Journal of Plant Production

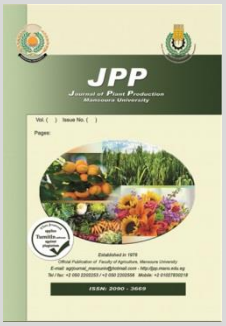
Journal homepage & Available online at: www.jpp.journals.ekb.eg

تأثير مستويات مختلفة من النيتروجين والرش بالجبرلين والاثيفون على بعض صفات النمو والمحصول ومكوناته لمحصول السلجم (*Brassica napus* L.)

سندس كامل جبار الحلفي* و لمياء محمود سلمان الفريح

قسم المحاصيل الحقلية - كلية الزراعة - جامعة البصرة

الملخص



نفذت تجربة حقلية في محطة الابحاث الزراعية / كلية الزراعة، جامعة البصرة خلال الموسم الشتوي 2021-2022 لدارسة تأثير اربعة مستويات من السماد النتروجيني (0و100 و 200 و300 كغم N هكتار-1) رمز لها بالرمز N0 و N1و N2و N3 ، والرش بثلاثة تراكيز من الجبريلين (0 و 200 و 400 ملجم لتر -1) رمز لها بالرمز G0 و G1و G2 والاثيفون (0 و750 و 1500 مايكرو لتر-1) و رمز لها E0 وE1 و E2، على بعض صفات النمو والمحصول ومكوناته لمحصول السلجم (Brassica napus L. Var. Pactol). استخدم تصميم القطاعات الكاملة العشوائية (RCBD) ووزعت المعاملات وفقاً لأسلوب التجارب العاملية داخل القطع المنشقة في ثلاثة مكررات. أظهرت النتائج ان N3 سجل تفوق معنويا في المساحة الورقية وعدد البذور بالخردلات ولم يختلف معنويا عن N2 في عدد الافرع الكلية وعدد الخردلات بالنبات وحاصل البذور بمتوسطات بلغت 2.71 و 2.60 طن هكتار -1 . تفوقت معاملة الرش بالجبريلين على صفات المساحة الورقية وصفة عدد الافرع الكلي وعدد البذور للخردلة عند المستوىG1 و G2 دون فارق معنوي بينهما، في حين تفوق التركيز G2 في صفة حاصل البذور (2.58 طن هكتار-1). تفوقت معاملة الرش بالأثيفون بالتركيز E2 وسجل اعلى متوسط في معظم الصفات المدروسة. اعطت التوليفة G2× N3 اعلى متوسط حاصل البذور (3.04 طن هكتار-1). اثر التداخل بين النيتروجين والاثيفون معنويا في معظم الصفات وسجلت التوليفة N2× E2 اعلى متوسط لصفة حاصل البذور(2.91 طن هكتار-1)، وتفوقت التوليفة G2 × E2 في معظم الصفات المدروسة. كان للتداخل الثلاثي بين العوامل تأثير معنوي وسجلت N3×G2 × E2 اعلى متوسط لصفة حاصل البذور(3.21 طن هكتار-1).

الكلمات الدالة: السلجم، مستويات السماد النيتروجيني، الرش الورقي، الجبرلين، الاثيفون.

المقدمة

يعد محصول السلجم *Brassic napus* L. أحد المحاصيل الزيتية الهامة ومن أهم المصادر الأساسية للزيوت النباتية في العالم، قدرت الإنتاجية العالمية حوالي 71,15 مليون طن وهو بهذا يحتل المرتبة الثالثة في الإنتاج بعد محصول فول الصويا ونخيل الزيت، و المساحة المزروعة عالمياً حوالي 37.77 مليون هكتار والحاصل 1.89 طن هكتار-1 (USDA , 2022). ويمتاز زيت السلجم بقلة نسبة الأحماض الدهنية المشبعة (6 %) و احتوائها على نسبة عالية من الاحماض الدهنية غير المشبعة (الاوليك حوالي 80 % واللينوليك حوالي 20 %) مقارنة بالمحاصيل الزيتية الاخرى مما يجعل زيت الطعام ذا جودة عالية (Bocianwski *et al.* ; 2012 and Anonymous, 2015). كما تعتبر بذوره مصدراً للفينولات الطبيعية ومركبات الفلافونيويدات التي تعد من أهم مضادات الأكسدة بالاضافة الى العديد من المركبات الفعالة حيوياً، منها البولي فينول ومشتقات الفلافونول وفيتامين E (Batool *et al.*, 2018).

تعد إدارة المغنيات النباتية من اهم العوامل للحصول على الإنتاجية العالية، فالنتروجين احد العناصر الضرورية الرئيسة لنمو النبات اذ يحتاجه النبات بكميات كبيرة مقارنة بالعناصر الأخرى، حيث ان نقص عنصر النيتروجين في التربة يؤدي الى حصول نقص في محصول وحدة المساحة بالإضافة الى قلة جودة البذور الناتجة من المحصول (النعيمي، 1999). كما يدخل النيتروجين في تركيب الاحماض الامينية والبروتينات والكلوروفيل والبروتوبلاست وهذا من شانه التأثير المباشر على نمو النبات وخصائصه الإنتاجية من خلال الاستخدام الأمثل للتمثيل الضوئي (Singh and Kumar, 2014 and Kumar *et al.*, 2017) ، وفي هذا المجال وجد كل من رشيد وأخرون (2007) والداودي والجنابي (2014) وعلى (2018) ان زيادة مستويات التسميد النيتروجيني إلى زيادة النمو وساهمت في زيادة مكونات المحصول والمحصول لوحدة المساحة عند معاملة محصول الشلجم بمستويات مختلفة من التسميد النيتروجيني.

يتضح من الدراسات الحديثة المنفذة في مناطق مختلفة من العالم ان منظمات النمو بنوعيها المشجعة والمثبطة لها دور كبير في العمليات الفسيولوجية للنباتات من خلال تعديل التوازن بين التمثيل الضوئي والتنفس، ولاسيما حامض الجبريلين الذي يعمل على زيادة التمثيل الضوئي في أوراق النباتات مما يؤدي الى تحسين صفات النمو وزيادة ارتفاع النبات والى زيادة محصول وحدة المساحة (Akter, 2007 and Ghodrat, 2012). وعادة تعمل معيقات النمو على تحفيز او تحوير احدى العمليات الفسلجية عند رشها بالتركيز الملائم ومرحلة النمو المناسبة للنبات، اذ للاثيفون دورا مهما في تنظيم العلاقة بين المصدر والمصب من خلال تجزئة نواتج الايض بين أجزاء النبات المختلفة ورفع مقدرته على استغلال هذه النواتج في زيادة الحاصل ومكوناته (Devi *et al.*, 2011) وفي هذا المجال ذكر محمود (2016) ان رش الجبريلين بتركيز 350 ملغم لتر-1 أدى الى زيادة الحاصل ومكوناته في حين ان المستوى 300 ملغم لتر-1 سجل اعلى نسبة زيت وان استخدام الاثيفون بتركيز 100 ملغم لتر-1 اعطى اعلى حاصل بذور بلغ 2175 كغم هكتار-1 نتيجة لتأثيره المعنوي في بعض مكونات الحاصل منها عدد الخردلات بالنبات وعدد البذور بالقرن. وأشار Buriro *et al.* (2022) عند استخدامه اربع مستويات من الجبريلين 0، 4، 5، 6، غم هكتار-1 الى ان استخدام مستويات منظمات النمو اثرت بشكل كبير على نمو وانتاجية محصول السلجم ، وبالتاي زيادة الحاصل الكلي (1416.58 كغم هكتار-1) في حين أعطت معاملة المقارنة اقل متوسط بلغ 1266.08 كغم هكتار-1.

وعلى رغم من أهمية المحصول نجد ندرة الأبحاث والدارسات التي تهتم بزراعته ورفع إنتاجيته في العراق، فعلى مستوى محافظة البصرة أجريت دراسة واحدة فقط، لذلك يهدف هذا البحث الى دراسة تأثير مستويات من النتروجين وتراكيز الرش الورقي المختلفة من بعض منظمات النمو مثل بالجبرلين والاثيفون على نمو و انتاج محصول السلجم تحت ظروف محافظة البصرة، العراق.

مواد وطرق البحث

نفذت تجربة حقلية خلال الموسم الشتوي 2021-2022 في محطة ابحاث كلية الزراعة – جامعة البصرة -موقع كرمة علي والتي تبعد عن مركز محافظة البصرة حوالي 10 كم ، في تربة قوامها مزيجية طينية وان pH (7.28) و EC (7.30) ومحتواها من N (4.64 ملغم كغم-1) و P (1.17 ملغم كغم-1) و K (10.12ملغم كغم-1)، لمعرفة تأثير مستويات من التسميد النيتروجيني (0 و100 و200 و300 كغم N هكتار-1) رمز لها بالرمز N_0 وN_1 وN_2 و N3 والرش بالجبرلين (0 و 200 و 400 ملغم لتر-1) رمز لها بالرمزG_0 وG_1 وG_2 والاثيفون (0 و750 و 1500 مايكرولتر لتر-1) و رمز لها E_0 وE_1 و E_2 في بعض صفات النمو و الحاصل ومكوناته لمحصول السلجم *Brassica napus* L. Var. Pactol.

* **Corresponding author.**
E-mail address: sundus.jabar@uobasrah.edu.iq
DOI: 10.21608/jpp.2023.244186.1279

صممت التجربة باستخدام تصميم القطع المنشقة وتم توزيع المعاملات وفقاً لاسلوب القطاعات الكاملة المعشاة RCDB في ثلاث مكررات. تم وضع معاملات الاثيفون في الالواح الرئيسية، بينما تم وضع معاملات النيتروجين والجبرلين في الالواح الثانوية. تم تجهيز التربة للزراعة وذلك بحراثتها وتنعيمها وتسويتها ثم قسمت الأرض الى وحدات تجريبية بمساحة 1.5 × 2.5 م وتشمل على 5 خطوط، طول الخط 2.5م، زرعت بأبعاد 60 سم بين الخط والآخر و 20 سم بين النباتات، وتمت الزراعة بتاريخ 2021/10/23. اضيف السماد النيتروجيني على ثلاث دفعات الأولى بعد أسبوع من بزوغ النباتات والثانية في مرحلة الاستطالة والثالثة في بداية مرحلة التزهير كما أضيف سماد سوبر فوسفات الكالسيوم الثلاثي 45% P_2O_5 بمعدل 100 كغم هكتار $^{-1}$ حسب توصية وزارة الزراعة العراقية (2000). أستعمل الصنف المعتمد Pactol. تم رش الجبريلين على دفعتين الأولى في مرحلة الاستطالة والثانية في بداية مرحلة التزهير والاثيفون على دفعة واحده عند انتهاء مرحلة تكوين الأوراق الحقيقية وبداية مرحلة تكون البراعم الجانبية. تم الرش عند الصباح وباستخدام رشاشة ظهرية سعة 16 لتر، واستخدمت مادة ناشرة (الزاهي) لتقليل الشد السطحي وزيادة كفاءة الامتصاص.

الصفات المدروسة:

- صفات النمو:

1-المساحة الورقية الكلية للنبات (سم^2): حُسبت في مرحلة التزهير بطريقة الأقراص وذلك بأستعمال اسطوانة معدنية مجوفة معلومة القطر الداخلي لقطع عدد ثابت من الأقراص الصغيرة لمجموعة من الأوراق (Scott واخرون، 1973) .

2-عدد الافرع الكلي نبات $^{-1}$: حُسبت من متوسط عشرة نباتات عشوائية عند الحصاد من الخط الوسطي لكل وحدة تجريبية وتم احتساب عدد الفروع الكلي .

- صفات المحصول ومكوناته

1-عدد الخردلات نبات $^{-1}$: حُسبت من متوسط مجموع الخردلات لعينة عشوائية مكونة من عشر نباتات من الخطوط الوسطية لكل معاملة في مرحلة الحصاد.

2-عدد البذور قرن$^{-1}$: تم أخذ 50 خردلة عشوائياً من كل معاملة وفرطت وحُسب فيها متوسط عدد البذور في الخردلة الواحدة.

3-وزن 1000 بذرة (جم) : تم عد الف بذرة من كل وحدة تجريبية ووزنها بالميزان الكهربائي الحساس.

4-حاصل البذور طن هكتار $^{-1}$: تم حسابه على أساس وزن البذور لمساحة 0.5 م^2 المحصودة من كل وحدة تجريبية ثم حولت الى (طن هكتار $^{-1}$).

تم تحليل البيانات إحصائياً بإستعمال البرنامج الأحصائي GenStat, و استعمل اختبار اقل فرق معنوي لمقارنة المتوسطات الحسابية للمعاملات المدروسة (الراوي وخلف الله، 2000).

النتائج والمناقشات

1-المساحة الورقية (سم^2):

تشير نتائج جدول1 الى تفوق المستوى N_3 مسجلا اعلى متوسط بلغت 5651.29 سم^2 في حين سجلت معاملة المقارنة(N_0) اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 4125.10 سم^2 وقد يعزى سبب ذلك الى دور النتروجين في زيادة انقسام الخلايا نتيجة لزيادة النشاط المرستيمي وبتالي زيادة المساحة السطحية للأوراق، فضلا عن دور النيتروجين في زيادة الكلوروفيل اذ يدخل في تركيب الأوراق مما يؤدي الى زيادة كفاءة عملية البناء الضوئي وتحسين النمو الخضري للنبات وهذا يتفق مع ما توصل اليه Rajender *et al.* (2002) ، Aminopanal (2013) وحسن (2023).

سجل التركيز G_2 اعلى متوسط بلغ 5160.86 سم^2 ولم يختلف معنويا عن G1 الذي سجل متوسط بلغ 4949.62 سم^2 في حين أعطت المعاملة G_0 اقل متوسط بلغ 4739.85 سم^2 وقد يعزى الى دور الجبرلين اذ يحفز النمو الكامل للنبات بما في ذلك الأوراق وان رشه على الأوراق مباشرة يستحث نموها ويؤثر في اشكالها وذلك من خلال دوره في زيادة الانقسام الخلوي ونمو الخلية كما انه يزيد من تكشف الأوراق الصغيرة مما يؤدي الى زيادة معدل البناء الضوئي وبتالي زيادة المساحة الورقية (باصلاح، 1998).

اثر الاثيفون معنويا في هذه الصفة اذ سجل التركيز E_2 اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 5125.76 سم^2 وتفوق معنويا على التركيزين E1 ، E0 اللذان سجلا متوسطين بلغا 4883.13 ، 4841.43 سم^2 على التتابع، وقد يعزى الى ان رش الاثيفون قبل مرحلة الازهار له تأثير إيجابي على انقسام الخلايا مما يؤدي الى تعزيز تمدد الأوراق وزيادة المساحة الورقية مع مرور الوقت الى الحد الأقصى ثم يحدث انخفاض مطرد في المراحل اللاحقة (Jirali, 2001) وهذا مشابه لما توصل له Mir (2002)، (2007) Saxena و(2009) Mir *et al.*.

اثر التداخل بين النيتروجين والجبرلين معنويا في هذه الصفة اذ سجلت التوليفة $G_0 \times N_3$ اعلى متوسط بلغ 5771.52 سم^2 دون فارق معنوي عن كل من $G_2 \times N_2$ و$G_1 \times N_3$ و$G_2 \times N_3$ والتي أعطت متوسطات بلغت 5656.82 ، 5540.72 ، 5641.64 سم^2 بالتتابع. في حين سجلت التوليفة $G_0 \times N_0$ اقل متوسط بلغ 3694 سم^2. اما عن التداخل بين مستويات السماد النتروجيني وتراكيز الاثيفون والتداخل بين تراكيز الجبرلين والاثيفون والتداخل الثلاثي بين العوامل فلم يكن لها اي تأثير معنوي.

جدول 1. تأثير التسميد النيتروجيني والرش بالجبرلين والاثيفون في المساحة الورقية (سم^2) لمحصول السلجم.

النيتروجين	الجبرلين	الاثيفون E0	الاثيفون E1	الاثيفون E2	G×N
N0	G0	3280.87	3607.95	4192.17	3693.66
	G1	4506.99	4492.48	4285.57	4428.35
	G2	4078.61	4225.23	4456.02	4253.28
N1	G0	4310.48	4644.00	4723.73	4559.40
	G1	4438.36	4554.08	5210.90	4734.44
	G2	5206.07	5040.22	5028.75	5091.68
N2	G0	4663.34	4881.54	5259.52	4934.8
	G1	5098.78	4644.70	5541.39	5094.95
	G2	5493.00	5528.84	5948.61	5656.82
N3	G0	5770.48	5764.50	5779.59	5771.52
	G1	5595.44	5588.13	5438.59	5540.72
	G2	5654.73	5625.87	5644.33	5641.64
LSD			NS		381.217
متوسط الجبرلين					
G×E	G0	4506.29	4724.5	4988.75	4739.85
	G1	4909.89	4819.84	5119.11	4949.62
	G2	5108.10	5105.04	5269.43	5160.86
LSD			NS		190.50
متوسط النيتروجين					
E×N	N0	3955.49	4108.55	4311.25	4125.10
	N1	4651.64	4746.10	4987.79	4795.18
	N2	5085.04	5018.36	5583.18	5228.86
	N3	5673.55	5659.50	5620.84	5651.29
LSD			NS		220.096
متوسط الاثيفون		4841.43	4883.13	5125.76	
LSD			165.303		

2-عدد الافرع نبات$^{-1}$

تشير نتائج جدول 2 الى تفوق المستوى N_3 وسجل اعلى عدد للتفرعات بلغ 54.29 فرع نبات$^{-1}$ دون فارق معنوي عن المستوى N2 الذي سجل متوسط بلغ 51.52 فرع نبات$^{-1}$ في حين سجلت معاملة N0 اقل متوسط بلغ 33.57 فرع نبات$^{-1}$، وربما يعزى زيادة عدد الافرع بزيادة إضافة النيتروجين الى زيادة الكلوروفيل مما يشجع زيادة التمثيل الضوئي وبالتالي زيادة المساحة الورقية مما أدى ال توفر نواتج تمثيل اكثر ومن ثم زيادة في تكوين التفرعات الكلية في النبات وهذا يتفق مع توصل اليه ازهار (2007) و(2010) Kazemeini *et al.* والذين وجدوا زيادة في عدد الافرع بزيادة إضافة النيتروجين.

تفوق التركيزان G_1 (47.58 فرع نبات$^{-1}$) وG_2 (45.67 فرع نبات$^{-1}$) دون فارق معنوي بينهما وبنسبة زيادة بلغت 41.73 و 36.44% بالتتابع عن المعاملة G_0 التي سجلت اقل متوسط (33.57 فرع نبات$^{-1}$)، ربما يعود الى الدور الحيوى للجبريلين في زيادة مرونة الجدر الخلوية ويؤدي الى استحثاث انقسام الخلايا ، وهو لا يستحث فقط استطالة الساق بل يحفز النمو الكامل للنبات وان إضافته باي طريقة يؤدي الى قدرته على الانتقال الى قمة المجموع الخضري وزيادة الانقسام الخلوي ونمو الخلية مما يؤدي الى استطالة الساق وبذلك زيادة عدد الأفرع على الساق الرئيسي . وهذا يتفق مع ما توصل اليه Mousa (2001) ، محمود (2016) و Nizamani *et al.* (2018).

سجل التركيز E_2 اعلى متوسط لصفة عدد الافرع الكلي بلغ 50.79 فرع نبات$^{-1}$، في حين اعطى التركيز E_0 اقل متوسط بلغ 36.21 فرع نبات$^{-}$

$^{-1}$، ان زيادة عدد التفرعات بزيادة الاثيفون قد يعزى الى دوره في خفض السيادة القمية عن طريق إعاقة انتقال الاوكسين لتلك الأجزاء اي موقع القمم النامية مما يؤدي الى زيادة عدد التفرعات الثانوية (Morqan, 1966) وان إضافة معوقات النمو تخفض من سعة الساق كمصب للمواد الغذائية بسبب تقليل نموها وهذا يسمح بتوفير نواتج التمثيل الضوئي بقدر اكبر لتسهم في تحفيز نمو وتطوير البراعم الجانبية (عطية ، 1996) ، وهذا يتفق مع ما توصل اليه محمود (2016).

سجلت التوليفة $G_1 \times N_3$ اعلى متوسط للصفة بلغ 59.33 فرع نبات$^{-1}$ دون فارق معنوي عن التوليفة $G_2 \times N_3$ والتي أعطت متوسط بلغ 58.56 فرع نبات$^{-1}$ سجلت التوليفة $G_0 \times N_0$ اقل متوسط بلغ 24.51 فرع نبات$^{-1}$. كان للتداخل بين الاثيفون والجبرلين تأثير معنوي اذ أعطت التوليفة $E_2 \times N_3$ اعلى متوسط بلغ 63.72 فرع نبات$^{-1}$ في حين سجلت التوليفة $E_0 \times N_0$ اقل متوسط مقداره 23.67 فرع نبات$^{-1}$. سجلت التوليفة $E_2 \times G_2$ اعلى متوسط بلغ 54.18 فرع نبات$^{-1}$ ولم تختلف معنويا عن كل من التوليفة $E_1 \times G_1$ و$E_1 \times G_2$ والتي سجلت متوسطات بلغت 50.98 و54.07 فرع نبات$^{-1}$ بالتتابع، وأشارت نتائج جدول (2) الى التأثير المعنوي للتداخل الثلاثي اذ سجلت التوليفة $E_2 \times G_1 \times N_3$ اعلى متوسط بلغ 70.00 فرع نبات$^{-1}$ في حين أعطت التوليفة $E_0 \times G_1 \times N_0$ اقل متوسط بلغ 21.67 فرع نبات$^{-1}$.

جدول 2. تأثير التسميد النيتروجيني والرش بالجبرلين والاثيفون في عدد الافرع نبات$^{-1}$لمحصول الكانولا.

N×G	الاثيفون			الجبرلين	النيتروجين
	E_2	E_1	E_0		
24.51	23.87	26.33	23.33	G_0	
38.51	49.33	44.53	21.67	G_1	N_0
37.69	46.67	40.40	26.00	G_2	
30.44	39.13	25.73	26.47	G_0	
40.39	42.67	37.67	40.83	G_1	N_1
34.61	37.00	33.43	33.40	G_2	
50.64	56.02	53.60	42.33	G_0	
52.09	54.27	63.27	38.73	G_1	N_2
51.82	69.33	45.33	40.80	G_2	
44.99	57.43	39.93	37.60	G_0	
59.33	70.00	58.47	49.53	G_1	N_3
58.56	63.73	58.13	53.80	G_2	
5.136		9.752			LSD
متوسط الجبرلين					
37.65	44.11	36.40	32.43	G0	
47.58	54.07	50.98	37.69	G1	E×G
45.67	54.18	44.32	38.50	G2	
2.568		6.500			LSD
متوسط النيتروجين					
33.57	39.96	37.09	23.67	N0	
35.15	39.60	32.28	33.57	N1	N×E
51.52	59.87	54.07	40.62	N2	
54.29	63.72	52.18	46.98	N3	
2.965		6.850			LSD
	50.79	43.90	36.21		متوسط الاثيفون
		6.379			LSD

3-عدد الخردلات بالنبات (خردلة نبات$^{-1}$)

سجلت المعاملة N_3 اكبر عدد من الخردلات وبلغت 836.44 خردلة نبات$^{-1}$ دون فارق معنوي عن المعاملة N_2 التي سجلت 819.08 خردلة نبات$^{-1}$ وبنسبة زيادة 61.67 و 58.32% للمعاملتين بالتتابع عن المعاملة N_0 التي اعطت 517.35 خردلة نبات$^{-1}$ ربما يعود السبب الى زيادة عدد التفرعات عند زيادة مستويات التسميد النتروجيني وتعد صفة عدد التفرعات من الصفات المرغوبة وذلك لانها ترتبط ارتباطا معنويا بعدد النورات أي حجم النبات وهي بذلك تعد مساهما مهما في مكونات الحاصل(Kondra Campbell , 1978) ، فضلا عن الزيادة في تجهيز نواتج التمثيل الضوئي وتقليل تساقط الازهار (جدول 2). واتفقت هذه النتائج مع نتائج بعض الباحثين مثل نصرالله واخرون (2012) ، *et al.* Kazemini (2014) و Khorshidi *et al.* (2014) واللذين وجدوا زيادة في عدد الخردلات بزيادة إضافة النيتروجين، سجلت المعاملة G_1 اعلى متوسط بلغ734.39 خردلة نبات$^{-1}$ وتفوقت معنويا على التركيزين G_0 و G_2 والتي سجلت متوسطات بلغت 620.31 ، 704.74 خردلة نبات$^{-1}$على التتابع وقد يعود السبب الى ان إضافة الجبرلين أدى الى تحفيز انتقال المواد الغذائية الى مناشئ الازهار مما أدى الى زيادة اعداد الازهار الى حد معين وهذا يشابه الى ماتوصل اليه Nizamani *et al.* (2018) و Buriro *et al.* (2022) والذين وجدوا زيادة في عدد الخردلات بزيادة رش الجبرلين الى حد ما ثم انخفاض عددها بزيادة الرش.

كما توضح نتائج نفس الجدول الفروق المعنوية لرش الاثيفون اذ اعطى المستوى E_2 اعلى متوسط لصفة عدد الخردلات بلغ 762.70 خردلة نبات$^{-1}$ متفوقا معنويا على التركيزينE_0 و E_1 والذين اعطيا متوسطين بلغا 685.20،611.53 خردلة نبات$^{-1}$ على التتابع وهذا ربما يعود الى تفوق المستوى الأعلى لرش الاثيفون في عدد التفرعات الكلية للنبات (جدول 2). ويتفق هذا مع ما وجده محمود (2016) .

ومن نتائج جدول 3 أعطت التوليفة $G_1 \times N_3$ اعلى متوسط بلغ 808.84خردلة نبات$^{-1}$ وتفوقت معنويا على جميع التوليفات في حين اعطى التداخل بين معاملات المقارنه ($G_0 \times N_0$) اقل متوسط بلغ 566.13 خردلة نبات$^{-1}$ ربما يعزى السبب الى التأثير المعنوي للعوامل المفردة في هذه الصفة. سجلت التوليفة $N_2 XE_2$ اعلى متوسط لهذه الصفة مقداره 963.80 خردلة نبات$^{-1}$ ولم تختلف معنويا عن التوليفة $E_2 \times N_3$ بمتوسط بلغ 917.68 خردلة نبات$^{-1}$ في حين أعطت التوليفة $E_0 \times N_0$ اقل متوسط بلغ 492.44 خردلة نبات$^{-1}$ اما عن تاثير التداخل بين الجبرلين والاثيفون فلم يكن معنويا . وبينت نتائج الجدول ان التداخل الثلاثي بين العوامل كان معنويا اذ سجلت التوليفة $E_2 \times G_1 \times N_3$ اعلى متوسط بلغ 1042.44 خردلة نبات$^{-1}$ في حين أعطت التوليفة $E_2 \times G_0 \times N_0$ اقل متوسط بلغ 410.67 خردلة نبات$^{-1}$.

جدول 3. تأثير التسميد النيتروجيني والرش بالجبرين والاثيفون في عدد الخردلات (خردلة نبات$^{-1}$) لمحصول السلجم.

N×G	الاثيفون			الجبرلين	النيتروجين
	E_2	E_1	E_0		
437.22	410.67	449.33	451.67	G_0	
506.38	605.8	485.33	428.00	G_1	N_0
608.44	621.13	606.53	597.67	G_2	
546.60	660.93	486.33	492.53	G_0	
628.53	639.60	609.00	637.00	G_1	N_1
544.01	569.88	563.67	498.47	G_2	
789.73	903.87	827.00	638.33	G_0	
861.62	947.53	955.00	682.33	G_1	N_2
805.89	1040.00	717.00	660.67	G_2	
707.67	781.00	660.00	682.00	G_0	
941.04	1042.44	1015.33	765.33	G_1	N_3
860.61	929.60	847.83	804.40	G_2	
67.896		116.516			LSD
متوسط الجبرلين					
620.31	689.12	605.67	566.13	G0	
734.39	808.84	766.17	628.17	G1	E×G
704.74	790.15	683.76	640.30	G2	
33.948		ns			LSD
متوسط النيتروجين					
517.35	545.87	513.73	492.44	N0	
573.05	623.47	553.00	542.67	N1	N×E
819.08	963.80	833.00	660.44	N2	
836.44	917.68	841.06	750.58	N3	
39.200		66.660			LSD
	762.70	685.20	611.53		متوسط الاثيفون
		42.334			LSD

4-وزن 1000 بذره (جم)

لم يكن للتسميد النيتروجيني ورش الجبرلين والاثيفون والتداخل بين النيتروجين والأثيفون والتداخل بين الجبرلين والاثيفون اي تأثير معنوي في صفة وزن 1000 بذرة (جدول 4).

اثر التداخل بين النيتروجين والجبرلين وسجلت التوليفة $G_0 \times N_3$ اعلى متوسط بلغ 2.91 غم في حين أعطت التوليفة $G_2 \times N_3$ اقل متوسط بلغ 2.38 غم. بينت نتائج الجدول ان التداخل الثلاثي بين العوامل كان معنويا اذ سجلت التوليفة $E_0 \times G_0 \times N_2$ اعلى متوسط بلغ 3.45 غم في حين أعطت التوليفة $E_2 \times G_0 \times N_2$ اقل متوسط بلغ 2.23غم.

جدول 4. تأثير التسميد النيتروجيني والرش بالجبرين والاثيفون في وزن 1000 بذره (جم) لمحصول السلجم.

النيتروجين	الجبرلين	الاثيفون			N×G
		E_0	E_1	E_2	
N_0	G_0	2.45	2.76	3.25	2.82
	G_1	2.38	2.52	2.63	2.51
	G_2	2.55	2.78	2.52	2.61
N_1	G_0	2.44	2.57	2.44	2.48
	G_1	2.52	2.85	2.54	2.64
	G_2	3.13	2.63	2.86	2.87
N_2	G_0	3.45	2.60	2.23	2.76
	G_1	2.54	2.27	2.70	2.50
	G_2	2.37	2.51	3.11	2.66
N_3	G_0	2.92	2.89	2.92	2.91
	G_1	3.05	2.57	2.33	2.65
	G_2	2.24	2.53	2.37	2.38
LSD			0.512		0.299
متوسط الجبرلين					
G×E	G0	2.81	2.70	2.71	2.74
	G1	2.62	2.55	2.55	2.57
	G2	2.57	2.61	2.71	2.63
LSD			NS		NS
متوسط النيتروجين					
N×E	N0	2.46	2.69	2.80	2.65
	N1	2.69	2.68	2.61	2.66
	N2	2.78	2.46	2.68	2.64
	N3	2.74	2.66	2.54	2.65
LSD			NS		NS
متوسط الاثيفون		2.67	2.62	2.66	
LSD			NS		

5-عدد البذور بالخردلة (بذره خردلة $^{-1}$)

تشير نتائج جدول 5 الى التأثير المعنوي لإضافة السماد النيتروجيني اذ أعطت المعاملة N_3 اعلى متوسط بلغ 17.55 بذرة قرن$^{-1}$ في حين سجلت المعاملة N_0 اقل متوسط بلغ 14.77 بذرة قرن$^{-1}$ ربما يعود السبب الى دور النتروجين في العمليات الفسيولجية الأساسية وزيادة فعالية التمثيل الضوئي وبذلك زيادة المواد المصدرة من المصدر الى المصب مما أدى الى زيادة عدد البذور في القرن، والتي تعد من الصفات المهمة التي ترتبط ارتباطا معنويا بحاصل البذور .واتفقت هذه النتائج مع نتائج كل من Bahrani (2009) وAhmadi ، نصرالله واخرون (2012) و Khorshidi *et al.* (2014).

جدول 5. تأثير التسميد النيتروجيني والرش بالجبرين والاثيفون في عدد البذور بالخردلة (بذرة قرن$^{-1}$) لمحصول السلجم.

النيتروجين	الجبرلين	الاثيفون			N×G
		E_0	E_1	E_2	
N_0	G_0	10.60	11.94	16.06	12.87
	G_1	12.31	14.23	17.35	14.63
	G_2	16.85	16.26	17.32	16.81
N_1	G_0	18.71	14.4	15.98	16.36
	G_1	17.41	14.5	15.53	15.82
	G_2	12.77	13.3	17.88	14.65
N_2	G_0	11.35	12.35	15.80	13.17
	G_1	15.98	17.61	15.65	16.41
	G_2	15.22	17.12	18.86	17.07
N_3	G_0	15.09	17.85	15.81	16.25
	G_1	17.35	20.98	16.14	18.16
	G_2	15.77	19.15	19.78	18.23
LSD			2.726		1.607
متوسط الجبرلين					
G×E	G0	13.94	14.14	15.91	14.66
	G1	15.76	16.83	16.17	16.25
	G2	15.15	16.45	18.46	16.69
LSD			1.288		0.803
متوسط النيتروجين					
N×E	N0	13.25	14.14	16.91	14.77
	N1	016.3	14.07	16.46	15.61
	N2	14.19	15.69	16.77	15.55
	N3	16.07	19.33	17.24	17.55
LSD			1.514		0.928
متوسط الاثيفون		14.95	15.81	16.85	
LSD			0.820		

اعطى التركيز G_2 اعلى متوسط بلغ 16.66بذرة قرن$^{-1}$ دون فارق معنوي عن G_1 والذي سجل متوسط بلغ 15.98 بذرة قرن$^{-1}$ وقد يعود السبب الى انخفاض وزن 1000 بذرة (جدول 4) عند زيادة إضافة الجبرلين الامر الذي أدى الى تقليل التنافس على المواد الغذائية المصدرة من المصدر الى المصب مما أدى الى زيادة عدد البذور بالقرن، وهذا يتفق مع ما توصل اليه محمود (2016) و Buriro *et al.* (2022).

اثر الاثيفون معنويا في هذه الصفة اذ اعطى المستوى E_2 اعلى متوسط للصفة بلغ 16.51 بذرة قرن$^{-1}$ متفوقا معنويا على التركيزينE_0 و E_1 والذين اعطيا متوسطين بلغا 15.81 و 14.95 بذرة قرن$^{-1}$ على التتابع، وقد يعزى الى دور معيقات النمو ومن ضمنها الاثيفون عند رشها بالتركيز المناسب في تنظيم نمو النبات وتقليل المنافسة بين الأجزاء النباتية المختلفة على النواتج الايضية من خلال إعادة توزيعها بشكل متوازن بين الأجزاء الخضرية والتكاثرية والتأثير الإيجابي لذلك في زيادة نسبة الخصوبة ومن ثم عدد البذور في الخردلة (الجميلي، 2014 والدراجي، 2020) ويتفق هذا مع ما وجده محمود (2016).

اثر التداخل بين النتروجين والجبرلين معنويا وأعطت التوليفة $G_2×N_3$ اعلى متوسط بلغ 18.23 بذرة قرن$^{-1}$ ولم تختلف معنويا عن التوليفات $G_1×N_3$ و$G_2×N_2$ و$G_2×N_0$ والتي أعطت متوسطات بلغت 18.16 و17.07 و16.81 بذرة قرن$^{-1}$ بالتتابع في حين أعطت التوليفة $G_0×N_0$ اقل متوسط بلغ 12.87 بذرة قرن$^{-1}$. سجلت التوليفة $E_2×N_3$ اعلى متوسط لهذه الصفة مقداره 18.46 بذرة قرن$^{-1}$ في حين أعطت التوليفة $E_0×N_0$ اقل متوسط بلغ 13.25 بذرة قرن$^{-1}$. سجلت التوليفة $E_2×G_2$ اعلى متوسط لهذه الصفة مقداره 18.46 بذرة قرن$^{-1}$ في حين أعطت التوليفة $E_0×G_0$ اقل متوسط بلغ 13.94 بذرة قرن$^{-1}$. اثر التداخل الثلاثي بين العوامل معنويا اذ سجلت التوليفة $E_1×G_1×N_3$ اعلى متوسط بلغ 20.98 بذرة قرن$^{-1}$ في حين أعطت التوليفة $E_0×G_0×N_0$ اقل متوسط بلغ 10.60 بذرة قرن$^{-1}$

6-حاصل البذور (طن هكتار $^{-1}$)

توضح نتائج جدول 6 التأثير المعنوي لمستويات النيتروجين اذ سجلت المعاملة N3 اعلى حاصل بلغ 2.71 كغم هكتار $^{-1}$ ولم تختلف معنويا عن المعاملة N_2 (2.60 طن هكتار$^{-1}$) في حين سجلت معاملة المقارنه (N_0) اقل متوسط مقداره 1.76 طن هكتار $^{-1}$ وهذا قد يعزى الى تفوق المستوى N_3 في صفة عدد الخردلات وعدد البذور في الخردلة واللتان تعتبر من المكونات الأساسية لحاصل البذور. وهذ يتفق مع ما جاء به Khorshidi *et al.* (2014) و Ali *et al.* (2018).

جدول 6. تأثير التسميد النيتروجيني والرش بالجبرين والاثيفون في حاصل البذور (طن ههكتار $^{-1}$) لمحصول السلجم.

النيتروجين	الجبرلين	الاثيفون			N×G
		E_0	E_1	E_2	
N_0	G_0	1.41	1.34	1.80	1.51
	G_1	1.32	1.83	1.90	1.68
	G_2	1.61	2.32	2.35	2.09
N_1	G_0	1.36	1.37	2.19	1.64
	G_1	2.22	2.14	2.75	2.37
	G_2	1.81	2.48	2.80	2.36
N_2	G_0	2.01	2.37	2.86	2.41
	G_1	2.20	2.68	2.83	2.57
	G_2	2.64	2.82	3.04	2.83
N_3	G_0	1.98	2.77	2.42	2.39
	G_1	2.45	2.75	2.94	2.71
	G_2	2.88	3.03	3.21	3.04
LSD			0.410		0.226
متوسط الجبرلين					
E×G	G0	1.69	1.96	2.32	1.99
	G1	2.05	2.35	2.60	2.33
	G2	2.23	2.66	2.85	2.58
LSD			ns		0.113
متوسط النيتروجين					
N×E	N0	1.44	1.83	2.02	1.76
	N1	1.80	1.99	2.58	2.12
	N2	2.28	2.62	2.91	2.60
	N3	2.44	2.85	2.85	2.71
LSD			ns		0.130
متوسط الاثيفون		1.99	2.32	2.59	
LSD			0.227		

Ahmadi, M. and Bahrani, M. J. (2009). Yield and yield components of rapeseed as influenced by water stress at different growth stages and nitrogen levels. American-Eurasian J. of Agric. and Environ. Sci., 5(6): 755-761.

Akter, A.; Ali, E.; Islam, M.M.Z.; Karim, R. and Razzaque, A.H.M. (2007). Effect of GA_3 on growth and yield of mustard. Intern. J. Sustain. Crop Prod., 2(2): 16-20.

Ali, A.; Munsif, F. and Alam, J.E. (2018). Impact of nitrogen on phonology and yield of rapeseed under varies plant population. Intern. J. of Environ. Sci. & Natural Res., 9(4): 106-109.

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

Anonymous (2015). Rapeseed Oil Benefits. http:// rapeseedoilbenefits.hgca.com/news/press releases-rapeseed-oil/know-your-oils-rapeseed-oil-facts-and-recipes.aspx (Accessed: March 12.2015).

Batool, N.; Arshad, M.; Fayyaz-ul-Hassan; Ilyas, N. and Shahzad, N. (2018). Physicochemical and Antimicrobial properties of canola (*Brassica napus* L.) seed oil. Pakistan J. Pharm. Sci., 31(5): 2005-2009, PMID: 30150201.

Bocianowski, J.; Mikołajczyk, K. and Bartkowiak-Broda, I. (2012). Determination of fatty acid composition in seed oil of rapeseed (*Brassica napus* L.) by mutated alleles of the FAD3 desaturase genes. J. of Applied Genetics, 53(1): 27-30.

Buriro, K.A.; Soomro, N.S.; Siddiqui, M.A.; Chang, M.S.; Sootaher, J.K.; Nangraj, G.M. and Majeedano, N.A. (2022). Effects of foliar application of gibberellic-acid on the growth and yield of canola (*Brassica napus* L.) genotypes. BioSci. Rev., 4(1): 12-25.

Campbell, D.C. and Kondra, Z.P. (1978). Relationships among growth patterns, yield components and yield of rapeseed. Canadian J. of Plant Sci., 58(1): 87-93.

Devi, K.N.; Vyas, A.K.; Singh, M.S. and Singh, N.G. (2011). Effect of bioregulators on growth, yield and chemical constituents of soybean (*Glycine max*). J. Agric. Sci., 3(4): 151-159.

Ghodrat, V. and Mohammad, J.R. (2012). Effect of priming with gibberellic acid (GA_3) on germination and growth of corn (*Zea mays* L.) under saline conditions. IJACS, 4(13): 882-885.

Hocking, P.J. ; Randall, P.J. ; De Marco, D. and Bamforth, I. (1997). Assessment of the nitrogen status of field-grown canola (*Brassica napus*) by plant analysis. Australian J. of Exp. Agric., 37(1): 83-92.

Jirali, D.I. (2001). Physiological investigation in turmeric (*Curcuma longa* L.). Ph.D. Thesis, University of Agricultural Sciences, Dharwad.

Johnson, E.N.; Malhi, S.S.; Hall, L.M. and Phelps, S. (2013). Effects of nitrogen fertilizer application on seed yield, N uptake, N use efficiency, and seed quality of *Brassica carinata*. Canadian J. of Plant Sci., 93(6): 1073-1081, doi.org/10.4141/cjps2013-222.

اعطى التركيز G_2 أعلى متوسط بلغ 2.58 طن هكتار $^{-1}$ في حين سجلت معاملة G_0 اقل متوسط بلغ 1.99 طن هكتار $^{-1}$، وهذا يتفق مع ماتوصل اليه محمود (2016) و Buriro *et al.* (2022).

اعطى المستوى E_2 اعلى متوسط لصفة حاصل البذور بلغ 2.59 طن هكتار $^{-1}$ في حين سجلت المعاملة E_0 اقل متوسط بلغ 1.99 طن هكتار $^{-1}$ ويتفق هذا مع ما وجده محمود (2016).

سجلت التوليفة $G_2 \times N_3$ اعلى متوسط بلغ 3.04 طن هكتار$^{-1}$ في حين أعطت التوليفة $G_0 \times N_0$ اقل متوسط بلغ 1.51. طن هكتار $^{-1}$ (جدول 6) وقد يعزى سبب ذلك الى الدور الذي قامت به كل من مشجع النمو (الجبريلين) بالمساحة الورقية (جدول 1) وعدد التفرعات (جدول 2) مما ادى الى زيادة مكونات الحاصل متمثلة بعدد الخردلات بالنبات (جدول 3) وعدد البذور بالخردلة (جدول 5) التي تعتبر من المكونات الاساسية لحاصل البذور. سجلت التوليفة $E_2 \times N_2$ اعلى متوسط لهذه الصفة مقداره 2.91 طن هكتار $^{-1}$ في حين أعطت التوليفة $E_0 \times N_0$ اقل متوسط بلغ 1.44 طن هكتار $^{-1}$. اما عن تأثير التداخل بين الجبرلين والاثيفون فلم يكن معنويا. بينت نتائج الجدول (6) ان التداخل الثلاثي بين العوامل كان معنويا اذ سجلت التوليفة $E_2 \times G_2 \times N_3$ اعلى متوسط بلغ 3.21 طن هكتار $^{-1}$ في حين أعطت التوليفة $E_1 \times G_0 \times N_0$ اقل متوسط بلغ 1.34 طن هكتار $^{-1}$. وهذا ربما يعزى الى التأثير المعنوي للعوامل المفردة في هذه الصفة .

المراجع

الجميلي، إسماعيل أحمد سرحان (2014). نمو وحاصل ونوعية أصناف من فول الصويا بتأثير السايكوسيل والتغذية الورقية بالنتروجين والبورون.أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد. ع.ص. 163.

الداودي، علي حسين رحيم ومحسن علي أحمد الجنابي (2014). تأثير مستويات مختلفة من السماد النيتروجيني ومسافات الزراعة بين الخطوط في بعض صفات الحاصل ومكوناته لمحصول السلجم. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية 14 (2): 139-149.

الدراجي، أمنة خميس موسى، وجاسم محمد عباس الجميلي (2020). تأثير معيق النمو الاثيفون في حاصل ونوعية بذور فول الصويا. مجلة الدراسات التربوية والعلمية، كلية التربية، الجامعة العراقية 15.(4):104- 118.

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. مؤسسة داره الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق .

النعيمي، سعد الله نجم عبدالله (1990). الأسمدة وخصوبة التربة.دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل ،كلية الزراعة والغابات.

بإصلاح، محمد عمر عبد الله (1998). منظمات النمو النباتية والتشكل الضوئي . مكتبة الملك فهد الوطنية، جامعة الملك سعود، الرياض، رقم الإيداع 18/3428.

حسن، زينب احمد عبد الرزاق (2023). دور مواعيد الزراعة والتسميد النيتروجيني في نمو وحاصل ونوعية محصول الخردل الهندي *Brassica juncea* L. المزروع في موقعين من محافظة البصرة . أطروحة دكتوراه مقدمة الى كلية الزراعة، جامعة البصرة.

رشيد، ازهار عبد الحميد، عبد مسربت وعادل يوسف نصر الله (2007). تأثير مواعيد الزراعة ومسافات الزراعة بين النباتات في مكونات الحاصل والحاصل والزيت في السلجم . مجلة الانبار للعلوم الزراعية المجلد : 5 العدد(1).

عطيه، حاتم جبار (1996). تأثير معيقى نمو الكلتار والسايكوسيل في نمو وحاصل زهرة الشمس. مجلة العلوم الزراعية العراقية.106-99:(1).

محمود، رئام شاكر (2016). تأثير رش الجبرلين والاثيفون في حاصل السلجم ومكوناته. مجلة الفرات للعلوم الزراعية، 8(3): 114-119.

نصر الله عادل يوسف، مظهر عواد صالح وزينب كريم كاظم (2012). تأثير التسميد في حاصل ونوعية بعض التراكيب الوراثية في محصول السلجم *Brassica napus* L. المؤتمر العلمي الثاني لكلية الزراعة 2012، جامعة كربلاء.

وزارة الزراعة (2000). نشرة ارشادية حول زراعة محصول السلجم , الهيئة العامة للتعاون والارشاد الزراعي، بغداد، العراق.

Mir, M.R. (2002). Physiological significance of ethrel (2-chloroethyl phosphonic acid) and nitrogen in relation to growth and metabolism of mustard under irrigated and non-irrigated conditions. PhD Thesis Aligarh Muslim University, Aligarh, India.

Mir, M.R.; Lone, N.A.; Khan, N.A.; Singh, S. and Asma, H. (2009). Impact of ethrel and nitrogen on growth, leaf water content, potassium accumulation and dry mass of mustard (*Brassica juncea* L.). Skuast J. Res., 11:187-192.

Morgan, P.W. and Gausman, H.W. (1966). Effects of ethylene on auxin transport. Plant Physiol., 41: 45-511.

Nizamani, M.R.; Ansari, M.A.; Siddiqui, M.A.; Nizamani, G.S.; Nizamani, F.; Naz, M. and Mastoi, A.H. (2018). Effect of gibberellic acid on yield and yield attributes of canola (*Brassica napus* L.) varieties. Global Sci., 6(8): 863-880.

Rajender, K.; Sinch, D. and Singh, H. (2002). Effects of nitrogen and sowing dates on productivity of Brassica species. Indian J. of Agron., 47(3):411-417.

Saxena, D.C. ; Abbas, S. and Sairam, R.K. (2007). Effect of ethrel on reproductive efficiency in chickpea. Indian J. Plant Physiol., 12(2): 162-67.

Scott, R.K.; Ogunremi, E.A.; lvins, J.D. and Mendham, N.J. (1973). The effect of sowing date and season on growth and yield of oil seed rape (*Brassica napus*). J. Agric. Sci. Camb., 81: 277-285.

USDA (2022). World Agricultural Production, Circular Series, Wap 4-22.

Kazemeini, S.A.; Edalat, M.; Shekoofa, A. and Hamidi, R. (2010). Effects of nitrogen and plant density on rapeseed (*Brassica napus* L.) yield and yield components in Southern Iran. J. App. Sci., 10(14): 1461-1465.

Khorshidi, M.G.; Moradpoor, S.; Ranji, A.; Karimi, B. AND Khorie, M.M.A. (2014). Effect of different levels of nitrogen fertilizer and plant density on yield and yield components of canola. Sci. J. of Crop Sci., 3(10): 109-114.

Kumar, M.; Singh, P.K.; Yadav, K.G.; Ashutosh, C. and Ashok, Y. (2017). Effect of nitrogen and sulphur nutrition on growth and yield of Indian mustard (*Brassica juncea* L.) in western UP. J. of Pharm. and Phytochem., 2017; SP1: 445-448.

Kumar, R.; Singh, D. and Singh, H. (2002). Effect of nitrogen and sowing dates on productivity of Brassica species. Indian J. of Agron., 47(3): 411-417.

Lone, N.A. (2001). Studies on effect of cycocel and ethrel in association with nitrogen on growth and metabolism of mustard under non-irrigated conditions. PhD Thesis, Aligarh Muslim University, Aligarh, India.

Mahipat, S. and Kumar, M. (2014). Effect of nitrogen and sulphur levels on seed yield and some other characters in mustard [(*Brassica juncea* (L.) Czern and Coss]. Intern. J. of Agric. Sci., 10(1): 449-452.

The Effect of Different Levels of Nitrogen and Spraying with Gibberellin and Ethephon on some Growth Characteristics, Yield and its Components of Rapeseed Crop (*Brassica napus* L.)

Sundus K. J. ALhilfi and Lamiaa M. S. Alfreeh

Department of field Crop, College of Agriculture, University of Basrah, Iraq

ABSTRACT

A field experiment was carried out at Agricultural Research Station, Agriculture College, Basra University, Karma Ali site in Basra Governorate, during 2021-2022 seasons to study the effect of four nitrogen fertilizer levels (0, 100, 200, and 300 kg N ha^{-1}), spraying with three gibberellin (0, 200, and 400 mg L^{-1}) and ethephon concentrations (0, 750, and 1500 microliter L^{-1}) on some growth characteristics, yield, and its components of rapeseed crop (canola). The experiment was carried in split-plots design and the treatments were distributed according to randomized complete block design (RCBD) in three replications. The results showed that N_3 level was significantly superior in characteristics of leaf area and number of seeds/pod, without any significant differences with N_2 level in number of total branches, number of pods/plant, and seed yield ha^{-1}. Gibberellin significantly affected all studied characters. Spraying plant with G_1 and G_2 level recorded highest total numbers of branches $plant^{-1}$ and seeds pod^{-1} without a significant difference between them, while the G_2 concentration was superior in seed yield ha^{-1}. Application of ethephon at E_2 concentration excelled and recorded highest averages of most studied characteristics. The combination N3 × G2 gave highest average seed yield. The combination N2 × E2 recorded highest average for seed yield. The combination G2 × E2 was superior in most of the traits studied. The triple interaction between the factors had a significant effect, and N3 × G2 × E2 recorded highest seed yield.

***Keywords*:** Canola, rapeseed, nitrogen levels, foliar spraying, gibberellin, ethephon.