تأثير السماد العضوي والفوسفاتي في نمو وحاصل السلجم (*Brassica napus* L.)

أياد طلعت شاكر وحيدة علي احمد البد راني
wheeda ali2000@yahoo.com
كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل

الخلاصة

أجريت التجربة في حقل كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل في تربة مزيجيه وللموسمين الزراعيين 2011-2012 و 2012- 2013 لدراسة تأثير ثلاث مستويات من السماد العضوي : 0 و 10 و 20 طن.هكتار$^{-1}$ على شكل مخلفات أغنام. وأربعة مستويات من الفسفور : (0 و 25 و 50 و 75 كغم P_2O_5.هكتار$^{-1}$) على شكل سماد سوبر فوسفات الكالسيوم الثلاثي لدراسة تأثيرها في نمو وحاصل السلجم. أستخدم في التجربة تصميم القطع المنشقة حيث وضع السماد العضوي في ألواح رئيسية والسماد الفوسفاتي في ألواح ثانوية وبثلاث مكررات. أشارت النتائج إلى تفوق معنوي في الصفات : ارتفاع النبات و عدد التفرعات. نبات$^{-1}$ و دليل المساحة الورقية و عدد الخردلات. نبات$^{-1}$ و عدد البذور. خردله$^{-1}$ و زن ألف بذرة و حاصل البذور و نسبة الزيت في البذور وحاصل الزيت لكلا الموسميين عند إضافة 20 طن سماد عضوي.هكتار$^{-1}$ الى التربة. كما تفوق المستوى 50 كغم P_2O_5.هكتار$^{-1}$ معنويا قي جميع الصفات السابقة. أعطى تداخل المستوى 20 طن سماد عضوي.هكتار$^{-1}$ مع 50 كغم P_2O_5.هكتار$^{-1}$ أعلى زيادة معنوية لصفة عدد الخردلات. نبات$^{-1}$ (211.2 و 238.3 خردله)، عدد البذور. خردله$^{-1}$ (21.1 و22.5 بذرة) و حاصل البذور (1118.4 و 1252 كغم.هكتار$^{-1}$) وحاصل الزيت (485.3 و 550.9 كغم.هكتار$^{-1}$) وللموسميين الزراعيين 2011-2012 و 2012- 2013 على التوالي.

الكلمات المفتاحية: السماد العضوي و السماد الفوسفاتي و السلجم

المقدمة

تتراوح نسبة الزيت في بذور السلجم مابين 40 - 45 % ويستخدم زيته في صناعة الزيوت النباتية لتغذية الإنسان في حالة احتوائه على اقل من 2 % من حامض الايروسيك واقل من 30 مايكرو مول لكل غرام glucosinolates في زيت البذور مما يعمل بشكل فعال في تقليل الإصابة بامراض القلب (Oklahoma state univ.، 2009). إضافة إلى استخدامه في مجالات صناعية متعددة كصناعة الصابون والأصباغ وتزييت المكائن وكوقود حيوي لمحركات الديزل (طيفور ورشيد، 1990). يستجيب محصول السلجم للسماد العضوي لدوره الكبير في تحسين الخواص الكيمائية والفيزيائية والبايولوجيه للتربة عن طريق تقليل فقد النتروجين بفعل عمليات الغسيل وزيادة نسبة الدبال وزيادة الاحتفاظ بالماء وتقليل حموضة التربة إضافة إلى تشجيع نشاط البكتريا والتي تساهم في زيادة جاهزية التربة من العناصر الغذائية للنبات ومنها الفسفور (salimpour وآخرون، 2010). لاحظ Gorttappeh وآخرون، (2000) أن زيادة مستويات السماد العضوي من 6 إلى 30 طن. هكتار$^{-1}$ أدى إلى زيادة معنوية في ارتفاع النبات وعدد البذور. قرص$^{-1}$ ووزن 100 بذرة وحاصل البذور وحاصل الزيت لمحصول زهرة الشمس. واستنتج Rajender وآخرون، (2002) أن أعلى معدل لارتفاع النبات ودليل المساحة الورقية وحاصل البذور لمحصول السلجم بلغ عند إضافة 125 كغم N. هكتار$^{-1}$ إلى التربة، بينما بلغ أعلى معدل لعدد التفرعات. نبات$^{-1}$ وعدد البذور. خردله$^{-1}$ وحاصل الزيت عند المستوى 100 كغم N. هكتار$^{-1}$. وجد Kazemeini وآخرون، (2010) عند إضافة 50 طن كومبوست (سماد عضوي) + 100 كغم N. هكتار$^{-1}$ زيادة في عدد التفرعات.نبات$^{-1}$ ووزن 1000 بذرة وحاصل البذور للسلجم. يعتبر الفسفور مكون أساسي للأحماض النووية RNA و DNA كما يدخل في تكوين الفوسفوليبيدات والمرافقات الانزيمية مثل NADP و NAD ويساهم أيضا في تكوين المركبات الغنية بالطاقة مثل ATP وفي تحسين عملية التركيب الضوئي وزيادة نواتجها (Mengel و Kirkby، 2001). وحصل Abd -El Mottaleb و Hafiz، (2006) على

أعلى حاصل من البذور (4127.4 كغم. هكتار$^{-1}$) والزيت (2029.9 كغم. هكتار$^{-1}$) عند تداخل 95.2 م^3 كومبست مع 47.6 كغم p_2O_5. هكتار$^{-1}$ مع الفسفورين (سماد حيوي). واستنتج حسن وآخرون، (2009)

تاريخ تسلم البحث 2014/3/27 وقبوله 2014/6/29

عند استخدامهم ثلاثة مستويات من الفسفور (0 و30 و 60 كغم. هكتار$^{-1}$) بأن تلك المستويات لم تؤثر معنويا في عدد الخردلات وحاصل النبات الفردي وحاصل البذور والزيت لمحصول السلجم ولموسميين زراعيين متتاليين، بينما تفوقت صفة وزن 1000 بذرة معنويا عند المستوى 30 كغم P_2O_5. هكتار$^{-1}$ في الموسم الأول و 60 كغم P_2O_5. هكتار$^{-1}$ في الموسم الزراعي الثاني.

نظرا لفقد النتروجين (عند إضافته إلى التربة على هيئة يوريا) بعمليات التطاير والغسيل بفعل الأمطار ولانخفاض محتوى التربة من الفسفور الجاهز تحت ظروف محافظة نينوى ذات الترب الكلسية فقد اجريت هذه الدراسة لمعرفة تأثير السماد العضوي والفوسفاتي في نمو وحاصل السلجم.

مواد وطرائق البحث

اجري البحث في حقل بكلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل للموسمين الزراعيين 2011-2012 و 2012- 2013 في تربة مزيجية لدراسة تأثير السماد العضوي والفوسفاتي في النمو والحاصل ومكوناته لمحصول السلجم صنف Pactol باستخدام تصميم القطع المنشقة وفق نظام القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) وبثلاث مكررات، حيث وضع السماد العضوي في ألواح رئيسية والسماد الفوسفاتي في ألواح ثانوية وكانت مستويات السماد العضوي بمستوى 0 و 10 و 20 طن. هكتار$^{-1}$، والسماد الفوسفاتي 0 و25 و50 و75 كغم.هكتار$^{-1}$. أضيف السماد العضوي إلى التربة على شكل مخلفات الأغنام بعد تخميره لمدة شهر قبل الزراعة، أما السماد الفوسفاتي فأضيف على شكل سوبر فوسفات الكالسيوم الثلاثي (46 % P_2O_5) عند الحراثة. والجدول (1) يبين تحليل الصفات الفيزيائية والكيميائية للسماد العضوي.

جدول (1) : بعض الخصائص الكيميائية لمخلفات الأغنام

الصفة	القيمة
درجة التفاعل pH (1:1)	6.4
التوصيل الكهربائي (1:1) ديسي سيمنز.م$^{-1}$	6.0
الرطوبة%	18.30
النيتروجين الكلي (غم.كغم$^{-1}$)	19
الفسفور الكلي (غم.كغم$^{-1}$)	2.5
البوتاسيوم الكلي (غم.كغم$^{-1}$)	2.9
الكربون العضوي (غم.كغم$^{-1}$)	325
المادة العضوية (غم.كغم$^{-1}$)	561
الكربون : النتروجين C:N	1:17

تم تحليل الصفات الكيمائية والفيزيائية للتربة وعلى عمق 0- 30 سم لكلا الموسمين حسب طريقة Page وآخرون، (1982) وكما مبين بالجدول (2). زرعت بذور السلجم بتاريخ 8/12/2011 للموسم الزراعي الاول وفي 19/11/2012 للموسم الزراعي الثاني وحصدت النباتات في 20/5/2012 وفي 4/5/2013 للموسمين الزراعيين على التوالي. زرعت البذور في خطوط المسافة بين خط وآخر 40 سم والمسافة بين نبات واخر بعد الخف 10 سم وبلغ عدد الخطوط في الوحدة التجريبية 4 خطوط وبلغ طول الخط الواحد 2.5 م وترك 0.5 م بين مكرر وآخر. اجري العزق اليدوي ثلاث مرات خلال موسم نمو النبات وأعطي للنبات ثلاث ريات تكميلية في الموسم الزراعي الأول وريتين في الموسم الزراعي الثاني. أخذت خمسة نباتات عشوائيا من الخطين الوسطين لكل وحدة تجريبية ودرست الصفات التالية: ارتفاع

النبات (سم) وعدد التفرعات. نبات$^{-1}$ ودليل المساحة الورقية = المساحة الورقية. نبات$^{-1}$ (سم^2) / المساحة التي يشغلها النبات الواحد (سم^2)

وعدد الخردلات. نبات$^{-1}$ وعدد البذور. خردله$^{-1}$ ووزن 1000 بذرة (غم) وحاصل البذور (كغم. هكتار$^{-1}$) ومحتوى البذور من الزيت (%) (بواسطة جهاز Soxhlet وحسب طريقة A.O.A.C.، 1980) وحاصل الزيت (كغم.هكتار$^{-1}$) = حاصل البذور (كغم.هكتار$^{-1}$) × (% للزيت في البذور).

جدول (2): الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة التجربة وللموسمين الزارعين 2011 - 2012 و 2012-2013

الصفات		موسم الزراعة	
		2012 - 2011	2013 - 2012
dSm^{-1} ملوحة التربة		0.6	0.7
(PH) درجة التفاعل		17.	7.4
كاربونات الكالسيوم (غم.كغم$^{-1}$)		269	270
المادة العضوية (غم.كغم$^{-1}$)		18	14
المحتوى الجاهز (ملغم.كغم$^{-1}$)	N	9.2	9.8
	P	4.5	4.3
	K	26	31
مفصولات التربة (غم.كغم$^{-1}$)	الرمل	262	260
	غرين	441	460
	الطين	297	280
	النسجة	مزيجية	مزيجية

اجري التحليل الإحصائي واختبار دنكن تحت مستوى احتمال 0.05 باستخدام برنامج SAS، (2001) ووفقا لما ذكره الراوي وخلف الله، (1980). ويوضح الجدول (3) كمية الأمطار (ملم) الساقطة خلال موسمي الزراعة وحسب ما أوردته دائرة الأنواء الجوية في الموصل.

جدول (3): كمية الأمطار الساقطة خلال الموسمين الزراعيين 2011 - 2012 و 2012- 2013

موسم الزراعة	تشرين الثاني	كانون الاول	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	المجموع (ملم)
2012 - 2011	11.5	18.2	49.3	64.4	57.9	7.4	2.8	211.5
2013 -2012	66.5	61.0	117.5	100.5	34.0	19.0	13.0	411.5

النتائج والمناقشة

ارتفاع النبات:

يبين الجدول (4) تفوق هذه الصفة معنويا عند مستوى السماد العضوي 20 طن.هكتار$^{-1}$ حيث كانت نسبة الزيادة 31.0 و38.8 % مقارنة بمعاملة المقارنة وللموسمين الزراعيين الأول والثاني على التوالي. يعزى سبب الزيادة في ارتفاع النبات إلى دور النتروجين في زيادة انقسام خلايا النبات وزيادة استطالتها (Hocking، 1997). وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه Shrief و Keshta، (2000) و Leilah وآخرون، (2003) من زيادة ارتفاع النبات مع زيادة معدلات التسميد النتروجيني. كما يبين

الجدول تفوق صفة ارتفاع النبات عند إضافة الفسفور إلى التربة وبمقدار50 كغم.هكتار$^{-1}$ وبنسبة زيادة 37.7 و 29.8 % مقارنة بمعاملة المقارنة وللموسميين الزراعيين الأول والثاني على التوالي. وقد يعزى سبب الزيادة في ارتفاع النبات إلى دور الفسفور في تحسين نمو المجوع الجذري للنبات وزيادة امتصاص وجاهزية الفسفور للنبات مما انعكس ايجابيا على نمو النبات (Marshner، 1995). وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه كل من Noureldin واخرون، (1995) و Awaad وآخرون، (2009).

جدول (4): تأثير السماد العضوي والفوسفاتي وتداخلاتهما في صفة ارتفاع النبات (سم) لمحصول السلجم للموسميين الزراعيين 2011-2012 و 2012- 2013*

مستويات السمادالعضوي (طن.هكتار$^{-1}$)	مستويات السماد الفوسفاتي (كغم P_2O_5 .هكتار$^{-1}$)				المعدل
	0	25	50	75	
الموسم الزراعي 2011-2012					
0	70.2 f	75.7 e	83.0 d	80.1 d	77.3 c
10	70.8 f	81.4 d	104.7 b	92.0 c	87.2 b
20	82.6 d	94.0 c	121.0 a	107.6 b	101.3 a
المعدل	74.5 d	83.7 c	102.9 a	93.2 b	
الموسم الزراعي 2012--2013					
0	75.0 i	82.2 h	92.0 g	86.1 h	83.8 c
10	85.7 h	96.4 f	113.9 c	103.7 d	99.9 b
20	98.1 e	113.6 c	130.0 a	123.4 b	116.3 a
المعدل	86.3 d	97.4 c	112.0 a	104.4 b	

*الأحرف المتشابهة ضمن العامود أو الصف الواحد لا تختلف فيما بينها معنويا حسب اختبار دنكن وتحت مستوى احتمال 5٪

كما يلاحظ من الجدول نفسه انخفاض ارتفاع النبات عند المستوى 75 كغم P2O5. هكتار$^{-1}$ وذلك تسبب في قلة استطالة الخلايا المرستيمية للساق وذلك بسبب زيادة محتوى التربة من الفسفور الجاهز عن الحد الحرج (10جزء بالمليون) (Olson، 1954). بلغ أعلى معدل معنوي لارتفاع النبات عند تداخل المستوى 20 طن سماد عضوي.هكتار^{1} مع 50 كغم P2O5.هكتار^{1} (121 و 130 سم) للموسمين الأول والثاني على التوالي.

عدد التفرعات. نبات$^{-1}$:

يشير الجدول (5) إلى زيادة معنوية لهذه الصفة بزيادة مستويات السماد العضوي المضافة، إذ بلغ أعلى عدد من التفرعات. نبات$^{-1}$ عند المستوى 20 طن.هكتار$^{-1}$ وبنسبة زيادة 38.8 و48.1 % مقارنة بمعاملة المقارنة وللموسميين الزراعيين الأول والثاني على التوالي. وتتفق هذه النتائج مع كل من Ozer ، (2003) و Kazemeini وآخرون (2010) وقد يرجع سبب ذلك إلى دور المخلفات العضوية في التجهيز الجيد لعناصر البوتاسيوم والنتروجين والفسفور وبعض العناصر الصغرى كالحديد والكبريت و النحاس وغيرها ومن ثم تحسين النمو وزيادة عملية التمثيل الضوئي في النبات، مما يؤدي إلى كسر السيادة القمية ونحسن النمو وزيادة التفريع في النبات (AbouSeeda، 1999). كما تفوقت هذه الصفة عند المستوى 50 كغم P_2O_5.هكتار$^{-1}$ وبنسبة زيادة 30.3 و25.9 % مقارنة بمعاملة المقارنة وللموسميين الزراعيين الأول

والثاني على التوالي. إن التأثير الايجابي للفسفور جاءت متفقة مع ما توصل إليه Noureldin وآخرون، (1995) قد ترجع الزيادة في عدد التفرعات .نبات$^{-1}$ إلى الدور الايجابي للفسفور في عملية التركيب الضوئي وتحليل الكربوهيدرات والسكريات لتوفير الطاقة وخزنها وكذلك فان الفسفور يشجع امتصاص النتروجين ويزيد النمو الخضري وبالتالي زيادة عدد التفرعات .نبات$^{-1}$. ويوضح الجدول أيضا أن أعلى معدل لعدد التفرعات. نبات$^{-1}$ بلغ 11.1 فرع عند تداخل المستوى 20 طن.هكتار$^{-1}$ سماد عضوي مع 50 كغم P_2O_5.هكتار$^{-1}$ وفي الموسم الأول فقط.

جدول (5): تأثير السماد العضوي والفوسفاتي وتداخلاتهما في صفة عدد التفرعات. نبات$^{-1}$ لمحصول السلجم للموسميين الزراعيين 2011 - 2012 و 2012 - 2013*

مستويات السمادالعضوي (طن.هكتار$^{-1}$)	مستويات السماد الفوسفاتي (كغم P_2O_5 .هكتار$^{-1}$)				المعدل
	0	25	50	75	
الموسم الزراعي 2011-2012					
0	6.1 h	6.5 fg	7.3 de	7.0 df	6.7 c
10	6.4 gh	6.8 ef	7.5 d	7.0 df	6.9 b
20	7.2de	8.7 c	11.1a	10.0 b	9.3 a
المعدل	6.6 d	7.3 c	8.6 a	8.0 b	
الموسم الزراعي 2012--2013					
0	6.8	7.4	8.6	7.9	7.7 c
10	7.5	8.4	9.5	8.9	8.6 b
20	9.9	11.4	12.5	11.8	11.4 a
المعدل	8.1 d	9.1 c	10.2 a	9.5 b	

* الأحرف المتشابهة ضمن العامود أو الصف الواحد لا تختلف فيما بينها معنويا حسب اختبار دنكن وتحت مستوى احتمال 5٪

دليل المساحة الورقية:

يوضح الجدول (6) وجود زيادة معنوية لهذه الصفة عند المستويين 10 و20 طن.هكتار$^{-1}$ سماد عضوي قد بلغت 25.8 و29.8 %على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة في الموسم الزراعي الأول وعند المستوى 20 طن.هكتار$^{-1}$ وبنسبة 36.8% في الموسم الزراعي الثاني.

جدول (6): تأثير السماد العضوي والفوسفاتي وتداخلاتهما في صفة دليل المساحة الورقية لمحصول السلجم للموسميين الزراعيين 2011 - 2012 و 2012- 2013*

مستويات السمادالعضوي (طن.هكتار$^{-1}$)	مستويات السماد الفوسفاتي (كغم P_2O_5 .هكتار$^{-1}$)				المعدل
	0	25	50	75	
الموسم الزراعي 2011-2012					
0	2.40	2.62	3.12	2.87	2.75 b
10	2.78	3.21	4.14	3.72	3.46 a

3.57 a	3.83	4.00	3.49	2.95	20
	3.47 b	3.75 a	3.11 c	2.71 d	المعدل
الموسم الزراعي 2012--2013					
3.04 c	3.11ef	3.29 de	2.96 fg	2.78 g	0
3.74 b	4.20 b	4.33 b	3.38 d	3.05 de	10
4.16 a	4.58 a	4.73a	3.90 c	3.42 d	20
	3.96 b	4.12 a	3.41 c	3.08 d	المعدل

*الأحرف المتشابهة ضمن العامود أو الصف الواحد لا تختلف فيما بينها معنويا حسب اختبار دنكن وتحت مستوى احتمال 5٪

وتتفق هذه النتائج مع نتائج كل من Rajender وآخرون، (2002) و Aminpanah، (2013) الذين وجدوا زيادة المساحة الورقية لمحصول السلجم عند المستويات العالية من النتروجين وقد يعود سبب الزيادة إلى دور النتروجين في زيادة انقسام خلايا الورقة وبالتالي زيادة مساحتها مما أدى إلى تحسين عملية التركيب الضوئي وزيادة نواتجها ومن ثم زيادة امتصاص الجذور للعناصر الغذائية مما يؤدي إلى زيادة النمو وزيادة المادة الجافة للنبات (Hocking، 1997). كما تفوقت هذه الصفة معنويا عند المستوى 50 كغم P_2O_5.هكتار$^{-1}$ بلغت 3.75 و4.12 وبنسبة زيادة 38.8 و33.8 % مقارنة بمعاملة المقارنة وللموسميين الزراعيين الأول والثاني على التوالي. لم تظهر فروق معنوية لهذه الصفة عند تداخل مستويات السماد العضوي مع السماد الفوسفاتي في الموسم الزراعي الأول. بينما بلغ أعلى معدل معنوي عند تداخل المستوى 20 طن.هكتار$^{-1}$ سماد عضوي مع المستويين 50 و 75 كغم P_2O_5.هكتار$^{-1}$ 4.73 و4.58 على التوالي للموسم الثاني.

عدد الخردلات. نبات$^{-1}$:

يبين الجدول (7) تفوق هذه الصفة معنويا عند استخدام 20 طن سماد عضوي.هكتار$^{-1}$ بلغت 162.4 و 211.2 خردله وبنسبة زيادة 55.4 و68.4 % مقارنة بمعاملة المقارنة وللموسميين الزراعيين الأول والثاني على التوالي. وقد يعزى السبب إلى دور النتروجين في زيادة المساحة الورقية وزيادة نتائج التمثيل الضوئي وبالتالي تطور نمو الأزهار وزيادة نسبة العقد لتكوين الخردلات (Weiss، 1983) وكذلك إلى دور السماد العضوي في زيادة ارتفاع النبات وعدد التفرعات .نبات$^{-1}$ ودليل المساحة الورقية (الجداول 4 و 5 و 6) ما انعكس ايجابيا على هذه الصفة. وتتفق هذه النتيجة مع ما توصلت اليه Leilah وآخرون، (2003) والشجيري، (2003) في زيادة عدد الخردلات .نبات$^{-1}$عند المستويات العالية من النتروجين.

جدول (7): تأثير السماد العضوي والفوسفاتي وتداخلاتهما في صفة عدد الخردلات .نبات$^{-1}$ لمحصول السلجم للموسميين الزراعيين 2011 - 2012 و 2012- 2013*

المعدل	مستويات السماد الفوسفاتي (كغم P_2O_5 .هكتار$^{-1}$)				مستويات السماد العضوي (طن.هكتار$^{-1}$)
	75	50	25	0	
الموسم الزراعي 2011-2012					
104.5 c	109.0 f	122.3 e	103.4 f	83.1 h	0
128.1 b	140.0 d	155.2 c	120.7 e	96.6 g	10
162.4 a	177.5 b	211.2 a	144.0 d	116.8 e	20
	142.2 b	162.9 a	122.7 c	98.8 d	المعدل
الموسم الزراعي 2012--2013					
125.4 c	130.0 g	148.3 f	121.1 h	102.1 i	0
153.3 b	160.0 e	181.4 d	143.8 f	128.0 g	10
211.2 a	226.5 b	238.3 a	202.9 c	177.2 d	20
	172.2 b	189.3 a	155.9 c	135.7 d	المعدل

* الأحرف المتشابهة ضمن العامود أو الصف الواحد لا تختلف فيما بينها معنويا حسب اختبار دنكن وتحت مستوى احتمال 5٪

أدى إضافة الفسفور إلى التربة وبمقدار 50 كغم P_2O_5.هكتار$^{-1}$ إلى تفوق تلك المعاملة في صفة عدد الخردلات .نبات$^{-1}$ بلغت 162.9 و189.3 خردله وبنسبة زيادة بلغت 64.9 و39.5 % مقارنة بمعاملة المقارنة وللموسميين الزراعيين الأول والثاني على التوالي. وقد يعزى سبب الزيادة إلى دور الفسفور في تحسين المجموع الجذري للنبات وزيادة امتصاصه للعناصر الغذائية من التربة وبالتالي تحسين نمو النبات وزيادة عدد ثماره Marshner، (1995) فضلا عن دور الفسفور في زيادة ارتفاع النبات وعدد التفرعات.نبات$^{-1}$ دليل المساحة الورقية (الجداول 4 و 5 و 6) والذي ادى الى زيادة عدد الخردلات.نبات$^{-1}$. وتتفق هذه النتيجة مع ما ذكره كل من Abd EL- Mottaleb و Hafiz، (2006) في زيادة عدد الخردلات .نبات$^{-1}$ بزيادة مستويات الفسفور. بلغ أعلى معدل معنوي لعدد الخردلات .نبات$^{-1}$عند تداخل المستوى 20 طن.هكتار$^{-1}$ سماد عضوي مع 50 كغم P_2O_5.هكتار$^{-1}$ 211.2 و238.3 خردله للموسميين الأول والثاني على التوالي. وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه Awaad وآخرون، (2009).

عدد البذور.خردله$^{-1}$:

يبين الجدول (8) تفوق هذه الصفة معنويا عند استخدام 20 طن سماد عضوي.هكتار$^{-1}$ إذ بلغت 18.1 و20.5 بذرة وبنسبة زيادة 23.1 و34.9 % مقارنة بمعاملة المقارنة وللموسميين الزراعيين الأول والثاني على التوالي. وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليه كل من Grant و Bailey، (1993) و Leilah وآخرون، (2003).

جدول (8): تأثير السماد العضوي والفوسفاتي وتداخلاتهما في صفة عدد البذور.خردله$^{-1}$ لمحصول السلجم للموسميين الزراعيين 2011 - 2012 و 2012- 2013*

مستويات السماد العضوي (طن.هكتار$^{-1}$)	مستويات السماد الفوسفاتي (كغم P_2O_5 .هكتار$^{-1}$)				المعدل
	0	25	50	75	
الموسم الزراعي 2011-2012					
0	13.6 h	14.4 g	15.6 d	15.0 ef	14.7 c
10	14.9 f	15.5 de	19.0 b	17.4 c	16.7 b
20	15.5 de	17.0 c	21.1 a	18.9 b	18.1 a
المعدل	14.7 d	15.6 c	18.6 a	17.1 b	
الموسم الزراعي 2012-2013					
0	14.3 g	15.0 fg	16.2 e	15.1 fg	15.2 c
10	15.6 ef	16.0 e	20.4 c	18.7 d	17.7 b
20	18.0 d	19.7 c	22.5 a	21.4 b	20.5 a
المعدل	16.0 d	16.9 c	19.7 a	18.4 b	

*الأحرف المتشابهة ضمن العامود أو الصف الواحد لا تختلف فيما بينها معنويا حسب اختبار دنكن وتحت مستوى احتمال 5٪

كما تفوقت هذه الصفة معنويا عند المستوى 50 كغم P_2O_5.هكتار$^{-1}$ إذ بلغت 18.6و19.7 بذره وبنسبة زيادة 26.5 و23.1% مقارنة بمعاملة المقارنة وللموسميين الزراعيين الأول والثاني على التوالي. بينما وجد Abd – El Mottaleb و Hafiz، (2006) ان زيادة مستويات الفسفور من 47.6 إلى 95.2

كغم P_2O_5.هكتار$^{-1}$ ادى الى زيادة معنوية في عدد البذور.خردله$^{-1}$ قد يعزى هذه الزيادة الى دور الفسفور في تحسين نمو اعضاء التكاثر وزيادة انقسام خلايا النبات وبالتالي زيادة في عدد البذور. بلغ أعلى معدل معنوي لهذه الصفة عند تداخل المستوى 20 طن.هكتار$^{-1}$ سماد عضوي مع المستويين 50 كغم P_2O_5.هكتار$^{-1}$ 21.1 و22.5 بذرة.خردله$^{-1}$ للموسميين الزراعيين الأول والثاني على التوالي.

وزن ألف بذرة:

يشير الجدول (9) الى تفوق هذه الصفة معنويا عند المستوى 20 طن سماد عضوي.هكتار$^{-1}$ إذ بلغت 2.91 و 3.22غم وبنسبة زيادة 17.3 و 24.3 % مقارنة بمعاملة المقارنة وللموسميين الزراعيين الأول و الثاني على التوالي. ويعزى سبب الزيادة إلى دور السماد العضوي في تحسين خواص التربة الكيميائية والفيزيائية والحيوية وزيادة امتصاص العناصر الغذائية منها وتحسين نمو النبات وبالتالي زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي وانتقال نواتجها من الأوراق إلى البذور وزيادة وزنها (Marshner، 1995).

وتتفق هذه النتيجة مع كل من Grant و Bailey، (1993) و Shrief و Keshta، (2000) و Kazemeini وآخرون، (2010). ازداد وزن ألف بذرة معنويا عند المستوى 50 كغم P_2O_5.هكتار$^{-1}$ إذ بلغت 2.88 و3.19 غم وبنسبة زيادة 16.1 و24.6 % مقارنة بمعاملة المقارنة وللموسميين الزراعيين الأول والثاني على التوالي. قد يعزى السبب زيادة وزن البذور إلى أهمية عنصر الفسفور في زيادة صافي نواتج التمثيل الضوئي الذي ادى الى زيادة وزن الف بذرة عند ذلك المستوى من الفسفور. يشير الجدول نفسه إلى عدم وجود فروقات معنوية عند تداخل مستويات السماد العضوي مع السماد الفوسفاتي.

جدول (9): تأثير السماد العضوي والفوسفاتي وتداخلاتهما في صفة وزن ألف بذرة (غم) لمحصول السلجم للموسميين الزراعيين 2011 - 2012 و 2012- 2013*

مستويات السماد العضوي (طن.هكتار$^{-1}$)	مستويات السماد الفوسفاتي (كغم P_2O_5 .هكتار$^{-1}$)				المعدل
	0	25	50	75	
الموسم الزراعي 2011-2012					
0	2.38	2.50	2.64	2.41	2.48 c
10	2.44	2.61	2.86	2.70	2.65 b
20	2.61	2.80	3.14	3.09	2.91 a
المعدل	2.48 c	2.64 b	2.88 a	2.73 b	
الموسم الزراعي 2012--2013					
0	2.36	2.56	2.85	2.60	2.59 c
10	2.49	2.67	3.23	2.83	2.81 b
20	2.83	3.24	3.49	3.30	3.22 a
المعدل	2.56 c	2.82 b	3.19 a	2.91 b	

*الأحرف المتشابهة ضمن العامود أو الصف الواحد لا تختلف فيما بينها معنويا حسب اختبار دنكن وتحت مستوى احتمال 5٪

حاصل البذور:

يوضح الجدول (10) تفوق هذه الصفة معنويا عند المستوى 20 طن سماد عضوي.هكتار$^{-1}$ إذ بلغت 918.2 و 1157.8 كغم .هكتار$^{-1}$ وبنسبة زيادة 43.0 و70.6% مقارنة بمعاملة المقارنة وللموسميين الزراعيين الأول والثاني على التوالي. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج كل Rajender وآخرون، (2002) و الشجيري، (2003) وAbd EL-Mottaleb و Hafiz، (2006) من أن المستويات العالية من النتروجين من السماد العضوي تؤدي إلى زيادة في حاصل البذور. كما يبين الجدول نفسه إلى تفوق هذه الصفة معنويا عند المستوى 50 كغم P_2O_5.هكتار$^{-1}$ إذ بلغت 923.9 و 1074.0 كغم .هكتار$^{-1}$ وبنسبة زيادة قدرها 45.1 و26.5 % مقارنة بمعاملة المقارنة وللموسميين الزراعيين الأول والثاني على التوالي. وتتفق هذه النتيجة مع كل ما ذكره من Mohammed وآخرون، (1998) و Awaad وآخرون، (2009).

جدول (10): تأثير السماد العضوي والفوسفاتي وتداخلاتهما في صفة حاصل البذور(كغم.هكتار$^{-1}$) لمحصول السلجم للموسميين الزراعيين 2011 - 2012 و 2012- 2013*

مستويات السماد العضوي (طن.هكتار$^{-1}$)	مستويات السماد الفوسفاتي (كغم P_2O_5 .هكتار$^{-1}$)				المعدل
	0	25	50	75	
الموسم الزراعي 2011-2012					
0	571.8 h	634.4 fg	708.0 de	653.7 fg	642.0 c
10	609.6 gh	674.1 ef	945.3 b	826.2 c	763.8 b
20	728.0 d	851.5 c	1118.4 a	974.9 b	918.2 a
المعدل	636.5 d	720.0 c	923.9 a	818.3 b	
الموسم الزراعي 2012--2013					
0	632.6 g	661.2 gh	741.0 f	680.3 g	678.8 c
10	944.5 e	1009.1 d	1228.9 a	1123.0 c	1076.4 b
20	970.7 de	1171.3 b	1252.0 a	1237.1 a	1157.8 a
المعدل	849.3 d	947.2 c	1074.0 a	1013.5 b	

*الأحرف المتشابهة ضمن العامود أو الصف الواحد لا تختلف فيما بينها معنويا حسب اختبار دنكن وتحت مستوى احتمال 5٪

ويعزى سبب الزيادة في حاصل البذور الى الزيادة في دليل المساحة الورقية وعدد الخردلات. نبات$^{-1}$ وعدد البذور. خردله$^{-1}$ ووزن الف بذرة (الجداول 6 و 7 و 8 و 9) لكلا الموسميين. بلغ أعلى معدل معنوي لحاصل البذور عند تداخل المستوى 20 طن.هكتار$^{-1}$ سماد عضوي مع المستوى 50 كغم P_2O_5.هكتار$^{-1}$ بلغ 1118.4 و 1252.0كغم.هكتار$^{-1}$ للموسميين الزراعيين الأول والثاني على التوالي.

النسبة المئوية للزيت:

يبين الجدول (11) إلى أن أعلى معدل لهذه الصفة بلغ عند المستوى 20 طن سماد عضوي.هكتار$^{-1}$ و كانت مساوية إلى 41.7 و 42.5 % للموسميين الزراعيين الأول والثاني على التوالي. وقد يعود السبب إلى أن هذه الكمية من السماد العضوي أدت إلى زيادة خصوبة التربة عن طريق تحسين بناء التربة وزيادة مساميتها وزيادة نشاطها الميكروبي مما أدت إلى زيادة معدل عملية التمثيل الضوئي للنبات وتجهيز النبات بالعناصر الغذائية المناسبة له وإعطاء نمو جيد وزيادة تراكم المادة الجافة وبالتالي زيادة نسبة الزيت، وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليه الشجيري، (2003). كما تفوقت هذه الصفة معنويا عند المستوى 50 كغم P_2O_5.هكتار$^{-1}$ وبلغت 42.5 و 43.2 % للموسميين الزراعيين الأول والثاني على التوالي. يعزى سبب الزيادة إلى دور النتروجين والفسفور في زيادة كفاءة عملية التركيب الضوئي وزيادة نواتجها ومنها

الكاربوهيدرات والدهون وانتقالها من الأوراق إلى البذور مما ادى إلى ارتفاع نسبة الزيت في البذور. وتتفق هذه النتيجة مع ماذكره Abd EL- Mottaleb و Hafiz، (2006).

جدول (11): تأثير السماد العضوي والفوسفاتي وتداخلاتهما في نسبة الزيت لبذور محصول السلجم للموسميين الزراعيين 2011-2012 - و 2012- 2013 *

مستويات السماد العضوي (طن.هكتار$^{-1}$)	مستويات السماد الفوسفاتي (كغم P_2O_5 .هكتار$^{-1}$)				المعدل
	0	25	50	75	
الموسم الزراعي 2011-2012					
0	40.1 g	40.4 ej	41.5 c	40.7 df	40.7 c
10	40.0 g	40.8 de	42.5 b	41.6 c	41.2 b
20	40.3 fg	41.0 d	43.4 a	42.1 b	41.7 a
المعدل	40.1 d	40.7 c	42.5 a	41.5 b	
الموسم الزراعي 2012- 2013					
0	40.3 d	40.3 ed	42.0 b	41.0 ed	41.1 c
10	40.4 d	41.0 ed	43.6 a	42.8 a	42.0 b
20	40.8 d	41.7 bc	44.0 a	43.4 a	42.5 a
المعدل	40.5 d	41.2 c	43.2 a	42.4 b	

*الأحرف المتشابهة ضمن العامود أو الصف الواحد لا تختلف فيما بينها معنويا حسب اختبار دنكن وتحت مستوى احتمال 5٪

تباينت نسبة الزيت في البذور عند تداخل مستويات السماد العضوي مع السماد الفوسفاتي وأعطت أعلى معدل معنوي لها عند تداخل 20 طن.هكتار$^{-1}$ سماد عضوي مع المستوى 50 كغم P_2O_5.هكتار$^{-1}$ إذ بلغت 43.4 و 44.0 % للموسميين الزراعيين الأول والثاني على التوالي.

حاصل الزيت:

يشير الجدول (12) إلى تفوق هذه الصفة معنويا عند المستوى 20 طن سماد عضوي.هكتار$^{-1}$ بلغت 384.6 و 493.1 كغم.هكتار$^{-1}$ وبنسبة زيادة قدرها 47.1 و76.8 % مقارنة بمعاملة المقارنة للموسميين الزراعيين الأول والثاني على التوالي، ويرجع السبب الى دور السماد العضوي في زيادة حاصل البذور والنسبة المئوية للزيت في البذور عند نفس المعاملة (الجدولين 10 و 11). وتفوق حاصل الزيت معنويا عند المستوى 50 كغم P_2O_5.هكتار$^{-1}$ إذ بلغ 393.7 و 466.0 كغم.هكتار$^{-1}$ وبنسبة زيادة 54.1 و 35.3 % مقارنة بمعاملة المقارنة للموسميين الزراعيين الأول والثاني على التوالي. يعزى سبب التفوق إلى الزيادة في حاصل البذور ونسبة الزيت عند نفس تلك المعاملة. وتتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه كل من Keshta وآخرون، (1999) و Shrief و Keshta، (2000). تباينت هذه الصفة عند تداخل مستويات السماد العضوي مع السماد الفوسفاتي، وبلغ أعلى معدل معنوي لحاصل الزيت عند تداخل المستوى 20 طن.هكتار$^{-1}$ سماد عضوي مع المستوى 50 كغم P_2O_5.هكتار$^{-1}$ وكان مساويا إلى485.3 و 550.9 كغم.هكتار$^{-1}$ للموسميين الزراعيين الأول والثاني على التوالي. ويعزى السبب الى ان كل من المادة العضوية والفسفور قد ساهما في تحسين العمليات الحيوية للنبات ومنها عملية التركيب الضوئي وزيادة نواتجها من الكاربوهيدرات والدهون (Marschner، 1995).

جدول (12): تأثيرالسماد العضوي والفوسفاتي وتداخلاتهما في صفة حاصل الزيت (كغم.هكتار$^{-1}$) لمحصول السلجم للموسميين 2011- 2012 و 2012- 2013*

مستويات السماد العضوي (طن.هكتار$^{-1}$)	مستويات السماد الفوسفاتي (كغم P_2O_5 .هكتار$^{-1}$)				المعدل
	0	25	50	75	
الموسم الزراعي 2011-2012					

261.4 c	266.1 e	293.9 d	256.3 ef	229.3 g	0
316.1 b	343.7c	401.8 b	275.1 de	243.9 cg	10
384.6 a	410.4 b	485.3 a	349.1 c	293.4 d	20
	340.1 b	393.7 a	293.5 c	255.5 d	المعدل
الموسم الزراعي 2012--2013					
278.9 c	278.9 f	311.2 e	270.4 fg	254.9 g	0
463.0 b	480.6 b	535.8 a	413.8 c	381.9 d	10
493.1 a	536.9 a	550.9 a	488.5 b	396.1 cd	20
	432.1 b	466.0 a	390.9 c	344.3 d	المعدل

* الأحرف المتشابهة ضمن العامود أو الصف الواحد لا تختلف فيما بينها معنويا حسب اختبار دنكن وتحت مستوى احتمال 5٪

الاستنتاج

لتجنب فقد النتروجين بفعل الغسيل والإمطار يفضل استخدام السماد العضوي و بمقدار 20 طن. هكتار$^{-1}$ بدلا من اليوريا، واضاقة السماد الفوسفاتي بمقدار 50 كغم P_2O_5 .هكتار$^{-1}$ وذلك للحصول على حاصل عالي من البذور والزيت لمحصول السلجم تحت ظروف محافظة نينوى.

المصادر

1- الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، دار الكتب للطباعة والنشر.

2- الشجيري، زينب كريم كاظم حمادي (2003). تأثير التسميد النتروجيني في حاصل ونوعية بعض التراكيب الوراثية في محصول السلجم (*Brassica napus* L.)، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

3- حسن، بهاء الدين محمد وعلاء الدين عبد المجيد الجبوري وويوسف محمد ابو ضاحي (2009). تأثير التسميد الفوسفاتي والرش بالبوتاسيوم في حاصل السلجم ومكوناته (*Brassica napus* L.) مجلة البصرة للعلوم الزراعية. المجلد 22، العدد 2 : 143 - 154.

4- طيفور، حسين عوني و رزكار حمدي رشيد (1990). المحاصيل الزيتية، كلية الزراعة والغابات، دار الكتب للطباعة والنشر.

5- Abd EL-Mottaleb, H.M. and Hafiz S.I. (2006) Response of canola to some fertilization treatments under sandy soil conditions, *Zagazig J .Agric .Res., 33 (6) :1025- 1041.*

6- Abou Seeda, M. (1999). Potential benefits and hazard of land application of sludge:Areview proc.seminar and use of chemical fertilizers and environment 17-21 Dec.301-323.

7- Aminpanah, H. (2013). Effect of nitrogen rate on seed yield, protein and oil content of two canola (*Brassica napus* L.) cultivars. Acta Agriculturae Slovenica.J, 101 - (2) : 183 - 190.

8- A.O.A.C. (1980). Association of official analytical chemists, and tentative Methods of Analysis, 2nd Ed. Washington, DC, USA.

9- Awaad, M.S.; A.R. Azza and M.A. Bayoumi. (2009). Effect of farmyard manure combined with some phosphate sources on the productivity of canola plants grown on a sandy soil. *Re. J. Agric. Bio. Sci*., 5(6): 1176-1181.

10- Gorttappeh, A.H.;A. Ghalavand.; M.R. Ahmady., and S.K. Mirnia., (2000). Effect of organic, inorganic and integrated fertilizers on quantitative and qualitative traits of different cultivars of sunflower (*Helianthus annuus* L.) in western Azorabayjan, Iran. J. of Agric. Sci. and Techn, 6(2): 85-104.
11- Grant, C.A., and L.D. Bailey (1993). Fertility management in canola production,. Can. J. of Plant Sci. 73:651-670.
12- Hocking, P.J., (1997). Assessment of the nitrogen status of field grown canola (*Brassica napes* L.) by plant analysis, Aust. J. of Exp. Agric., 37: 83-92.
13- Kazemeini, S.A.; H.H zarghani ; M. Edalat. (2010). The impact of nitrogen and organic matter on winter canola seed yield and yield components. Aust. J. of Crop Sci., 4(5):335-342.
14- Keshta, M.M.; M.A.EL-Hawary and M.A. Haekal (1999). Effect of farmyard manure, bio and mineral phosphorus fertilizer on rapeseed under salt affected soil , AL-AZhar J.Agric .Res .,29 (1) 15-24.
15- Leilah, A.A.; S.A. Al-Khateeb; S.S.AL–Thabet and K.M. AL- Barrak (2003). Influence of sowing dates and nitrogen fertilizer on growth and yield of canola, Zagazig Journal of Agric.Res, 30(3): 591-605.
16- Marshner, H. (1995). Mineral Nutrition of Higher Plants. Second Ed Academic Press, London 897 PP
17- Mengel, K. and E.A. , Kirkby (2001). Principles of plant nutrition nitrogen. 5rd Ed. Kluwer Academic Publishers, London.
18- Mohammed, Z.; H. Izharul; S.G. Khattak and B.ehan, (1998). Phosphorus requirement of oil seed brassica (*Brassica campestris* L.). Sarhad J. of Agri, 14(2): 143-146.
19- Noureldin, N.A.; M.H.EL-Agroudy; A.O. Osman and M.M.Bardran (1995). Effect of phosphorus fertilizer and plant density on rapeseed productivity under sandy soil conditions, Ann. Agric .sci., Ain shams univ., cairo, 40(1); 227-235.
20- Oklahoma State Univ. Kansas State Univ., Univ. of Nebraska, (2009). Great Plains Canola Production Handbook
21- Olsen, S.R.; C.V., Cole; F.S. Watanbe and C.A.Dean (1954). Estimation of available phosphoras in soil by extraction with Sodium bicarbounate. US. Dept. Agric.Cir. No. 939, 19.
22- Ozer, H. (2003). Sowing data and nitrogen rate effects on growth, yield and yeild components of two summers rapeseed cultivars. Europen J. of Agronomy .19(3): 453 -463.
23- Page, A.L.; R.H. Miller and D.R. Kenny. (1982). Methods of soil analysis. Part (2) Agronomy No. 9. Madison. U.S.A.

24- Rajender, K.; D. Sinch and Singh H. (2002). Effects of nitrogen and sowing dates on productivity of *Brassica species* .Indian J. of Agronomy, 47(3):411-417.
25- Salimpour, S. ;K. Khavazi; H. Nadian; H.Besharat; M. Miransari (2010). Enhancing Phosphorous Availability to Canola (*Brassica napus* L.) Using P Solubilizing and Sulfur Oxidizing Bacteria. AJCS, 4 (5) 330-334.
26- SAS, (2001). SAS Institute, version 9.1.3. Cary, NC, USA
27- Sharief, A.E. and M.M. Keshta (2000). Respones of some canola cultivers (*Brassica napus* L.) to different sources and levels of nitrogen fertilizer in soil affected by salinity .ZagaZig J. of Agric. Res. 27(3):603-616.
28- Weiss, E.A. (1983) Oilseed Crops. Published in United States of America by Longman. Inc. NY : 176 – 184.

Effect of organig and phosphorus fertilizer on growth and yield of rapeseed *(Brassica napus* L.)

Ayad .T. Shaker W. AL-Baddrani
wheeda_ali2000@yahoo.com
College of Agric. and Forestry Mosul Univ.

Abstract

The experiment was conducted out at the College of Agriculture and Forestry Farm-Mosul University, In loam soil during the seasons 2011 - 2012 and 2012 -2013 to study the effect of three levels of organic fertilizer (0, 10 and 20 ton .ha^{-1}) and four phosphorus fertilizer levels (0, 25, 50 and 75 kg P_2O_5 .ha^{-1}) on growth and yield of rapeseed. The experiment was arranged in Split Plots design with three replicates. The results showed that a significant superiority in : plant height, no. of branches. plant^{-1}, leaf area index, no. of siliqua. plant^{-1}, no. of seeds. siliqua^{-1} ,1000 seed wt., seed yield, seed oil percentage and oil yield, for both seasons in the treatment of 20 ton. ha^{-1} of organic fertilizer adding to the soil. Using phosphorus fertilizer with 50 kg P_2O_5 .ha^{-1} gave a significant superiority in the previous traits. The interaction of 20 ton. ha^{-1} organic fertilizer with 50 kg P_2O_5 .ha^{-1}had gave a high significant values for : no of siliqua. plant^{-1}, (211.2, 238.3 siliqua) no. of seeds. siliqua^{-1} (21.1 , 22.5 seed), seed yield (1118.4 , 1252 kg.ha^{-1}), and oil yield (485.3, 550.9 kg.ha^{-1}) for seasons 2011 - 2012 and 2012 - 2013 respectively.

Key words: Organic fertilizer , Phosphorus fertilizer, Rapeseed.