في ظروف اخرى لدول لتاثير النيتروجين على الكتان.

2- الحديد [2]: أستخدمه ثلاثة تراكيز من الحديد وهي (0. 5، 1 ،1. 5) % Fe حيث نقعت بذور الكتان صنف محلي من سوريا بمحلول كبريتات الحديدوز $FeSO_4. 7H_2O$ لمدة 16 ساعة وبعد تجفيفها هوائياً لمدة يوم زرعت في أرض التجربة وبعمق 1 سم وبواقع 48 كغم بذور. هـ $^{-1}$.

3- معاملتين من الري: الاعتماد على الامطار الساقطة فقط (المستوى الاول) في حين شمل المستوى الثاني اجراء عدد من الريات التكميلية وبعدد (6 رية) عند حاجة النبات للماء (فقدان المحتوى الرطوبي للطبقة السطحية للتربة) حيث تزامن ذلك مع توقف سقوط الامطار في مرحلة قبل التزهير وهي المرحلة الحساسة للشد المائي والاستمرار بالسقي الى ما قبل اسبوعين من موعد الحصاد.

**الصفات المدروسة:**

1- عدد الكبسولات. نبات $^{-1}$: وتم حسابها كمعدل لعشرة نباتات انتخبت عشوائياً عند مرحلة النضج.

2- حاصل البذور غم. نبات $^{-1}$: وتم حسابها كمعدل لعشرة نباتات أخذت عشوائياً عند مرحلة النضج.

3- حاصل البذور كغم. هـ $^{-1}$: 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.

4- نسبة الزيت (%) للبذور: اخذت عينة عشوائية من بذور كل معاملة وقدرت نسبة الزيت وفق A. O. A. C (1980) باستخدام المذيب الايثر البترولي في جهاز السوكسليت وحسب القانون الاتي

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

5- حاصل الزيت كغم. هـ $^{-1}$: حاصل ضرب نسبة الزيت في حاصل البذور (كغم. هـ $^{-1}$).

## النتائج والمناقشة

**عدد الكبسولات/نبات**

من خلال الجدول (2) يلاحظ وجود فروق معنوية بين معاملتي الري في صفة عدد الكبسولات بالنبات حيث تفوق معنويا الري التكميلي وأعطى أعلى قيمة بلغت 11. 99 كبسولة بالمقارنة مع الديمية الذي أعطى أقل قيمة 6. 61 كبسولة. نبات $^{-1}$, 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 (2005) ان زراعة الكتان تحت الظروف الاروائية ادت الى زيادة معنوية في عدد الكبسولات بالنبات مقارنة مع الزراعة الديمية.

كما يوضح الجدول (2) وجود تأثير معنوي بين مستويات السماد النيتروجيني في صفة عدد الكبسولات. نبات $^{-1}$ إذ تفوق المستوى 200 كغم N. هـ $^{-1}$معنويا وأعطى أعلى قيمة بلغت 11. 74 كبسولة. نبات $^{-1}$ بالمقارنة مع عدم إضافة السماد وكانت 5. 98 كبسولة. نبات $^{-1}$. يعزى ذلك الى

---

([2]) بناءاً على ما جاء به عدد من الدراسات ان نقع بذور عدد من المحاصيل بتراكيز من الحديد قريبة من التي استخدمت.

دور النيتروجيني في زيادة النمو الخضري وكفاءة البناء الضوئي مما يزيد من عدد الكبسولات. نبات -[1] (Zhang و Zhu، 1998) ويتفق هذا مع ما وجده Awad وآخرون (2001) أن إضافة النيتروجين إلى الكتان أدى إلى زيادة عدد الكبسولات. نبات -[1].

**جدول 2. تأثير التسميد والنيتروجيني والحديد والري التكميلي في عدد كبسولات. نبات -[1].**

| الري | النيتروجين | الحديد | | | الري × النتروجين | تأثير الري | تأثير النيتروجين |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0. 5% | 1% | 1. 5% | | | |
| تكملي | 0 | j 6. 90 | ij 7. 17 | h 7. 63 | c 7. 23 | | |
| | 100 | f 12. 33 | e 13. 27 | d 13. 83 | b 13. 14 | | |
| | 200 | c 14. 93 | a 16. 23 | b 15. 57 | a 15. 58 | | |
| ديمي | 0 | l 4. 13 | k 4. 80 | k 5. 23 | d 4. 72 | | |
| | 100 | j 6. 77 | ij 7. 10 | h 7. 73 | c 7. 20 | | |
| | 200 | h 7. 77 | g 8. 43 | hi 7. 53 | c 7. 91 | | |
| الري × الحديد | تكميلي | 11. 39 | 12. 22 | 12. 34 | | a 11. 99 | |
| | ديمي | 6. 22 | 6. 77 | 6. 83 | | b 6. 61 | |
| النتروجين × الحديد | 0 | h 5. 51 | g 5. 98 | f 6. 43 | | | c 5. 98 |
| | 100 | e 9. 55 | d 10. 18 | c 10. 78 | | | b 10. 17 |
| | 200 | b 11. 35 | a 12. 33 | b 11. 55 | | | a 11. 74 |
| تأثير الحديد | | b 8. 81 | a 9. 50 | a 9. 59 | | | |

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

كما بينت النتائج الواردة في الجدول (2) هناك فروق معنوية بين مستويات الحديد في صفة عدد الكبسولات. النبات -[1] إذا أعطى المستوى 1. 5% Fe أعلى قيمة بلغت 9. 59 كبسولة. نبات -[1] ولا تختلف معنوياً عن المستوى 1% Fe بالمقارنة مع المستوى 0. 5% Fe الذي أعطى أقل قيمة 8. 81 كبسولة. نبات -[1]. و يعزى 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 للكلوروفيل( أبو ضاحي ومؤيد، 1988). 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 (2011) إن إضافة الحديد إلى محصول الكتان أدى إلى زيادة عدد الكبسولات. نبات -[1]. أوضح الجدول (2) وجود تداخل ثنائي معنوي بين معاملات الري والنيتروجيني إذ أعطى الري التكميلي عند المستوى 200 كغم N. هـ -[1] أعلى معدل بلغ 15. 58 كبسولة. نبات -[1] مقارنتاً بالتداخلات الأخرى حيث إن النيتروجين أدى إلى زيادة كفاءة الاستهلاك المائي ومما انعكس على زيادة النمو الخضري للنبات وبالتالي زيادة عدد الكبسولات. نبات -[1].

كما يظهر الجدول عدم وجود تداخل معنوي بين مستويات الري والحديد في الصفة نفسه. أظهر التداخل الثنائي بين مستويات النيتروجين والحديد وجود تفوق معنوياً عند 200 كغم N. هـ -[1] والمستوى 1% Fe وبلغت قيمة 12. 33 كبسولة. نبات -[1] بالمقارنة مع التداخلات الأخرى حيث ان تأثير الحديد مع النيتروجين 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 16. 23 كبسولة. نبات -[1] عند الري التكميلي والمستوى 200 كغم N. هـ -[1] والمستوى 1% Fe بالمقارنة مع بقية التداخلات.

**حاصل البذور (غم /نبات)**

تبين النتائج الواردة في الجدول (3) وجود فروق معنوية بين معاملات الري في حاصل البذور. نبات -[1] إذ بلغ أقصى حاصل بذور عند الري تكميلي وأعطى قيمة مقدارها 0. 54 غم. نبات -[1] بالمقارنة مع الديمي الذي أعطى أقل قيمة 0. 31. نبات -[1]. قد يعزى السبب في ذلك الى زيادة عدد الكبسولات. النبات -[1] جدول (2) أدت الى زيادة الحاصل. نبات -[1]، وكما تتفق مع هذه النتائج مع Gabiana (2005) أن زراعة الكتان تحت ظروف الري التكميلي أدت إلى زيادة حاصل البذور. نبات -[1] بالمقارنة مع الديمي. في حين تفوقت معنوياً المستوى السمادي للنتروجين 200 كغم N. هـ -[1] في صفة حاصل البذور بالنبات وأعطى أعلى قيمة بلغت 0. 53غم. نبات -[1] بالمقارن مع عدم إضافة النيتروجين 0. 28 غم. نبات -[1] وقد يعزى السبب في زيادة حاصل النبات الى زيادة عدد الكبسولات. نبات -[1] جدول (2) وتتماثل هذه مع ما وجده Morgan (1981) أن الزيادة في مستويات السماد النيتروجيني أدت الى زيادة في نواتج التمثيل الضوئي وهذا مما أنعكس على أنتاج البذور بالنبات، وأكد ذلك Gabiana (2005). أن إضافة السماد النيتروجيني الى محصول الكتان أدى الى زيادة حاصل البذور. نبات -[1]. كما أشار الجدول (3) الى وجود اختلافات معنوية بين مستويات.

**جدول 3. تأثير التسميد والنيتروجيني والحديد والري التكميلي في حاصل البذور بالنبات ( غم. نبات -[1] )**

| الري | النيتروجين | الحديد | | | الري × النتروجين | تأثير الري | تأثير النيتروجين |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0. 5% | 1% | 1. 5% | | | |
| تكملي | 0 | i 0. 32 | hi 0. 33 | gh 0. 35 | c 0. 34 | | |
| | 100 | e 0. 56 | d 0. 60 | d 0. 62 | b 0. 60 | | |
| | 200 | c 0. 66 | a 0. 71 | b 0. 68 | a 0. 68 | | |
| ديمي | 0 | k 0. 20 | j 0. 23 | j 0. 25 | d 0. 23 | | |
| | 100 | i 0. 32 | hi 0. 34 | g 0. 37 | c 0. 34 | | |
| | 200 | g 0. 36 | f 0. 39 | gh 0. 35 | c. 0. 37 | | |
| الري × الحديد | تكميلي | 0. 51 | 0. 55 | 0. 55 | | a 0. 54 | |
| | ديمي | 0. 30 | 0. 32 | 0. 32 | | b 0. 31 | |
| النتروجين × الحديد | 0 | h 0. 26 | g 0. 38 | f 0. 30 | | | c 0. 28 |
| | 100 | e 0. 44 | d 0. 47 | c 0. 49 | | | b 0. 47 |
| | 200 | b 0. 51 | a 0. 55 | b 0. 52 | | | a 0. 53 |
| تأثير الحديد | | b 0. 41 | a 0. 44 | a 0. 44 | | | |

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

الحديد في صفة حاصل البذور بالنبات إذ تفوق المستويين 1% و 1. 5% Fe حيث أعطيا 44. 0 غم لكل منهم مقارنة مع المستوى 0. 5% Fe الذي أعطى 0. 41 غم. نبات -1. وقد يعود السبب في ذلك إلى الدور الأساسي للحديد في العمليات الحيوية وبناء الكلوروفيل وزيادة كفاءة التمثيل الضوئي (Ghasemian وآخرون، 2010) وهذا مما يؤدي إلى زيادة حاصل البذور بالنبات. كما نلاحظ الزيادة في حاصل البذور تعود إلى عدد الكبسولات. نبات -1 عند ذات المستوى من الحديد جدول (2).أما التداخل الثنائي بين معاملات الري و النيتروجين فقد تفوق الري التكميلي عند المستوى 200 كغم N. هـ -1 بلغت 0. 68 غم. نبات -1 مقارنة مع بقية التداخلات حيث إن الزيادة في النيتروجين تزيد من استهلاك الماء مما تنعكس على زيادة كفاءة البناء الضوئي وبالتالي زيادة حاصل النبات من البذور. كما ان نتائج لم تشير على وجود ثنائي معنوي بين مستويات الري والحديد عند الصفة نفسها. كان للتداخل الثنائي بين النيتروجين والحديد تأثير معنوي في حاصل بذور. نبات -1 إذ تفوق التداخل 200 كغم N. هـ -1 معنوياً مع المستوى 1% Fe وأعطى 0. 55 غم. نبات -1 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 (3) وجود فروق معنوية للتداخل الثلاثي إذ تفوق التداخل بين الري التكميلي و (200) كغم N. هـ -1 مع المستوى 1% Fe وأعطى أعلى معدل بلغ 0. 71 غم. النبات -1 مقارنتاً مع التداخلات الأخرى.

**حاصل البذور(كغم/هـ)**

يتبين من الجدول (4) وجود فروق معنوية بين معاملات الري في صفة حاصل البذور حيث أعطى الري التكميلي زيادة معنوية في حاصل البذور الكلي بالهكتار وبلغت 1579. 5 كغم. هـ -1 في حين أعطى الري الديمي أقل معدل 851. 4 كغم. هـ -1. وقد يكون السبب في ذلك زيادة عدد الكبسولات. النبات -1 وزيادة حاصل النبات الجدولين (2، 3). وتتفق هذه النتيجة مع ما وجده Gan وآخرون (2009) أن سقي محصول الكتان بعدد من الريات التكميلية ادى زيادة معنوية في حاصل البذور بالمقارنة مع الري الديمي. كما يظهر الجدول (4) وجود تأثير معنوي بين مستويات السماد النيتروجيني في صفة حاصل البذور بالهكتار إذ أعطى المستوى 200 كغم N. هـ -1 أعلى معدل لهذه الصفة وبلغت 1500 كغم. هـ -1 بالمقارنة مع عدم إضافة السماد 803 كغم. هـ -1. وقد يعزى ذلك الى تأثير مستويات النيتروجين في زيادة عدد الكبسولات. النبات -1 وزيادة حاصل النبات الجدولين (2، 3) وكما يتفق هذا مع ما وجده Rahimi و Bahrani (2011) ان اضافة النيتروجين الى محصول الكتان ادى الى زيادة حاصل البذور. يشير جدول 4 الى وجود فروق معنوية بين مستويات الحديد في حاصل البذور بالهكتار إذ بلغ أعلى معدل عند مستوى 1. 5% Fe وأعطت 1253 كغم. هـ -1 ولم يختلف معنوياً عن المستوى 1% Fe بالمقارنة مع أقل معدل 1159 كغم. هـ -1 عند المستوى 0. 5% Fe قد يعود السبب الى تأثير الحديد في زيادة حاصل البذور (الجدول 3) وهذا يتماثل مع Nawaz وآخرون (2012) 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 200كغم N. هـ -1 أعلى معدل بلغ 2005 كغم. هـ -1 بالمقارنة مع بقية التداخلات. كما اوضح الجدول ذاته وجود تداخل معنوي بين مستويات النيتروجين والحديد وأعطى أعلى معدل بلغ 1570 كغم. هـ -1 عند المستوى 200 كغم N. هـ -1 مع 1% Fe. كما ان نتائج التداخل بين مستويات الري والحديد والتداخل الثلاثي بين العوامل ذاتها لم تصل الى حد المعنوية في الصفة نفسها.

**جدول 4. تأثير التسميد والنيتروجيني والحديد والري التكميلي في حاصل البذور ( كغم. هـ ـ -[1] ).**

| الري | النيتروجين | الحديد | | | الري × النتروجين | تأثير الري | تأثير النيتروجين |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0. 5 | 1 | 1. 5 | | | |
| تكملي | 0 | 947. 6 | 977. 7 | 1027. 8 | c 984. 4 | | |
| | 100 | 1648. 1 | 1761. 5 | 1837. 7 | b 1749. 1 | | |
| | 200 | 1927. 9 | 2084. 6 | 2002. 2 | a 2004. 9 | | |
| ديمي | 0 | 563. 4 | 608. 7 | 693. 6 | d 621. 9 | | |
| | 100 | 888. 8 | 916. 6 | 1003. 8 | c 936. 4 | | |
| | 200 | 980. 1 | 1055. 2 | 952. 3 | c 995. 9 | | |
| الري × الحديد | تكميلي | 1507. 9 | 1608. 0 | 1622. 5 | | a 1579. 5 | |
| | ديمي | 810. 8 | 860. 2 | 883. 2 | | b 851. 4 | |
| النتروجين × الحديد | 0 | f 755. 5 | f 793. 2 | e 860. 7 | | | c 803. 1 |
| | 100 | d 1268. 5 | c 1339. 1 | b 1420. 7 | | | b 1342. 8 |
| | 200 | b 1454. 0 | a 1569. 9 | b 1477. 3 | | | a 1500. 4 |
| تأثير الحديد | | b 1159. 3 | a 1234. 1 | a 1252. 9 | | | |

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

**نسبة الزيت (%)**

تظهر النتائج الموضحة في الجدول (5) وجود اختلافات معنوية بين معاملات الري في نسـبة الزيت بالبذور، إذ أعطت معاملة الري التكميلي أعلى نسبة بلغت 0. 297 بالمقارنة مع معاملة الـري الديمي والذي أعطى أقل نسبة بلغت 0. 274 وقد يفسر ذلك أن الشد المائي عند نهاية طـور النمـو الخضري يعجل من شيخوخة الأوراق وانخفاض تجهيز مركبات الكاربوهيدرات وتخليق الزيت فـي البذور في النبات (Moghadam وآخرون، 2011). وهذا يتفق مع ما وجده Bagheri و Yazdani (2011) ان تعرض محصول السلجم عند مرحلة امتلاء البذور الى الشد المائي ادى الى خفض نسـبة الزيت في البذور. ومن خلال الجدول (5) يتضح أن هناك فروق معنويـة بـين مسـتويات السـماد النيتروجيني في صفة نسبة الزيت في البذور إذ تفوقت معاملة بدون سماد معنوياً وأعطت أعلى نسـبة بلغ 0. 303 في حين أعطى المستوى 200 كغم N. هـ -[1] أقل نسبة 0. 263 وقد يفسر ذلـك إلـى دور النيتروجين في زيادة النمو الخضري مما يؤخر نضج البذور وامتلائها وزيادة مركبـات النشـا والبروتين فيها وبالتالي خفض نسبة الزيت في بـذور الكتـان (Hocking و Pinkerton، 1991). ويتفق هذا مع Rahimi و Bahrani (2011) بانخفاض نسبة الزيت في بذور الكتان بزيادة مستويات النيتروجين. كما يشير الجدول (5) وجود فروق معنوية بين مستويات السماد بالحديد في صفة نسـبة الزيت بالبذور إذ أعطى كلاً من 0. 5 و 1% Fe أعلى نسبة بلغت 0. 288 و 0. 288 على التوالي بالمقارنة مع المستوى 1. 5% Fe و الذي أعطى أقل نسبة 0. 280, يتفق هـذا مـا توصـل اليـه Galavi واخرون (2012) ان اضافة الحديد الى محصول العصفر ادى زيادة نسبة الزيت بالبـذور. بالنسبة للتداخل الثنائي تفوق معاملة الري التكميلي مع مستوى عدم إضافة النيتروجين وأعطت نسـبة بلغت 0. 312 بالمقارنة مع بقية التداخلات. أما التداخل الثنائي بين معاملات الري والحديـد فكانـت أعلى قيمة معنوية متحققة عند تداخل الري التكميلي ومستوى الحديد 1% Fe وبلغـت 0. 302 ولـم تختلف عن المستوى 0. 5% Fe عند ذات المستوى من الري. لم تظهر نتائج التداخل بين مسـتويات النيتروجين والحديد فروق تصل الى حد المعنوية في الصفة ذاتها. كما بين الجدول (5) وجود فـروق

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 0. 5% و 1% Fe تفوق معنوي في نسبة الزيت بالبذور وبلغت 0. 316 و 0. 316 على التوالي مقارنة مع التداخلات الأخرى.

**جدول 5. تأثير التسميد والنيتروجيني والحديد والري التكميلي في نسبة الزيت ( % ).**

| الري | النيتروجين | الحديد | | | الري × النتروجين | تأثير الري | تأثير النيتروجين |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0. 5% | 1% | 1. 5% | | | |
| تكملي | 0 | a 0. 316 | a 0. 316 | bc 0. 303 | a 0. 312 | | |
| | 100 | ab 0. 308 | ab 0. 312 | d 0. 293 | b 0. 305 | | |
| | 200 | ef 0. 273 | e 0. 277 | fg 0. 267 | d 0. 273 | | |
| ديمي | 0 | cd 0. 296 | cd 0. 296 | d 0. 293 | c 0. 296 | | |
| | 100 | ef 0. 275 | fg 0. 266 | e 0. 281 | d 0. 274 | | |
| | 200 | g 0. 258 | g 0. 260 | h 0. 243 | e 0. 254 | | |
| الري × الحديد | تكميلي | a 0. 299 | a 0. 302 | b 0. 288 | | a 0. 297 | |
| | ديمي | c 0. 276 | c 0. 274 | c 0. 272 | | b 0. 274 | |
| النتروجين × الحديد | 0 | 0. 306 | 0. 306 | 0. 298 | | | a 0. 303 |
| | 100 | 0. 292 | 0. 289 | 0. 278 | | | b 0. 289 |
| | 200 | 0. 265 | 0. 268 | 0. 255 | | | c 263 |
| تأثير الحديد | | a 0. 288 | a 0. 288 | b 0. 280 | | | |

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

## حاصل الزيت (كغم/هـ)

يتضح من الجدول رقم (6) وجود تأثير معنوي بين معاملات الري إذ تفوقت معاملة الري التكميلي في حاصل الزيت وأعطى أعلى معدل بلغ 462. 9 كغم. هـ $^{-1}$، في حين أعطى الري الديمي أقل معدل 231. 6 كغم. هـ $^{-1}$، وقد تعزى هذه الزيادة في حاصلة الزيت إلى زيادة حاصل البذور ونسبة الزيت عند الري التكميلي الجدولين (5,4) وهذا يتفق مع ما توصل إليه Gabiana (2005) أن زراعة الكتان في ظروف الري التكميلي أدت إلى حاصل الزيت بالبذور بالمقارنة مع الري الديمي. كما تبين النتائج الواردة في الجدول (6) تأثر حاصل الزيت معنوياً بمستويات السماد النيتروجيني إذ تفوق مستوى 200 كغم. هـ $^{-1}$ وأعطى أعلى معدل بلغ 400. 8 كغم. هـ $^{-1}$ ولم يختلف معنوياً عن المستوى 100 كغم N. هـ $^{-1}$ وأقل معدل 245. 6 كغم. هـ $^{-1}$ عند عدم إضافة النيتروجين. وقد يعود السبب عند زيادة حاصل الزيت إلى زيادة حاصل البذور في زيادة مستويات النيتروجين جدول 4. وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه Rahimi و Bahrani (2011) أن اضافة 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 1% Fe أعلى معدل وبلغ 356. 7 كغم. هـ $^{-1}$ ولم يختلف معنوياً عن المستوى 1. 5% Fe وأقل معدل 333. 8 كغم. هـ $^{-1}$ عند مستوى السمادي 0. 5% Fe. وقد يعزى زيادة حاصل الزيت إلى زيادة حاصل البذور ونسبة الزيت عند ذات المستوى من الحديد الجدولين (4، 5) ويتماثل هذا مع ما وجده Ebrahimian و Bybordi ( 2011) أن إضافة الحديد إلى محصول زهرة الشمس ادى الى زيادة في حاصل الزيت.

تظهر النتائج الموضحة الجدول (6) وجود اختلافات معنوية للتداخل بين مستويات الري و السماد النيتروجيني في صفة حاصل الزيت بالهكتار، إذ تفوق مستوى الري التكميلي عند المستوى 200 كغم. هـ $^{-1}$ وأعطى 547. 9 كغم. هـ $^{-1}$ ولم تختلف عن المستوى 100 كغم N. هـ $^{-1}$ 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 1% Fe وبلغت 480. 3 كغم. هـ $^{-1}$ بالمقارنة مع القيم الأخرى. كما كان لتداخل مستويات النيتروجيني والحديد تأثير معنوي في صفة حاصل الزيت بالهكتار إذ تفوق المستوى 200 كغم N. هـ $^{-1}$ مع المستوى 1% Fe وأعطى أعلى معدل لحاصل الزيت بلغ 427. 3 كغم. هـ $^{-1}$. لم تصل نتائج التداخل الثلاثي بين مستويات النيتروجين والحديد والري الى حد المعنوية في الصفة ذاتها.

**جدول 6. تأثير التسميد والنيتروجيني والحديد والري التكميلي في حاصل الزيت ( كغم. هـ $^{-1}$ ).**

| الري | النيتروجين | الحديد | | | الري × النتروجين | تأثير الري | تأثير النيتروجين |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0. 5% | 1% | 1. 5% | | | |
| تكملي | 0 | 300. 2 | 309. 8 | 312. 3 | b 307. 4 | | |
| | 100 | 508. 6 | 551. 5 | 539. 9 | a 533. 3 | | |
| | 200 | 527. 7 | 579. 6 | 536. 3 | a 547. 9 | | |
| ديمي | 0 | 167. 5 | 180. 6 | 203. 4 | d 183. 9 | | |
| | 100 | 244. 9 | 243. 9 | 282. 6 | c 257. 1 | | |
| | 200 | 254. 0 | 274. 9 | 232. 4 | c 253. 8 | | |
| الري × الحديد | تكميلي | c 445. 5 | a 480. 3 | b 462. 8 | | a 462. 9 | |
| | ديمي | e 222. 1 | de 233. 1 | d 239. 5 | | b 231. 6 | |
| النتروجين × الحديد | 0 | f 233. 9 | ef 245. 2 | e 257. 8 | | | b 245. 6 |
| | 100 | d 376. 7 | bc 397. 7 | ab 411. 3 | | | a 395. 2 |
| | 200 | cd 390. 8 | a 427. 3 | cd 384. 3 | | | a 400. 8 |
| تأثير الحديد | | b 333. 8 | a 356. 7 | a 351. 1 | | | |

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

## المصادر


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

النعيمي، سعد الله نجم عبد الله. 1999 الاسمدة وخصوبة التربة ، الطبعة الثانية ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل.

النعيمي، سعد الله نجم عبد الله. 1984. مبادئ تغذية النبات. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل. (كتاب مترجم عن ك. مينكل وي. أ. كيربي).

A. O. A. C. 1980. Official method of analysis 13th ed. Published by the association of official analysis chemistry. pp: 1015.

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.

Bagheri. H and M. yazdani. 2011. Effect of Different lntensities water Deficit stress on some of Agronomical Characteristics of Autumn Rapeseed cultivars (*Brassica napus* l).

Bybordi, M. and G. Mamedov.2010 Evaluation of application methods Efficiency of Zinc and Iron for Canola ( *Brassica napus* l. ). *Notulae Scientia Biologicae*, vol ( 2 ), No (1 ). 94- 103.

Ebrahimian, E and A. Bybordi.2011. Effect of Iron foliar fertilization on growth, seed and oil yield of sunflower grown under different irrigation regimes. *Middle-East Journal of Scientific Research*, (5): 621-627.

Gabiana, C. P. 2005. 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. 2012. Effect of miceonutrients foliar application on yield and seed oil content of safflower (*Carthamus tinctorius). African J. of Agricultural Resarch*. Vol. 7 (3). Pp. 482- 486.

Gan, Y, C. A. Cambell, L. Liu, P. Basnyat and C. L. Mcdonald. 2009. water use and distribution profile under pulse and oilseed crops in semiarid northern high latitude areas. *Journal Homepage*, 96. 337-348-Canada.

Ghasemian, V, A. Ghalavand, A. S. Zadeh and A. Pirzad. 2010. The effect of iron, Zinc and Manganese on quality and quantity of soybean seed. *Journal of Phytology*. 2(11); 73-79.

Hocking, P. J. and A. Pinkerton, 1991. 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*. 27, 83-102.

Khalifa, R. kh. M, F. M. Manal, A. B. Bakry, and M. S. 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.

Mangel, K, E. A. Kirkby, H. Kosegarten and T. Appel. 2001. Principles plant Nutrition. Kluwar Academic publishers.

Moghadam, H. R. T, H. Zahedi and F. Ghooshchi. 2011. Oil quality of canola cultivars in response to water stress and super Absorbent Polymer Application. www. agro. ufg. br/pat-pesg. Agropec. trop. , *Goiania*, 41, (n. 4) p. 579-586.

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

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. 28- 33.

Rahimi, M. M. and A. Bahrani. 2011. 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*. 10 (6): 1045-1053.

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.

Zhang-Xiang and Zhu-Hongxum. 1998. A study on rational application of nitrogen fertilizer for hybrid rape in Shajiang black soil. Chinese Agric. Sci. Bulletetin (China). Zhongguo Nongx Ue Tongbao (China) 14 (5): 33-35.

# 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 2011-2012 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 (0, 100, 200)Kg N/h occupied the subplots, while the iron treatments (0. 5, 1, 1. 5)% Fe occupied the sub-sub plots. The results showed increasing nitrogen fertilizer levels to 200kg N/h significantly increased in all characters except oil percentage decreased with increase levels of nitrogen. Iron fertilizer gave at 1. 5% Fe significantly increased in number capsules / plants and seed yield/ plant and seed yield / h, while 1% 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