تأثير مستويات مختلفة من السماد النتروجيني على حاصل وجودة الزيت لمحصول الكتان (*Linum usitatissimum L*) تحت الظروف المطرية في الجبل الأخضر – ليبيا

*زكية فاضل منصور **فاطمة فرج محمد **ابوبكر صالح عبدالعاطي *** حنان احميدو علاق

المستخلص: أجريت التجربة بالمزرعة البحثية بكلية الزراعة خلال الموسم (2019 -2020) لدراسة تأثير مستويات مختلفة من السماد النتروجيني (45,0 ،90 كجم /نتروجين للهكتار) داي امونيا فوسفات DAP(18-46) على حاصل وجودة الزيت في محصول الكتان صنف سخا1 تحت الظروف المطرية بالجبل الأخضر-ليبيا. نفذت التجربة بتصميم قطاعات تامة العشوائية في ثلاث مكررات وقد تم الحصول على النتائج الآتية:المستوى السمادي90 كجم / نتروجين هـ أدى إلى زيادة معنوية في عدد التفرعات التمرية، الكبسولات / نبات ،حاصل الحبوب للنبات والهكتار وزيادة وزن الالف بذرة وزيادة معنوية في نسبة والزيت %وحاصل الزيت كجم أيضا بزيادة مستويات التسميد النتروجيني أدت إلى زيادة معنوية في محتوى البذور من الفينولات الكلية.

المفتاحية الكلمات: التسميد النيتروجيني، جودة الزيت، محصول الكتان.

المقدمة:

يعتبر الكتان(*Linum usitatissimum* L) محصول ثنائي الغرض للحصول على الزيت أو الألياف أو الاثنين معا، وتتراوح نسبة الزيت في البذور30-45%وهو من الزيوت الجافة حيث يستخدم الزيت في صناعة الأصباغ وتلميّع الأخشّاب والّورنيش كمّا يّدخل فيّ صناعة الصابون وحبر الطباعة، ويحتوي زيت الكتّان عّل نسّبة عالية مّن حّامض اللينوليّك تصّل إلى50% و23% من حامض الأوليك و20%من حامض اللينوليك مّن مجمّوع نسّب الأحمّاض الدهنية الغير مشبعة طيفور ورشيد،(1990). يستخدم زيت الكتان الغذائي والذي يحتوي علّى نسّبة عاليّة من Omega-3 fatty acids في علاج الأشخاص الذين يعانون من الجلطة الدماغية والأمراض القلبية والسرطانية (Ehrensing and harlton,(2001تحوي بذور الكتان نسبة من المركبات الفينولية والـactive Antioxidant مما تعطيها أهمية خاصة في صناعة العقاقير (تحمل خصائص مضادة للأكسدة) والتي تزيل الجذور الحرة (free redical) من الخلايا الحية حيث تخفض من الإصابة بأمراض تصلب الشرايين التاجية وأمراض السرطان وأمراض العضلات والعين. إن تحسين المركبات phenolicوAntioxidant ممكن أن يتأثر بعدة عوامل وظروف بيئية.

*محاضر، النباتات الطبية، قسم البستنة، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار zaki.fadhil@omu.edu.ly
**أستاذ تقنية حبوب المشارك، قسم المحاصيل، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار fatmaalzhra84@yahoo.com
**محاضر، إنتاج محاصيل، قسم المحاصيل، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار abubakerabukelh@gmail.com
*** جهاز البحوث التطبيقية والتطوير

يعتبر السماد النتروجيني غالباً العامل المحدد للحصول على إنتاجية عالية ,Costa(2003) ., *et al*.باعتباره من أهم العناصر الغذائية الكبرى الأساسية والضرورية لنمو النبات والذي يحتاجه بكميات كبيرة بسبب دخوله في أغلب الفعاليات الفسيولوجية للنبات وتكوين الكربوهيدرات والبروتينات والدخول في تركيب الإنزيمات والأحماض النووية (2003),Glass، إذ يحتاج محصول الكتان أثناء نموه إلى إضافة سماديه من العناصر الغذائية سواء كانت تلك العناصر أساسية ام ثانوية ومن بين تلك المغذيات النيتروجين، حيث تساهم في نمو النبات وزيادة الفعاليات الحيوية ومعدل البناء الضوئي ونواتجه ونشاط الإنزيمات التي تدخل في تكوين الأيض الثانوي(2010) ,.Alizadeh*et al*.

يهدف البحث إلى زيادة حاصل البذور والزيت في وحدة المساحة وذلك بسبب قلّةالمساحات المزروعة من الكتان عن طريق تحديد انسّب كميّة من السماد النتروجيني المضاف إلى التربة. وكذلك استجابة الكتان إلى التسميد النيتروجيني في تحسين المركبات في بذور الكتان.

المواد وطرائق البحث:

أجريت التجربة بالمزرعة البحثية بكلية الزراعة خلال الموسم (2019 - 2020) لدراسة تأثير السماد النتروجيني على محصول وجودة الزيت لمحصول الكتان نفذت هذه التجربة بتصميم قطاعات تامة العشوائية في ثلاث مكررات مساحة القطعة التجريبية 6 م^2 طول الخط 2 م بمسافات 20سم بين الخطوط تمت الزراعة بتاريخ 17- نوفمبر –2019 وبمعدل تقاوي 100 كجم/هـ، أضيف السماد المعدني إلى التربة45,90كغم/ هـ في صورة داي امونيا فوسفاتDAP (18- 46)مقارنة بمعاملة الشاهد بدون تسميد تم إضافة نصف الكمية بعد الإنبات والنصف الآخر بعد الدفعة الأولى بشهر كما أجريت جميع العمليات الزراعية الأخرى من مقاومة الحشائش وغيرها كما متبع في المنطقة. أعتمد في الري على الأمطار الهاطلة خلال موسم الزراعة.

تعريف الصنف المستخدم في الدراسة (سخا1):

تم استنباطه عام 1999ويتميز بتفوقه على الصنف التجاري جيزة (7) في محصولي القش والبذور، مقاوم لمرض صدأ الكتان الزهرة لونها ازرق مشوب بقرنفلي ويجرى حاليا إحلاله محل الصنف التجاري جيزة (7) في شمال ووسط الدلتا بجمهورية مصر، متوسط إنتاج الفدان من القش حوالي 4.4 طن/ف ومن البذور740 كجم/ف .

- الطول عند تمام النضج –حوالي125 سم –الكبسولة متوسطة الحجم –وزن الألف بذرة 9.5 جم –نسبة الألياف الكلية 20.6 % تقريبا، نسبة الزيت في البذور 42.5 .%

- بداية التزهير بعد 90 –95 يوم من الزراعة.
- مقاوم للرقاد، النضج بعد 155 يوم من الزراعة .

جدول (1) التحليل الميكانيكي والكيميائي لتربة الموقع

التحليل الميكانيكي			عجينة مشبعة		غرام /100غ تربة		P.P.M		
طين	سلت	رمل	Ph.	Ec سم/مليموز	كربونات الكالسيوم	المادة العضوية	N	P	K
37.86	37.87	24.27	8.05	0.359	0.13	6.80	0.72	3.70	70.0

Black. 1965

التحليل الإحصائي statistical analysis:

استخدم تصميم قطاعات تامة ال عشوائية (Randomized complete block design (R.C.B.D في ثلاث مكررات لكل معاملة تمَّ إجراء عمليات التحليل الإحصائي لكافة الصفات التي شملتها الدراسة بعد جدولتها إحصائياً باستخدام برنامج-7 .Gestateواختبرت الفروق الإحصائية بين المتوسطات باستعمال اختبار أقل فرق معنويL.S.Dعند مستوى معنوية% 5.(1961),.Torri Steel

الصفات المدروسة:

1. ارتفاع النبات سم
2. عدد التفرعات الثمرية / نبات
3. عدد الكبسولات / نبات
4. حاصل البذور / نبات جم
5. وتم لحسابها كمعد لعشرة نباتات انتحبت عشوائياً عند مرحلة النضج.
6. حاصل البذور كجم / هـ
7. وزن الألف بذرة /جم
8. نسبة الزيت %

وقدرت من عينة عشوائية باستخدام جهاز استخلاص الزيوت سكوسليت باستخدام المذيب العضوي الايثر البترولي طبقا.A. O A. C. (1980).

9. حاصل الزيت

حاصل الزيت = نسبة الزيت*حاصل البذور كغم/. هـ

9.الفينولات الكليةTotal phenolic ملجم /100 جم بذور مزال منها الزيت

قيست الامتصاصية للمركبات الفينولية بجهازSpectrophotometerوبطول موجي760نانومتر و.قدرت المركبات الفينولية الكلية كمكافئ لgallic acid وفقاً Masum-Akond*et al.*,2010

النتائج والمناقشة:

1. ارتفاع النبات (سم):

تشير جدول (2) إلى وجود فروق عالية المعنوية في تأثير مستويات التسميد النتروجيني على ارتفاع النبات مقارنة بالشاهد بتفّوق المسّتوى 90 كجم N/ هـ بتسجيل أعلى ارتفاع وصل إلى (85.0 سم) يليه مستوى تسميد نتروجيني 45 كجم N/ هـ (62.0)سم في حين أعطت معاملة عدم التسميد اقل المتوسطات حيث انخفضت الى (44.3) سم و قد يعزى ذلك إلى أن النتروجين يساعد على النمو من خلال أثره على عدد الخلايا وسرعة انقسامها وبالتالي ينعكس على ارتفاع النبات وكذلك كونه العنصر الغذائي الذي يعطي نمو وإنتاجية عالية في الأراضي الفقيرة لأنه العنصر الأساسي للنشاط المرستيمي وبالتالي عمليات النمو الخضري فيزيد من طول السلاميات والذي بدوره يزيد من طول النبات .وهذا اتفق مع ما أشار إليه(2005)*et al.,*Sharief إن زيادة مستويات التسميد النتروجيني من 70، 120، 170 كجم /هـ أدى إلى زيادة معنوية في ارتفاع النبات والطول الفعال وقطر الساق.

2. عدد التفرعات الثمرية / نبات

أشار جدول (2) أيضا إلى وجود فروق عالية المعنوية في تأثير التسميد النتروجيني على عدد التفرعات الثمرية للكتان بتفوق المسّتوى 90 كجم N/ هـ حيث أعطى(8.00) فرع يليه مستوى تسميد نتروجيني 45 كجم N/ هـ (6.33) فرع في حين أعطت معاملة عدم التسميد اقل المتوسطات حيث انخفض عدد الفروع إلى (3.67).زيادة عدد التفرعات الثمرية في النبات يعزى إلّى دور النتروجين في زيادة النمو الخضري للنبات ومساهمته في انقسام الخلايا المرستيمية استطالتها إضافة إلّى تنشيط العمليات الحيوية في النبات ومنها عملية التركيب الضوئي.وتتفق هذه النتائج مّع مّا توصل إلي.(2007) Atta*et al,* ومع كلا من ,(2009) ,Omran*et al.*, (2002) :EL-azzouni and EL-banna

3. عدد الكبسولات / النبات:

أشار التحليل الإحصائي جدول (2) أن إضافة النيتروجين إلى الكتان أدى إلى زيادة عدد الكبسولات/. نبات بوجود فروق عالية المعنوية في تأثير التسميد النتروجيني على عدد الكبسولات / النبات بتسجيل المسّتوى 90 كجم N/ هـ أكثر عدد كبسولات وصلت إلى 9.80 يليه مستوى تسميد نتروجيني 45 كجم N/ هـ (8.73) كبسولة في حين أعطت معاملة عدم التسميد اقل االمتوسطات حيث انخفض عدد االكبسولات إلى (6.67)على النبات. وهذا اتفق مع.أياد وآخرون،(2012) حيث أشاروا في دراستهم بان تأثير مستويات التسميد النتروجيني على محصول الكتان تفوق المستوى 90كغم. نتروجين /هكتار في عدد التفرعات الثمرية وعدد العلب.نبات$^{-1}$.

جدول (2) تأثير مستويات التسميد النتروجيني على مكونات محصول الكتان تحت الظروف المطرية في الجبل الأخضر

الصفات / المعاملات	ارتفاع النبات (سم)	عدد التفرعات الثمرية / نبات	عدد الكبسولات / نبات
الشاهد	44.3c	3.67c	6.67C
45 كجم N/هـ	62.0b	6.33b	8.73b
90 كجم N/هـ	85.0a	8.00a	9.80a
F	**	*	*
$Lsd_{0.05}$	8.71	2.618	1.926

*: معنوي عند المستوى P< 0.05. **: معنوي عند المستوى P< 0.01.
المتوسطات التي تشترك في نفس الحرف لا يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى معنوي 0.05

4. حاصل البذور / نبات (جم)

يشير جدول (3) إلى أن مستويات التسميد النتروجيني ذو دلالة إحصائية في تأثيرها على حاصل البذور للنبات مقارنة بالشاهد بتفّوق المسّتوى 90 كجم N/ هبتسجيل اعلي حاصل بذور للنبات وصلت إلى (0.661 جم) يليه مستوى تسميد نتروجيني 45 كجم N/هـ (0.450) جم في حين أعطت معاملة عدم التسميد اقل المتوسطات حيث انخفضت إلى (0.257) جم وهذا توافق مع .(1999) Sánchez, and Floresاللذان أشارا إلى أن التسميد من 40 –120 كجم نتروجين / هـ كانت اثره متزايد إيجابي لمحصول الحبوب وكذلك ما أشار إليه (1987) ,*et al.*Hockingمن خلال دراسته بان التسميد من 20 إلى 60 كجم نتروجين / هـ يزيد من محصول الحبوب ويصل إلى أقصى حد عند التسميد 80 كجم نتروجين / هـ.

5. حاصل البذور كجم / هـ:

أشار جدول (3) إلى وجود فروق عالية المعنوية في تأثير مستويات التسميد النتروجيني على حاصل البذور كجم / هـ بتفوق المسّتوى 90 كجم N/ هـ في إعطاء أعلي المتوسطات 1363.1 كجم/ هـ بمعدل زيادة مقارنة بالشاهد 29.32%وبنسبة زيادة

23.81%مقارنة بمستوى تسميد نتروجيني 45 كجم N/ هـ وقد يعزى سبب التفوق إلى الزيادة فيعدد الكبسولات. نبات-١ وعدد البذور.كبسولة-ووزن ألف بذرة.وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه ,(1991),Salama ومع ما أشار إليه كلا من Kariuki*et al.* (2014), وSánchez, and Flores. (1999) أن حاصل بذور الكتان تزيد بزيادة معدلات التسميد النتروجيني. وكذلك مع ما أكده (2019) ,Salah في دراسته على صنفين من الكتان سخا -1، سخا- 2 وأربعة مستويات من النتروجين(35، 70، 105 140) أن حاصل البذور زاد بزيادة مستويات التسميد .

6. وزن الألف بذرة / جم:

أشارت بيانات التحليل الإحصائي جدول (3) إلى تأثير التسميد النتروجيني بمستوياته المختلفة في وزن الألف بذرة مقارنة بعدم التسميد بوجود فروق عالية المعنوية حيث سجل المستوى90 كجم N/ هـ أعلى وزن الألف بذرة (8.36)جم و (6.97) عند مستوى تسميد نتروجيني90، 45 كجم N/ هي مقارنة بعدم التسميد حيث انخفض إلى (5.96) جم وهذا اتفق مع ما وجده Nassar and EL-taweel,(2001)من أن زيادة مستويات النتروجين يؤدي إلى زيادة في وزن الألف بذرة.

جدول (3) تأثير مستويات التسميد النتروجيني على محصول الكتان تحت الظروف المطرية في الجبل الأخضر

الصفات / المعاملات	حاصل البذور جم / نبات	حاصل البذور كجم / هـ	وزن الألف بذرة / جم
الشاهد	0.257c	1054.0c	5.96b
45 كجم N/هـ	0.450b	1305.0b	6.97b
90 كجم N/هـ	0.661a	1363.1 a	8.36a
F	**	**	**
$Lsd_{0.05}$	0.0732	145.9	1.072

**: معنوي عند المستوى 0.01 >P.

المتوسطات التي تشترك في نفس الحرف لا يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى معنوي 0.05

7.نسبة الزيت %:

أشارت بيانات جّدول(4) إلى أن أعلى نسبة من الزيت بلغت36.80%عند المستوىالسمادي90كغمنتروجين /هـ وانخفضت نسبة الزيت إلى 34.96% عند معدل التسميد 45كغم نيتروجين./هـ متفوقة على معاملة عدم التسميد التي انخفضت إلى % 27.87وتتفق هذه النتائج مع ما توصّل إليه ,Rahimi and Bahrani (2011)أ ن إضافة السماد النيتروجيني إلى الكتان أدى إلى زيادة معنوية في نسبة الزيت في البذور مع (2001) ,Awad*et al.* الذي أشار في دراسته أن 60 كجم نتروجين/هـ أعطى زيادة معنوية في عدد العلب/ نبات وعدد البذور/كبسولة ووزن البذرة وحاصل البذور ونسبة الزيت.

8.حاصل الزيت كجم/ هـ:

أشار التحليل الإحصائي جدول (4) أن إضافة النيتروجين إلى الكتان أدى إلى زيادة حاصل الزيت كجم/ هـ حيث أدت زيادة مستويات التسميد النتروجيني إلى زيادة عالية المعنوية في زيادة حاصل الزيت كجم / هـ إلى(477,481) كجم / هـ للمستوى 90 – 45 كجم N/ هـ على التوالي في حين أعطت معاملة عدم التسميد اقل المتوسطات حيث انخفض محصول الزيت إلى (293) كجم / هـ. وقد يعزى زيادة حاصل الزيت إلى زيادة حاصل البذور في وحدة المساحة بزيادة التسميد النتروجيني وهذا اتفق مع (Abdel samie and EL-BiIally,1996) اللذان أشارا إلى إن زيادة مستويات النتروجين من.71.4إلى142.8 أدت إلى الزيادة في عدد الأفرع الثمرية للنبات وعدد الكبسولات وحاصل البذور والحاصل الكلي للبذور والزيت. وكذلك مع ما أشار إليه (Rahimi and Bahrani,2011)إلى أن إضافة السماد النتروجيني أدت إلى زيادة معنوية في حاصل الزيت.

1. الفينولات كلية ملجم /100 جم بذور مزال منها الزيت:

أشار التحليل الإحصائي جدول (4) أن إضافة التسميد النيتروجيني إلى محصول الكتان أدى إلى وجود فروق عالية المعنوية في محتوى الزيت من الفينولات الكلية حيث أدت الزيادة في التسميد النتروجيني 90 –45 كجم /هـ إلى زيادة نسبة الفينولات الكلية في الزيت (143.40,152.77) ملغم /100جم على التوالي في حين أعطت معاملة عدم التسميد اقل المتوسطات حيث انخفضت إلى (139.17). ملم/100جم وقد يفسر السبب إلى أن نقص عنصر النيتروجينيؤدي إلى تثبيط عامل لنمو وعدم تيسر النيتروجين لكل من دوريTCAوPPP فضلاً على دورةShikimicacid مما أعطى أدنى محتوى من المركبات الفينولية في النبات. وهذا اتفق مع ما أشار إليه Michle and Klaus, (2001) إلى أن النيتروجين يؤدي زيادة الفينولات الكلية. وما توصل Alizadeh*etal.*, (2010) الذي أشار إلى إن التسميد النيتروجيني يحسن المركبات الفينولية للنبات .

جدول (4) تأثير مستويات التسميد النتروجيني على نسبة وجودة الزيت محصول الكتان تحت الظروف المطرية في الجبل الأخضر

الصفات / المعاملات	نسبة الزيت %	حاصل الزيت كجم / هـ	الفينولات
الشاهد	27.87b	293b	139.17b
45 كجم N/هـ	34.96a	477a.	143.40b
90 كجم N/هـ	36.80a	481a.	152.77a
F	**	*	**
$Lsd_{0.05}$	5.209	117.7	6.144

*: معنوي عند المستوى 0.05 >P. **: معنوي عند المستوى P0.01>.
المتوسطات التي تشترك في نفس الحرف لا يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى معنوي 0.05

Effect of different levels of nitrogen fertilizer on the yield and oil composition of flax (*Linum usitatissimum*. L)

Zakia M. Fadhil[3], Fatma A. Faraj[2], Abu Bakr Saleh Abdel Atti[3]

[1]Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Omar Al-Mukhtar University, Al-Bayda, Libya
[2.3]Department of Crops, Faculty of Agriculture, Omar Al-Mukhtar University, Al-Bayda, Libya
Fatmaalzhra84@yahoo.com

ABSTRACT

The experiment was conducted out during 2020 -2021 at the Faculty of Agriculture - - Faculty of Agriculture / Omar Al-Mukhtar University - Al-Bayda - Libya. The purpose of the experiment was to study the effect of nitrogen fertilizerlevels (0, 60 and 90 kg N .ha-1) on yield and yield components,oil quality of flax. Randomizedcomplete block design (R.C.B.D) with three replicationwas used. The resultshowed a clear evidence increase in the following characteristicsnumber of fruiting branches , capsules / plant, seedsL capsules ,Weight of 1000 seeds, Seed and oil yield by using nitrogen fertilizer at the levels 90 kg N .ha^{-1},The addition of (90 kg $N.h^{-1}$) of Nitrogen fertilization led to significant increasing in Total phenolic

Keywords: nitrogen fertilization, yield and yield components of flax oil quality,content of total phenolic

المراجع:

الرواشدة، يحي، سليمان سلامة، فرج الناصر. (**2013**). **استجابة بعض أصناف الشعير لمعدلات البذار ومستويات السماد الآزوتي في ظروف الزراعة المطرية جنوب الأردن**، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية – 29 (2):99-115.

طيفور،حسين عوني ورزكار حمدي رشيد. (**1990**)**المحاصيلالزيتية**، دار الكتب للطباعة والنشر جامعة الموصل، ص316.

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

Abdel-Samie, F. S. and M.E.EL-Bially .1996. Performance of flax under some agronomic practices, Moshtohor Ann. Agric. Sci.,34, (1), 13-23.

Alizadeh, A., M. Khoshkhui, K. Javidia, O. Firuzi, E. Tafazoli and A. Khalighi. 2010. Effect of fertilizer on yield, essential oil composition, total phenolic Content and antioxidant activity in Saturejahortensis L. (Lamiaceae) cultivated in iran. Journal of Medicinal plants Research, Vol. 4 (1), pp. 33-40.

Alizadeh, A., M. Khoshkhui, K. Javidia, O. Firuzi, E. Tafazoli and A. Khalighi. 2010. Effect of fertilizer on yield, essential oil composition, total phenolic Content and antioxidant activity in *Saturejahortensis*L. (Lamiaceae) cultivated in iran. *Journal of Medicinal plants Research*, Vol. 4 (1), pp. 33-40.

Atta, Y. I. M., M. M. M. Hussein and A.A. Nassar .2007. Some factors affecting Linseed (Linum usitatissimum L.) yield, quality and water use efficiency. Zagazig J. Agric. Res., 34, (4): 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) correlati on and path analysis study. Zagazig. J. Agric. Res., 28(2):251-260.

Ayad. T-Shaker Wahida.A. AL-BaddraniSaad. A. Mohammed .2012. Effect of different levels of nitrogen fertilizer and row spacing on the growth and yield production of flax in north iraq 2(40):

Black , C.A. 1965. Methods of soil analysis .Amer .Soc .Agron .Inc .Publisher , Madison , Wisconsin , U.S.A.

EL-azzouni and EL-banna .2002. Response of flax crop to biofertilizer and nitrogen levels under new reclaimed land soil condition. Egypt. J. Appl. Sci., 17(3): 134-149.

EL-Gazzar, A.A.M. and E.A.F. El-Kady .2000. Effect of nitrogen levels and foliar application with nofatrin, citrin, potassium and ascopin on growth, yield and quality of flax. Alex. J. Agric. Res., 45, (3): 67-80.

Glass, A. D. M. 2003. Nitrogen Use Efficiency of Crop Plants: Physiological Constraints upon Nitrogen Absorption. Critical Reviews in Plant Sciences 22: 453-470.

Gomez, K.A. and A.A. Gomez. 1984. Statistical procedure for agricultural research. John Wiley and Sons. J. Agril. Res. 50(3): 357-364.

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, 83-10.

Hocking, P.J., P.J. Randall, and A. Pinkerton. 1987. Mineral nutrition of linseed and fiber flax. Adv. Agron. 41:221-296.

Kariuki, L.W., Masinde, P.W., Onyango, A.N., Githiri, S.M., Ogila, K. (2014) The growth and seed yield of five linseed (Linum usitatissimum L.) varieties as influenced by nitrogen application. Journal of Animal &Plant Sciences, 22(3), 3493-3509.

Kholosy, A. S., A. Y. Negm, H. M. Ibrahim and M.R. Moshtohry .1996. Effect of nitrogen fertilization and weed control on flax . Annals of Agric. Sci., Moshtohor, 34, P. 93-106.

Masum- Akond, A. S., M. G. L. Khandaker, K. G. Hossain and Y. Furuta. 2010. Total polyphenol, polyphenol oxidase, Antioxidant Activity and Color profiles of some wheat Varieties from Bangladesh. Research J. of Agric and Bio. Sci., 6 (2): 186- 190.

Michel, H. and K. Klaus. 2001. The protective functions of caretenoide and flavonoid pigments against excess visible radiation at chilling temperature investigated in *Arabidopsis. Planta*, 213, 953-966.

Nassar, K. E. and A. M. S. EL- Taweel .2001. Improving flax fiber and oil productivity by balanced NP and K fertilization, J. Adv. Agric. Res. 6. (4): 1067-1081.

Omran, S. E. H.; Mohamed, E. A. I. and El-Guibali, A. H. 2009. Influence of organic and bio-fertilization on productivity, viability and chemical components of flax seeds. Egyptian j. of soil Sci., 49(1): 49-64.

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

Salah M. Emam .2019. Effectiveness of Sowing Dates and N Rates on Productivity of Two Flax (Linum usitatissimum L.) CultivarsEgypt. J. Agron. Vol. 41, No. 3, pp. 261-274 .

Salama, A. M. 1991. Response growth and yield of flax (Linum usitatissimum L.) to nitrogen and phosphorus fertilization, J. Agric. Sci. Mansoura Univ. 16 (3): 498-506.

Sánchez, G.E., and C.C. Flores. 1999. Fertilizaciónnitrogenada en el cultivodellinooleaginoso (Linum usitatissimum L.). Efectossobre el rendimiento y suscomponentes. Invest. Agr. Prod. Prot. Veg. 14 (3):476-481.

Sharief, A. E., M.H. EL-Hindi, S. A. EL-Moursy and A. K. Seadh .2005. Response of two flax cultivars to N, P and K fertilizer levels. Scientific Journal of King Faisal Univ. (Basic and Applied Sciences), 6, (1): 127-144.