EFFECT OF NITROGEN FERTILIZATION ON YIELD AND QUALITY OF SOME RAPESEED GENOTYPES (*Brassica napus*L.)

تأثير التسميد النتروجيني في حاصل ونوعية بعض التراكيب الوراثية في محصول السلجم *Brassica napus*L.

عادل يوسف نصرالله مظهر عواد صالح زينب كريم كاظم*
قسم علوم المحاصيل الحقلية / كلية الزراعة / جامعة بغداد
*البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثالث

المستخلص

نفذت التجربة في حقول قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة بغداد – أبي غريب خلال الموسم الزراعي 2001 2002. تهدف الدراسة إلى معرفة تأثير التسميد النتروجيني في الحاصل ومكوناته وصفات النمو والصفات النوعية لبعض التراكيب الوراثية لمحصول السلجم (Brassica napus L.). طبقت التجربة وفق ترتيب الألواح المنشقة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبأربعة مكررات حيث طبقت معاملات التراكيب الوراثية (Bristol و1991 RPC وPactol والهجين RpGp 902) ضمن الألواح الرئيسة أما الألواح الثانوية فشملت مستويات التسميد (0 و220 و240 و260) كغم N.هـــ$^{-1}$، وتم دراسة صفات ارتفاع النبات وعدد الأيام حتى 50 % تزهير وعدد الأيام حتى النضج الفسيولوجي وعدد الأفرع الثمرية الرئيسة بالنبات ومعدل المساحة السطحية للكبسولات وعدد الكبسولات بالنبات وعدد البذور بالكبسولة ووزن 1000 بذرة والوزن الجاف للنبات وحاصل البذور الكلي والنسبة المئوية للزيت في البذور والنسبة المئوية للبروتين في البذور. حللت جميع البيانات احصائيا واستعمل أقل فرق معنوي على مستوى 5 % لمقارنة متوسطات المدروسة واظهرت النتائج مايلي:

1- اثرت مستويات التسميد النتروجيني معنويا في جميع الصفات المدروسة عدا صفة عدد الأيام حتى 50 % تزهير وعدد الأيام حتى النضج الفسيولوجي وعدد الأفرع الثمرية الرئيسة بالنبات.

2- اظهرت النتائج تفوق معاملة التسميد 260 كغم N.هـــ$^{-1}$في إعطاء أفضل ارتفاع للنبات (141.31 سم) وحاصل البذور (5957 كغم.هـــ$^{-1}$) ونسبة الزيت في البذور (40.75 %).

3- تفوق الهجين RpGp 902 على بقية الأصناف بإعطائه أعلى حاصل بذور (5532 كغم.هـــ$^{-1}$) وفي نسبة للبروتين في البذور (19.32 %).

4- كان التداخل معنويا بين مستويات التسميد النتروجيني والتراكيب الوراثية، حيث اعطت التوليفة الهجين RpGp 902x 240 كغم N.هـــ$^{-1}$أعلى حاصل بذور (8540 كغم.هـــ$^{-1}$)، وكذلك التوليفة الصنفPactolx 260 كغم N.هـــ$^{-1}$ التي حققت أعلى نسبة زيت في البذور (43.00 %).

ABSTRACT

Experiment was carried out at the experimental farm of the College of Agriculture – University of Baghdad – Abu Ghraib during the autumn season of 2001-2002. The main objective was to find out the effect of nitrogen levels (0, 220, 240 and 260 kg N.ha^{-1} on yield and yield components of four rapeseed genotypes (Bristol, RPC 1991, Pactol and RpGp 902). The layout of the experiment was a spilt-plot in a RCBD with four replications. The genotypes considered main plots whereas nitrogen levels considered the sub-plots treats. The traits studied were plant height, days from planting to 50 % flowering, days from planting to full maturity stage, number of fruit branches per plant, area of pods, number of pods per plant, number of seeds per pod, 1000 seeds weight, dry weight, seed yield, percentage of oil and protein in seeds.

The results obtained showed that:

1- Nitrogen levels were significantly affected all traits except days from sowing to 50 % flowering, days from sowing to full maturity stage and number of fruit branches per plant.

2- Application of nitrogen at 260 kg $N.ha^{-1}$ gave higher plant height (141.31 cm), seed yield (5957.50 $kg.ha^{-1}$) and greater oil percentage (40.75 %).

3- The hybrid RpGp 902 was significantly superior in seed yield (5532 $kg.ha^{-1}$) and protein percentage in seeds (19.32 %) then other genotypes.

4- There was significant interaction between nitrogen levels and genotypes. Higher seed yield (8450 $kg.ha^{-1}$) was obtained with hybrid RpGp 902 treated with 240 kg $N.ha^{-1}$ whereas Pactol cultivar treated with 260 kg $N.ha^{-1}$ gave higher oil percentage in seeds (43.00 %).

Part of M.Sc Thesis of Third author.

المقدمة

يعد محصول السلجم (*Brassica napus*L.) من المحاصيل الزيتية المهمة في العالم. تتراوح نسبة الزيت في بذوره بحدود 37-45 %. ازداد الاهتمام بهذا المحصول بعد الوصول إلى إنتاج أصناف تتميز بانخفاض نسبة حامضErueicإلى حد تكاد تكون معدومة. حقق إنتاج السلجم طفرات كبيرة خلال العقد الماضي فكانت نسبة الزيادة في الإنتاج 110 % مقارنة مع 35 % لفول الصويا و40 % لزهرة الشمس. بلغت المساحات المزروعة بالسلجم في العالم سنة 2008 حوالي 27450000مليون هكتار انتجت حاصل من البذور يعادل 1.78 طن.هـــ$^{-1}$ (Anonymous، 2008). يمتاز زيت السلجم بقلة نسبة الأحماض الدهنية المشبعة (6 %) مع ارتفاع نسبة حامض Oleic (58 %) لذلك يعد من الزيوت الملائمة للصحة البشرية كما يمتاز بلون جذاب وطعم جيد فضلا على ثباته عند المعاملات الحرارية. لذلك ازداد استخدام زيت السلجم في التغذية البشرية ليحتل المرتبة الثالثة في الإنتاج بعد زيت النخيل وفول الصويا وخامسا في مجموعة المحاصيل التجارية عالميا (Oplinger وآخرون، 2000). تعد كسبة السلجم ذات قيمة غذائية أعلى من كسبة زهرة الشمس حيث تحتوي على 38-40 % بروتين و28-36 % كربوهيدرات و11-14 % ألياف. لذا يستعمل في تغذية الماشية والدواجن (مجلس القطن ومحاصيل الألياف/المحاصيل الزيتية، 1998). يزرع السلجم في الوطن العربي كمحصول شتوي ويتحمل الظروف البيئية الصعبة كما تنجح زراعته في الأراضي التي لا تنجح فيها المحاصيل الشتوية التقليدية(محمد، 1997). ادخل للعراق في سنوات السبعينيات وعدم المعرفة بالمحصول ادى إلى توقف زراعته لغاية 1995 حيث اعيد الاهتمام بزراعة محصول السلجم لكونه من المحاصيل الشتوية وحاجاته المائية قليلة بالقياس إلى المحاصيل الزيتية الصيفية ولاحتوائه على نسبة عالية من الزيت والذي يدخل في صناعة الزيوت النباتية والصابون وتزييت المكائن وإنتاج الوقود الحيوي وكذلك في الأغراض الطبية لمعالجة بعض الأمراض الجلدية. إن من أهم الوسائل التي تؤدي إلى زيادة الإنتاج هي معرفة الإدارة المحصولية الكفؤة التي تؤدي إلى زيادة الإنتاجفي وحدة المساحة ترافقها قلة في المصروفات كذلك استنباط تراكيب وراثية جديدة تمتاز بزيادة نسبة الزيت مع ارتفاع نوعيته وزيادة الحاصل في وحدة المساحة. نظرا لقلة الدراسات ولأهمية محصول السلجم من الناحية الصناعية والتغذوية اجري هذا البحث.

المواد والطرائق

نفذت التجربة في حقول قسم علوم المحاصيل الحقلية في كلية الزراعة / جامعة بغداد / أبي غريب خلال الموسم الزراعي الشتوي 2001-2002 باستخدام ترتيب الألواح المنشقة وبأربع مكررات وفق تصميم القطاعات التامة التعشية. تضمنت الألواح الرئيسة معاملات الأصناف (Pactol وBristol و1991 RPC والهجين RpGp 902)، أما الألواح الثانوية فتضمنت معاملات التسميد النتروجيني (0 و220 و240 و260) كغم N.هـــ$^{-1}$. تم تهيئة أرض التجربة كالمعتاد ثم قسمت أرض التجربة إلى ألواح (2.5 x 3 م) مع عمل فواصل بعرض 1.5 م لتلافي تأثير معاملات التسميد مع بعضها. فتحت خطوط على مسافة 50 سم من بعضها وبكمية بذار 4 كغم.هـــ$^{-1}$ حيث فتحت خمسة خطوط وضع في كل خط 0.6 غم بذور. تمت مكافحة الأدغال بمبيد الترفلان (600 سم^3.دونم$^{-1}$) وخلط بالتربة يدويا باستعمال الخرماشة. سمدت أرض التجربة بـــ 195 كغم.هـــ$^{-1}$ سوبر فوسفات (الجبوري، 1999). اضيف السماد النتروجيني نثرا وعلى دفعتين، الأولى عند الزراعة والثانية عند بداية التزهير (جاسم وثاني، 2003). زرعت التراكيب الوراثية في 2001/11/20 سربا ضمن الخطوط وعلى عمق لا يتجاوز 2 سم ثم خفت النباتات عند ظهور أول ورقتين لتعطي كثافة مقدارها 40 نبات.م$^{-2}$. سقيت أرض التجربة كلما دعت الحاجة لذلك. تم رش الحقل بمبيد فوكس ألترا لمكافحة الأدغال رفيعة الأوراق بمقدار 1 لتر.هـــ$^{-1}$ بعد مرور 50 يوما من الزراعة، وعند التزهير تم مكافحة حشرة المن بمبيد سومدين بتركيز 1.5 مل.لتر$^{-1}$. تم اخذ 10 نباتات عشوائيا من الخطوط الوسطية ودرست الصفات الحقلية باستثناء صفة عدد الأيام من الزراعة حتى 50 % تزهير وعدد الأيام من الزراعة حتى النضج التام، وقد تمت دراسة الصفات التالية:

1- ارتفاع النبات (سم): تم قياسه من قاعدة النبات إلى نهاية قمته.
2- عدد الأفرع الثمرية الرئيسة (فرع.نبات$^{-1}$): تم حسابها من النباتات العشرة.
3- معدل المساحة السطحية للكبسولات (نبات.سم$^{-2}$): في نهاية التزهير تم اخذ 10 كبسولات من الجزء الوسطي للفرع الرئيس لكل نبات مأخوذ للدراسة وقيس ارتفاع وقطر كل كبسولة لاستخراج معدل المساحة السطحية لها باستخدام الفيرنيا (Clarke وSimpson، 1978) وحسبت المساحة السطحية من المعادلة التالية:
معدل المساحة السطحية للكبسولات.نبات$^{-1}$ = معدل المساحة السطحية للكبسولة x عدد الكبسولات للنبات
4- عدد الكبسولات (كبسولة.نبات$^{-1}$).
5- عدد البذور (بذرة.كبسولة$^{-1}$).
6- وزن 1000 بذرة (غم): تم احتساب عدد 1000 بذرة من كل معاملة يدويا ثم وزنها بالميزان الحساس.
7- الوزن الجاف (غم.نبات$^{-1}$): تم تقطيع النباتات عدا الجذور في مرحلة النضج الفسيولوجي ووضعت في أكياس حرارية مثقبة ووضعت في الفرن الكهربائي بدرجة 70˚م ولمدة 3 أيام لحين ثبات الوزن (Hocking، 1997).
8- حاصل البذور (كغم.هـــــ$^{-1}$): تم حصاد الخطين الوسطين لكل معاملة ثم جففت في الهواء الطلق وتم غربلة البذور وتنظيفها وجمعت في أكياس وحولت إلى الوزن المناسب بعد اضافة حاصل النباتات العشرة المأخوذة منها ومن ثم عدل وزن الحاصل على أساس رطوبة 9 % وحولت إلى كغم.هـــــ$^{-1}$ (CETIQM، 1996).
9- الصفات النوعية:
أ- قياس نسبة الزيت: إذ تم تقدير نسبة الزيت للبذور حسب (A.O.A.C، 1984).
ب- النسبة المئوية للبروتين بجهاز Micro Kjerdal(A.O.A.C، 1984).
حللت جميع البيانات باستخدام أقل فرق معنوي بمستوى معنوية 5 % لمقارنة المتوسطات (Steel وTorrir، 1960).

النتائج والمناقشة

ارتفاع النبات (سم)

اظهرت النتائج في جدول 1 وجود فروق معنوية بين المعاملات لصفة ارتفاع النبات فقد اعطى الصنف RPC 1991 أعلى ارتفاع بلغ 125.43 سم فيما اعطى الصنف Pactol أقل ارتفاع بلغ 110.50 سم. تتفق هذه النتيجة مع Jenkins وLetich (1986) وسركيس (2006) الذين اكدوا وجود اختلاف في ارتفاع النبات للتراكيب الوراثية بسبب اختلافها في عدد الخردلات التي تؤثر في توزيع أشعة الشمس إلى أسفل النباتات وهذا يعني زيادة التظليل الذي يشجع إنتاج الأوكسين وبالتالي زيادة انقسام الخلايا ونموها مسببتا استطالة السيقان. كذلك يلاحظ في الجدول 1 زيادة ارتفاع النبات بزيادة كمية السماد النتروجيني، فقد اعطت معاملة التسميد النتروجيني 260 كغم N.هـــــ$^{-1}$أعلى معدل لارتفاع النبات (141.31 سم) بالمقارنة مع معاملة عدم التسميد (المقارنة) التي اعطت ارتفاعا بلغ 73.12 سم، وهذا قد يعود إلى دور النتروجين الذي يدخل في تركيب منظم النمو الأوكسين الذي يعمل مع الجبرلين في استطالة الساق. اتفقت هذه النتائج مع نتائج Ahmed وآخرون (1999) والجبوري (1999). تشير النتائج إلى وجود تداخل معنوي بين التراكيب الوراثية ومستويات التسميد، فقد تفوقت معاملة التداخل RPC 1991X مستوى التسميد 260 كغم N.هـــــ$^{-1}$ على بقية معاملات التداخل واعطت أعلى ارتفاع للنبات بلغ 148.50 سم بالمقارنة مع معاملة التداخل الهجين RpGp 902Xعدم التسميد التي اعطت أقل ارتفاعا للنبات بلغ 57.50 سم. قد يعود ذلك إلى دور النتروجين الذي ادى إلى زيادة ارتفاع جميع التراكيب الوراثية وبزيادة مستوى التسميد يصاحبه اختلاف التراكيب الوراثية في الارتفاع أصلا، أي قد اثر كلا العاملين بوتيرة واحدة في زيادة هذه الصفة.

جدول 1. تأثير التسميد النتروجيني والتراكيب الوراثية في ارتفاع النبات (سم)

مستويات التسميد النتروجيني كغم N.هـ$^{-1}$	الأصناف				المعدل
	Bristol	RpGp902	Pactol	RPC1991	
0	73.12	57.50	72.00	81.50	73.12
220	126.87	129.25	117.25	135.00	126.87
240	134.37	143.75	122.25	136.75	134.37
260	141.31	145.00	129.75	148.50	141.31
أ.ف.م 5 %	2.39				1.19
المعدل	120.87	118.87	110.50	125.43	
أ.ف.م 5 %	1.56				

عدد الأيام من الزراعة حتى 50 % تزهير

تختلف التراكيب الوراثية في عدد الأيام اللازمة للوصول إلى 50 % تزهير، وتعد هذه الصفة من الصفات المهمة لنباتات محصول السلجم وما يتبعها من عمليات عقد الكبسولات وامتلاء البذور، وتتأثر هذه الصفة كثيرا بطبيعة التركيب الوراثي والظروف البيئية لاسيما مدة الإضاءة. إن عددا كبير من الأزهار لا تتطور إلى كبسولات ولاسيما عندما تكون الظروف البيئية غير ملائمة كارتفاع درجات الحرارة وقلة الحشرات الناقلة لحبوب اللقاح (Robertson وآخرون، 1999)، وعند دراسة هذه الصفة اظهرت بيانات جدول 2 وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية، فقد اظهر الصنف RPC 1991تأخيرا معنويا في عدد الأيام اللازمة للوصول إلى هذه المرحلة بلغ 131 يوما ولم يختلف معنويا عن الصنف Bristol، في حين بكر الصنف Pactol في عدد الأيام حتى 50 % تزهير إذ استغرق 107 يوما ولم يختلف معنويا عن الهجين RpGp 902، وهذا يتفق مع Bhan وVidyaram (1980) وجاسم وثاني (2003) والدليمي (2003) الذين اشاروا إلى اختلاف التراكيب الوراثية للسلجم في عدد الأيام من الزراعة حتى 50 % تزهير. لم يكن هنالك تأثيرا معنويا لمستويات التسميد النتروجيني وكذلك التداخل بين معاملات التراكيب الوراثية ومستويات التسميد.

جدول 2. تأثير التسميد النتروجيني والتراكيب الوراثية في عدد الأيام حتى 50 % تزهير

مستويات التسميد النتروجيني كغم N.هـ$^{-1}$	الأصناف				المعدل
	Bristol	RpGp902	Pactol	RPC1991	
0	131	107	107	131	119
220	131	107	107	131	119
240	131	107	107	131	119
260	131	107	107	131	119
أ.ف.م5 %	N.S				N.S
المعدل	131	107	107	131	
أ.ف.م5 %	0.001				

عدد الأيام من الزراعة حتى النضج الفسيولوجي

تؤدي زيادة عدد الأيام من الزراعة إلى النضج إلى زيادة في حاصل البذور والزيت، إذ كلما ازدادت هذه المدة كان للنباتات فرصة أفضل لتجميع المادة الجافة في الأجزاء الخضرية والتكاثرية والتي تنعكس بشكل ايجابي على الحاصل عند بقاء دليل الحصاد ثابتا (Mazzoncini وآخرون، 1999 وWalton، 1998). كما اشار عدد من الباحثين إلى اختلاف الأصناف في طول عدد الأيام من الزراعة حتى النضج الفسيولوجي، حيث وجدوا أن بعض الأصناف لا تتحمل درجات الحرارة المنخفضة والصقيع لمدة طويلة وذات موسم نمو قصير في حين أصناف اخرى تقاوم انخفاض درجات الحرارة والصقيع وذات موسم نمو طويل، وعليه فإن نتائج الجدول 3 تشير إلى وجود فروق معنوية بين معاملات التراكيب الوراثية إذ استغرق الصنف RPC 1991 161 يوما للوصول إلى هذه المرحلة ولم يختلف معنويا عن الصنف Bristol، بينما بكر الصنف Pactolللوصول إلى هذه المرحلة، إذ اعطى أقل معدل لعدد الأيام لهذه الصفة استغرق 154 يوما ولم يختلف معنويا عن الهجين RpGp 902. تتفق هذه مع ما اشار إليه جاسم وثاني (2003) والدليمي (2003).لم تكن هنالك فروقا معنوية بين مستويات التسميد النتروجيني وكذلك التداخل بين معاملات التراكيب الوراثية ومستويات التسميد.

جدول 3. تأثير التسميد النتروجيني والتراكيب الوراثية في عدد الأيام حتى النضج الفسيولوجي

مستويات التسميد النتروجيني كغم N.هـ$^{-1}$	الأصناف				المعدل
	Bristol	RpGp902	Pactol	RPC1991	
0	161	154	154	161	157
220	161	154	154	161	157
240	161	154	154	161	157
260	161	154	154	161	157
أ.ف.م5 %	N.S				N.S
المعدل	161	154	154	161	
أ.ف.م5 %	0.001				

عدد الأفرع الثمرية الرئيسة (فرع.نبات$^{-1}$)

يعد عدد الفروع في النبات للسلجم مساهما مهما في زيادة الحاصل من خلال الارتباط المعنوي لعدد النورات الثانوية والثالثية أي حجم النبات مع حاصل البذور (Campbell وKondra، 1978)، ولهذا تعد هذه الصفة من الصفات المرغوبة. يتضح من نتائج جدول 4 وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية لصفة عددالأفرع الثمرية الرئيسة.نبات$^{-1}$، إذ اعطى الصنف Pactolأعلى معدللعددالأفرع الثمرية الرئيسة.نبات$^{-1}$ بلغ 5فرع.نبات$^{-1}$ ولم يختلف معنويا عن الهجين RpGp 902، بينما اعطى الصنف RPC 1991 أقل عدد من الأفرع بلغ 3 فرع.نبات$^{-1}$ ولم يختلف معنويا عن الصنف Bristol، وهذا الاختلاف يعود إلى طبيعة الأصناف الوراثية وتفاعلها مع ظروف المنطقة البيئية. كما اوضحت النتائج في الجدول 4 عدم وجود أي تأثير معنوي لمستويات التسميد النتروجيني وكذلك التداخل بين التراكيب الوراثية المستعملة ومستويات التسميد.

جدول 4. تأثير التسميد النتروجيني والتراكيب الوراثية في عدد الأفرع الرئيسة.نبات$^{-1}$

مستويات التسميد النتروجيني كغم N.هـ$^{-1}$	الأصناف				المعدل
	Bristol	RpGp902	Pactol	RPC1991	
0	3	5	5	3	4
220	3	5	5	3	4
240	3	5	5	3	4
260	3	5	5	3	4
أ.ف.م5 %	N.S				N.S
المعدل	3	5	5	3	
أ.ف.م5 %	0.001				

معدل المساحة السطحية للكبسولات (سم^2)

إن صفة معدل المساحة السطحية للكبسولات من الصفات المهمة لمساهمتها الفعالة في عملية التمثيل الكربوني، وهذه الصفة ترتبط معنويا مع المساحة الورقية ومن ثم زيادة معدل صافي نواتج التمثيل الكربوني (NAR) ونمو المحصول (CGR)، وعند اكتمال تكوين الكبسولات وهي خضراء اللون تبدأ الأوراق بالتساقط وتؤدي المساحة السطحية للكبسولات دورا فاعلا في القيام بعملية التمثيل الكربوني حتى وصولها إلى النضج الفسيولوجي، إذ يبدأ لونها في التغيير إلى اللون الأصفر ثم اللون البني (Vidyapatiray وآخرون، 1981). يشير الجدول 5 إلى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية، إذ تفوق الهجين RpGp 902 في هذه الصفة حيث اعطى أعلى معدل مساحة سطحية للكبسولات بالنبات (612.81 سم^2)، في حين اعطى الصنف RPC 1991 أقل مساحة بلغت 211.18 سم^2. كما تشير النتائج إلى وجود تأثير معنوي لمستويات التسميد في هذه الصفة، حيث اعطى المستوى السمادي 240 كغم N.هـ$^{-1}$ أعلىمعدل مساحة سطحية للكبسولات بلغ 608.06 سم^2 قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت أقل مساحة سطحية

للكبسولات بلغت 49.50 سم^2. قد يعود السبب في ذلك إلى الدور الذي يؤديه النتروجين في دعم زيادة معدل نمو النبات من خلال زيادة كفاءة عملية التمثيل الكربوني وزيادة المادة الجافة المصنعة في المصدر لتعطي المنشآت الخضرية القدرة على البناء وهذا ما لوحظ على المساحة السطحية للأوراق والمساحة السطحية للكبسولات التي اشتركت في العمليات الأيضية للنبات. كما يشير الجدول 5 إلى وجود تداخل معنوي بين التراكيب الوراثية ومستويات التسميد النتروجيني، فقد تفوقت معاملة التداخل الهجين RpGp 902X 240 كغم N.هـــــ$^{-1}$ على بقية المعاملات واعطت 1322.00 سم^2 بالمقارنة مع معاملة التداخل الصنف BristolX عدم التسميد التي اعطت مساحة كبسولات سطحية بلغت 31.75 سم^2.

جدول 5. تأثير التسميد النتروجيني والتراكيب الوراثية في المساحة السطحية للكبسولات (سم^2.نبات$^{-1}$)

مستويات التسميد النتروجيني كغم N.هـ$^{-1}$	الأصناف				المعدل
	Bristol	RpGp902	Pactol	RPC1991	
0	31.75	67.75	54.25	44.20	49.50
220	260.25	447.75	390.00	189.25	321.81
240	357.50	1322.00	544.50	208.25	608.06
260	464.00	613.75	544.50	403.00	506.31
أ.ف.م5 %	19.96				9.98
المعدل	278.47	612.81	383.31	211.18	
أ.ف.م5 %	10.24				

عدد الكبسولات (كبسولة.نبات$^{-1}$)

تعد هذه الصفة من مكونات الحاصل المهمة التي تؤثر بصورة مباشرة في في إنتاج حاصل البذور الكلي، إلا إنها تتأثر بالظروف البيئية ولاسيما ارتفاع درجة الحرارة، إذ تفشل الكثير من الأزهار في التطور إلى كبسولات. لقد اختلفت التراكيب الوراثية معنويا في صفة عدد الكبسولات.نبات$^{-1}$ (جدول 6)، حيث تفوق الهجين RpGp 902 معنويا على بقية الأصناف إذ اعطى أعلى عدد كبسولات بلغ 343.62 كبسولة.نبات$^{-1}$ في حين اعطى الصنف RPC 1991 اقل عدد كبسولات بلغ 134.25كبسولة.نبات$^{-1}$. كما تبين نتائج الجدول 6 أن للمستوى السمادي 240 كغم N.هـــــ$^{-1}$ تأثيرا معنويا في صفة عدد كبسولات.نبات$^{-1}$، فقد اعطى اعلى عدد للكبسولات بلغ 361.43 كبسولة.نبات$^{-1}$، بينما اعطت معاملة عدم التسميد أقل عدد كبسولات بلغ 64.93 كبسولة.نبات$^{-1}$، وهذا ما لاحظه الجبوري (1999) في نتائجه. قد يعزى ذلك إلى الدور الذي يؤديه النتروجين في زيادة النمو الخضري وتحسين نمو النبات وتجميع المادة الجافة من خلال زيادة كفاءة عملية التمثيل الكربوني مما انعكس في زيادة مناشئ الأزهار وتطورها وعقد أكبر من الكبسولات (Zhang وZhu، 1998). إن التراكيب الوراثية ومستوى السماد النتروجيني قد تداخلا معنويا (جدول 6)، إذ اعطت معاملة التداخل الهجين RpGp 902X 240 كغم N.هـــــ$^{-1}$ أعلى معدل لعدد الكبسولات بلغ 661.75 كبسولة.نبات$^{-1}$، مقارنة مع معاملة التداخلالصنف BristolX عدم التسميد التي اعطت أقل معدل لهذه الصفة بلغ 46.00كبسولة.نبات$^{-1}$.

جدول 6. تأثير التسميد النتروجيني والتراكيب الوراثية في عدد الكبسولات (كبسولة.نبات$^{-1}$)

مستويات التسميد النتروجيني كغم N.هـ$^{-1}$	الأصناف				المعدل
	Bristol	RpGp902	Pactol	RPC1991	
0	46.00	97.25	52.50	64.00	64.93
220	188.75	336.75	293.50	137.50	239.12
240	259.25	661.75	373.50	151.25	361.43
260	281.50	278.75	244.00	184.25	247.12
أ.ف.م5 %	7.39				3.69
المعدل	193.87	343.62	240.87	143.25	
أ.ف.م5 %	4.12				

عدد البذور بالكبسولة (بذرة.كبسولة$^{-1}$)

هذه الصفة تعد من المكونات الرئيسة لحاصل البذور، وعدد البذور يوضح مدى ملائمة ظروف النمو لحدوث التلقيح والإخصاب، وهي دالة لتراكم المادة الجافة. اختلفت التراكيب الوراثية للسلجم في عدد البذور بالكبسولة اختلافا معنويا (جدول 7)، فقد تفوق الصنف Pactol على بقية التراكيب الوراثية وحقق أعلى عدد بذور بالكبسولة بلغ 22.50 بذرة.كبسولة$^{-1}$، وكان أقل عدد بذور للصنف RPC 1991(19.50 بذرة.كبسولة$^{-1}$). كما اختلفت الاستجابة لمستويات التسميد المستخدمة، فقد اعطى المستوى السمادي 240 كغم N.هـ$^{-1}$ أعلى عدد بذور بالكبسولة بلغ 23.37 بذرة.كبسولة$^{-1}$قياسا بمعاملة عدم التسميد التي اعطت أقل عدد بذور بالكبسولة بلغ 14.00 بذرة.كبسولة$^{-1}$، وقد يعزى ذلك إلى التأثير الإيجابي للنتروجين في تطور نمو الأزهار وزيادة الخصب فضلا عن دوره في العمليات الفسيولوجية الأساسية وزيادة فعالية التمثيل الكربوني، وهذ يتفق مع Sieling وChristen (1997) وQayyum وآخرون (1999). يشير جدول 7 إلى وجود تداخل معنوي بين التراكيب الوراثية ومستويات التسميد النتروجيني، فقد اعطت معاملة التداخل Pactolx 220 كغم N.هـ$^{-1}$ أعلى معدل لعدد البذور بالكبسولة بلغ 26.00 بذرة.كبسولة$^{-1}$ولم تختلف معنويا عن معاملة التداخل Pactolx 240 كغم N.هـ$^{-1}$ مقارنة مع معاملة عدم التسميد مع جميع التراكيب الوراثية الأخرى التي اعطت أقل عدد بذور بالكبسولة بلغ 14.00بذرة.كبسولة$^{-1}$.

جدول 7. تأثير التسميد النتروجيني والتراكيب الوراثية في عدد البذور بالكبسولة (بذرة.كبسولة$^{-1}$)

مستويات التسميد النتروجيني كغم N.هـ$^{-1}$	الأصناف				المعدل
	Bristol	RpGp902	Pactol	RPC1991	
0	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00
220	22.00	24.00	26.00	20.50	23.12
240	22.00	24.00	26.00	21.50	23.27
260	22.27	22.00	24.00	22.00	22.50
أ.ف.م5 %	0.48				0.24
المعدل	20.06	21.00	22.50	19.50	
أ.ف.م5 %	0.33				

وزن 1000 بذرة (غم)

تعد الصفة هذه دليل كفاءة التخزين وقوة كفاءة المصب وإن كانت هذه الصفة مرتبطة بطبيعة الصنف ولكنها تتأثر بعوامل البيئة المحيطة وكذلك تعد احدى مكونات الحاصل الرئيسة. إن زيادة طول مدة امتلاء البذور تؤدي إلى تراكم نواتج التمثيل الكربوني أكثر في البذور مما يؤدي إلى زيادة وزنها. يلاحظ في الجدول 8 وجود اختلافات معنوية بين التراكيب الوراثية المستخدمة، فقد تفوق الصنف RPC 1991 في إعطاء أعلى وزن بذور (2.45 غم)، بينما اعطى الصنف Pactol أقل وزن للبذور (1.63 غم)، وقد يعود السبب في ذلك إلى اختلاف التراكيب الوراثية في صفة حجم البذرة إذ هناك تراكيب وراثية بذورها كبيرة الحجم وأخرى صغيرة الحجم مما يؤدي إلى اختلاف وزن 1000 بذرة لنباتات السلجم (Mendham وآخرون، 1981). كما اختلفت الاستجابة لمستويات التسميد النتروجيني، فنلاحظ من نتائج جدول 8 تفوق المستوى السمادي240 كغم N.هـ$^{-1}$ معنويا في إعطاءه أعلى وزن 1000 بذرة (2.61 غم) قياسا بمعاملة عدم التسميد التي اعطت أقل وزن 1000 بذرة (1.23 غم)، وهذا يتفق مع Hocking (1997) والجبوري (1999). كما يشير الجدول 8 إلى وجود تداخل معنوي بين التراكيب الوراثية ومستويات التسميد النتروجيني، إذ حققت معاملة التداخلRPC 1991x المستوى السمادي 260 كغم N.هـ$^{-1}$ أعلى وزن 1000 بذرة(3.27 غم) بالمقارنة معمعاملة التداخل Bristolx عدم التسميد التي اعطت أقل وزن 1000 بذرة (1.10 غم).

جدول 8. تأثير التسميد النتروجيني والتراكيب الوراثية في وزن 1000 بذرة (غم)

مستويات التسميد النتروجيني كغم N.هـ$^{-1}$	الأصناف				المعدل
	Bristol	RpGp902	Pactol	RPC1991	
0	1.10	1.25	1.20	1.40	1.23
220	2.32	2.25	1.52	2.60	2.17
240	2.40	3.10	2.42	2.52	2.61
260	2.77	2.45	1.38	3.27	2.46
أ.ف.م5 %	0.15				0.07
المعدل	2.15	2.26	1.63	2.43	
أ.ف.م5 %	0.09				

الوزن الجاف (غم.نبات$^{-1}$)

إن المادة الجافة في المحاصيل الحقلية هي نتاج تراكم صافي التمثيل الكربوني خلال موسم النمو، وهو ناتج من كفاءة الكساء الخضري في اعتراض الأشعة الشمسية، إذ يزداد الوزن الجاف للنبات عموما زيادة بطيئة في المراحل المبكرة من النمو وتستمر الزيادة في موسم نمو النبات ثم تنخفض الزيادة في وزن المادة الجافة مع الزمن ويعرف بمنحنى النمو (عيسى، 1990). لقد اختلفت التراكيب الوراثية في صفة الوزن الجاف (جدول 9)، فقد حقق الهجين RpGp902 أعلى وزن جاف بلغ 25.97 غم.نبات$^{-1}$ واعطى الصنف RPC 1991 أقل وزن جاف بلغ 20.60 غم.نبات$^{-1}$. كما يلاحظ من الجدول 9 أن المستوى 240 كغم N.هـ$^{-1}$ قد حقق أعلى معدل وزن جاف بلغ 31.30 غم.نبات$^{-1}$ مقارنة بمعاملة عدم التسميد التي اعطت أقل وزن جاف بلغ 9.21 غم.نبات$^{-1}$. قد يعود السبب في ذلك إلى أن زيادة معدلات النمو للخلايا في العدد والحجم والتي تؤدي إلى زيادة عمليات التمثيل الكربوني وإنتاج المادة الجافة (عيسى، 1990)، وهذا يتفق مع Dreccer وآخرون (2000) والجبوري (2001) وLioyd وآخرون (2001).يشير الجدول 9 إلى وجود تداخل معنوي بين التراكيب الوراثية ومستويات التسميد النتروجيني، إذ تفوقت معاملة التداخلالهجين RpGp902xالمستوى السمادي 240 كغم N.هـ$^{-1}$ بإعطائها أعلى وزن جاف بلغ 44.55 غم.نبات$^{-1}$ بالمقارنة معمعاملة التداخل الصنف RPC 1991x معاملة عدم التسميد التي اعطت أقل وزن جاف بلغ 8.50 غم.نبات$^{-1}$.

جدول 9. تأثير التسميد النتروجيني والتراكيب الوراثية في الوزن الجاف (غم.نبات$^{-1}$)

مستويات التسميد النتروجيني كغم N.هـ$^{-1}$	الأصناف				المعدل
	Bristol	RpGp902	Pactol	RPC1991	
0	9.75	8.95	9.65	8.50	9.21
220	24.44	27.35	24.77	18.20	23.70
240	27.17	44.55	31.87	21.62	31.30
260	33.85	23.02	24.72	39.10	30.18
أ.ف.م5 %	1.40				0.70
المعدل	23.81	25.97	22.75	20.60	
أ.ف.م5 %	0.72				

حاصل البذور (كغم.هـ$^{-1}$)

تعد صفة حاصل البذور أهم مقياس حقلي، إذ يعطي التقويم النهائي للعمليات الزراعية للخروج بتوصيات جديدة عن الإنتاج، وهو محصلة للصفات المكونة له، وهو دالة لعدد النباتات في وحدة المساحة ويشير بعض الباحثين إلى أن هذه الصفة كمية يسيطر عليها عدد كبير من الجينات. تشير النتائج في الجدول 10 إلى تفوق الهجين RpGp902، حيث اعطى حاصل بذور بلغ 5532 كغم.هـ$^{-1}$، بينما اعطى الصنفRPC 1991 أقل حاصل بلغ 3130 كغم.هـ$^{-1}$، كذلك تفوق الصنف Bristol على بقية الأصناف حيث اعطى حاصل بلغ 4855 كغم.هـ$^{-1}$. كما يلاحظ اختلاف التراكيب الوراثية في استجابتها للتسميد النتروجيني، حيث اعطى مستوى السماد 260 كغم N.هـ$^{-1}$أعلى حاصل بذور بلغ 5957كغم.هـ$^{-1}$ مقارنة بمعاملة عدم التسميد التي اعطت 880 كغم.هـ$^{-1}$، وقد يعزى ذلك إلى زيادة عدد الكبسولات بالنبات (جدول 6) وعدد البذور بالكبسولة (جدول 7)،وهذا يتفق مع Dreccer وآخرون (2000) والجبوري (2001). كما يلاحظ وجود تداخل معنوي بين التراكيب الوراثية ومستويات التسميد النتروجيني، حيث اعطت معاملة التداخل الهجين RpGp902x المستوى السمادي 260 كغم N.هـ$^{-1}$أعلى حاصل بلغ 8540 كغم.هـ$^{-1}$ بالمقارنة معمعاملة التداخل Bristolx عدم التسميد التي اعطت 680 كغم.هـ$^{-1}$.

جدول 10. تأثير التسميد النتروجيني والتراكيب الوراثية فيحاصل البذور (كغم.هـ$^{-1}$)

مستويات التسميد النتروجيني كغم N.هـ$^{-1}$	الأصناف				المعدل
	Bristol	RpGp902	Pactol	RPC1991	
0	620	960	920	960	880
220	4580	5740	4240	4340	4500
240	5820	8540	5780	3660	5950
260	8340	6890	4140	4460	5957
أ.ف.م5 %	32.85				16.42
المعدل	4855	5532	3770	3130	
أ.ف.م5 %	14.16				

النسبة المئوية للزيت

يلاحظ من الجدول 11تفوق الصنف Pactol في إعطاء أعلى نسبة زيت بلغت 39.50 % مقارنة بالصنف Bristol الذي اعطى أقل نسبة زيت بلغت 35.50 %. كما تشير النتائج في الجدول 11 إلى تفوق المستوى السمادي 260 كغم N.هـ$^{-1}$ لإعطائها أعلى نسبة زيت بلغت 40.75 % بالمقارنة مع معاملة عدم التسميد التي اعطتأقل نسبة زيت بلغت 29.81 %. قد يعود ذلك إلى زيادة المساحة الورقية ومساحة الكبسولات السطحية (جدول 5) التي اشتركت معا في عملية التمثيل الكربوني ومن ثم زيادة تراكم المادة الجافة وهذا انعكس إيجابا على نسبة الزيت في البذور، وهذا يتفق مع الجبوري (1991) وCheema وآخرون (2001). كما يلاحظ من الجدول نفسه وجود تداخل معنوي بين التراكيب الوراثية ومستويات التسميد النتروجيني، حيث تفوقت معاملة التداخل Pactolx 260 كغم N.هـ$^{-1}$ بإعطائهاأعلى نسبة زيت بلغت 43.00 % قياسامعاملة التداخل RPC1991x عدم التسميدالتي اعطت أقل نسبة زيت بلغت 27.00 %.

جدول 11. تأثير التسميد النتروجيني والتراكيب الوراثية فيالنسبة المئوية للزيت

مستويات التسميد النتروجيني كغم N.هـ$^{-1}$	الأصناف				المعدل
	Bristol	RpGp902	Pactol	RPC1991	
0	29.00	28.00	35.25	27.00	29.81
220	37.00	38.00	40.00	38.00	38.25
240	37.00	38.00	40.00	38.00	38.25
260	39.00	39.00	43.00	42.00	40.75
أ.ف.م5 %	0.89				0.44
المعدل	35.50	35.75	39.56	36.25	
أ.ف.م5 %	0.50				

النسبة المئوية للبروتين

تعد المكونات الكيميائية ومنها نسبة البروتين من الصفات المهمة التي تؤخذ بنظر الاعتبار في دراسة محصول السلجم، ويتصف بتركيب مشابه لتركيب بروتين فول الصويا من حيث محتواه من الأحماض الأمينية الكلية في الوقت الذي يتفوق فيه على بروتين الذرة وزهرة الشمس. تبين النتائج في الجدول 12تفوق الهجين RpGp902 بإعطائه أعلى نسبة بروتين في بذوره بلغت 19.32 % بالمقارنة مع الصنف Bristol الذي اعطى أقل نسبة بروتين في بذوره بلغت 18.14 %. كما اعطى المستوى السمادي 220 كغم N.هـ$^{-1}$أعلى نسبة بروتين بلغت 20.31 % بالمقارنة مع معاملة عدم التسميد التي اعطتأقل نسبة بروتين بلغت 14.95 % (جدول 12). قد يعود ذلك إلى العلاقة العكسية بين النسبة المئوية للزيت ونسبة البروتين، إذ كلما زادت نسبة البروتين في البذور صاحبها قلة في نسبة الزيت والعكس صحيح، وهذا يتفق مع Virender وآخرون (1994). تشير نتائج الجدول 12إلى أن هنالك تداخلا معنويا بين التراكيب الوراثية ومستويات التسميد النتروجيني،إذ اعطت معاملة التداخل Pactolx 220 كغم N.هـ$^{-1}$أعلى نسبة بروتين (20.53 %) بالمقارنة معمعاملة التداخل Bristolx عدم التسميد التي اعطت أقل نسبة بروتين (14.03 %).

جدول 12. تأثير التسميد النتروجيني والتراكيب الوراثية فيالنسبة المئوية للبروتين

مستويات التسميد النتروجيني كغم N.هـ$^{-1}$	الأصناف				المعدل
	Bristol	RpGp902	Pactol	RPC1991	
0	14.03	16.83	14.84	14.12	14.95
220	20.11	20.33	20.53	20.27	20.31
240	20.00	20.11	20.49	20.15	20.19
260	18.41	20.01	18.40	18.56	18.84
أ.ف.م5 %	0.05				0.02
المعدل	14.18	19.32	18.56	18.28	
أ.ف.م5 %	0.02				

المصادر

جاسم، كريمة كريم وأمال سلمان ثاني. 2003. تقييم أداء عدد من أصناف وهجن محصول السلجم في المنطقة الوسطى من العراق. مجلة الزراعة العراقية. 7 (2): 11-19.

الجبوري، حامد عباس. 1999. دراسة تأثير مكافحة الأدغال وكمية البذار والتسميد النتروجيني في حاصل محصول السلجم ومكوناته. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

الجبوري، رعد محمد سعيد. 2001. تأثير مسافات الزراعة ومعدل البذار والتسميد النتروجيني في حاصل محصول السلجم *Brassica napus*L. ومكوناته. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

الدليمي، رائد حمدي ابراهيم. 2003. تأثير الكثافة النباتية في الحاصل ومكوناته لبعض التراكيب الوراثية في محصول السلجم.رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

سركيس، نازي أوشالم. 2006. نمو وحاصل ونوعية تراكيب وراثية مختلفة من السلجم بتأثير موعد الزراعة. اطروحة دكتوراه. كليةالزراعة. جامعة بغداد.

عيسى، طالب أحمد. 1990. فسيولوجيا نباتات المحاصيل، مترجم، مطبعة وزارة التعليم العالي والبحث العلمي جامعة بغداد. ع ص: 496.

محمد، سامي عطية. 1997. الكانولا، نشرة رقم 350، مركز البحوث الزراعية، الإدارة المركزية للإرشاد الزراعي. مطابع مركز الدعم الإعلامي في الإسماعيلية، وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، مصر.

نشرة مجلس القطن. 1998. نبذة عن زيت الكانولا، نشرة صادرة عن مجلس القطن ومحاصيل الألياف والمحاصيل الزيتية. وزارة الزراعة. مصر.

A.O.A.C. 1984.Official Methods of Analysis.14th Edition Association of Official Analytical Chemists.Washington, D.C, USA.

Ahmed, K., N. Iqbal, A.N. Ahmed, I. Ahmed, and G. Yasin. 1999. Effect of different levels of nitrogen fertilizer on growth of canola (*Brassica napus*L.). Pak. J. of Biol. Sci. 2(4): 1478-1480.

Anonymous, K. 2008. Major Oil Seed. Area, Yield and Production. United States. Dept. of Agric., Foreign Agric. Sci.

Campbell, D.C., and Z.P. Kondra. 1978. Relationship among growth patterns, yield components and yield of rapeseed. Can. J. Plant Sci. 58:87-93.

CETIQM. 1996. Rapeseed, Edition Center Technique Inter professionals Oleaginous Metropolitans, France.

Cheema, M.A., M. Saleem, and M.A. Malik. 2001. Effect of row spacing and nitrogen management on agronomic traits and oil quality of canola (*Brassica napus*L.). Pak. J. of Agric. Sci. 38(3-4): 15-18.

Clarke, J.M., and M. Simpson. 1978. Growth analysis of *Brassica napus*L..Tower. Can. J. Plant Sci. 58: 587-595.

Dreccer, M.F., A.H.C.M. Schapendonk, G.A. Slafer, and R. Rabbinge. 2000. Comparative response of wheat and oil seed rape to nitrogen supply: Absorption and utilization efficiency of radiation and nitrogen during the reproductive stages determining yield. Plant and Soil. 220: 189-205.

Hocking, P.J. 1997. Assessment of the nitrogen status of field grown canola (*Brassica napus*L.) by plant analysis. Aust. J. of exptl. Agric. 37(1): 83-92.

Jenkins, P.D., and M.H. Leitch. 1986. Effects of sowing date on the growth and yield of winter oil seed rape (*Brassica napus*L.). J. Agric. Sci. Camb. 105: 405-420.

Lioyed, M., S. Jimherbele, and S.K. Riggins. 2001. Canola Production and Management. ID, 114. http://www.Cauky.Edn/age/Pubs/rd/id/114Vvetm.

Mazzoncini, M., C. Santonoceto, L. Croee, and A.M. Giuffre. 1999. Agronomic performance and seed quality of *Brassica napus*L., *B. Carinate* and *B. juncea*different lines grown in southern Italy environmental conditions. Proceeding of the tenth international rapeseed congress September. 26-29. Cambera, Australia.

Mendham, N.J., P.A. Shipway, and R.K. Scott. 1981. The effect of seed size autumn nitrogen and plant population density in the response to delayed sowing in winter oil seed rape (*Brassica napus*L.). 96: 417-428.

Oplinger, E.S., L.L. Hardman, E.T. Gritton, J.D. Doll, and K.A. Kelling. 2000. Rapeseed, Uses, Growth Habits, Climate, Seeding Rate, Fertilizer. http://www.Hort.Purdne.edu/newcrops/afcmlcanola.

Qayyum, S.M, A.A. Kakar, and M.A. Naz. 1999. Influence of nitrogen levels on the growth and yield of rape (*Brassica napus*L.). Sarhad J. of Agric. 15(4): 263-298.

Robertson, M.J., J.F. Holl, K. Bambach, and S. Gawthray. 1999. Response of canola and indian mustard to sowing date in risky Australian environments. Proceeding of the tenth international rapeseed congress September. 26-29. Cambera, Australia.

Sieling, K., and O. Christen. 1997. Effect of proceeding crop combination and fertilization on yield and oil seed rape cultivars (*Brassica napus*L.). European.J. of Agron. 7(4): 301-306.

Steel, R. G. D. and J. H. Torrie. 1980. Principles and Procedures of Statistics.Abiometrical Approach 2 and (ed.). McGraw-Hill Book Co. Inc. New York. USA.Pp: 481.

Vidyapatiray, S.M., and B.N. Chatterjee. 1981. Growth analysis and fertilizer response of varunaindian mustard. Indian J. Agric. Sci. 51(3): 80-173.

Virender, S., M.S. Sidhu, and Y. Sordana. 1994. Effect of integrated nutrient management on the quality and oil yield on Indian rape and Sweden rape intercropping system. Crop Res. Hisar. 8(3): 431-436.

Walton, G.H. 1998. Variety and environmental impact on canola quality. Crop Updates. Oil Seed.

Zhan, S., D. Balaraji, and X. Vidyaram. 1980. Water use, yield and quality of rapeseed as influenced by spacing irrigation and time of harvest when raised in a multiple cropping system. Indian J. Agric. Sci. 50(10): 760-763.

Zhang, X., and H. Zhu. 1998. A study on rational application of nitrogen fertilizer for hybrid rape in shajiang blade soil. Chinese Agric. Sci Bulletin (China) ZhongguoXongxueTonghao. 14(5): 33-35.