تأثير مسافات الزراعة بين الخطوط ومواعيد الزراعة في نمو وإنتاجية ونوعية محصول السلجم *Brassica napus* L.

محمد جابر مجيد الألوسي* **محمد عويد غدير العبيدي**

كلية الزراعة / جامعة الأنبار

الخلاصة

نفذت تجربة حقلية في حقل التجارب التابع لقسم المحاصيل الحقلية–كلية الزراعة –جامعة الأنبار–في الموقع البديل–أبي غريب للموسم الشتوي 2015–2016 بهدف دراسة تأثير المسافة بين الخطوط هي 35 و45 و55 و65 سم، وبمواعيد الزراعة هي 12 و22 تشرين الثاني و2 و12 كانون الأول، في نمو وإنتاجية ونوعية محصول السلجم صنف ظفر. أستخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بترتيب الألواح المنشقة وبثلاثة مكررات، تضمنت الألواح الرئيسية مواعيد الزراعة والألواح الثانوية المسافة بين الخطوط وتلخصت النتائج بالآتي:

أثرت مسافات الزراعة بين الخطوط معنويا" في الصفات المدروسة إذ تفوقت المسافة 65 سم في عدد الخردلات بالمتر المربع بحدود 8526 خردلة، وعدد البذور بالخردلة وبحدود 23.72 بذرة، ووزن 1000 بوزن 4.22 غم، بذره وحاصل البذور 8.859 طن هـ$^{-1}$ ونسبة الزيت في البذور بلغت 42.67%. أثرت مواعيد الزراعة معنويا" في الصفات المدروسة إذ حققت النباتات المزروعة بالموعد 2 تشرين الثاني بأعلى متوسط لنسبة الزيت في البذار قدرها 43.08%، بينما حققت نباتات الموعد 22 تشرين الثاني أعلى متوسط لعدد الخردلات بالمتر المربع (7457 خردلة) وأقل عدد أيام من التزهير إلى النضج الفسيولوجي (53.25 يوماً)، وحققت نباتات الموعد 2 كانون الأول أعلى متوسط لعدد البذور بالخردلة قدرها 22.21 بذرة وحاصل البذور قدره 6.72 طن هـ$^{-1}$. حقق التداخل بين النباتات المزروعة بالمسافة 65 سم بين الخطوط والموعد 2 كانون الأول أعلى متوسط لحاصل البذور بلغ 12.38 طن هـ$^{-1}$، كما أعطت النباتات المزروعة بالمسافة 65 سم بين الخطوط وبالموعد 22 تشرين الثاني أعلى متوسط لعدد الخردلات بالمتر المربع 9910 خردله.

Effect of planting distance between rows and planting date in growth, yield and quality rapeseed *Brassica napus* L.

Mohammed J. M. Al-alosi **Mohammed O. G. Al- Ubaidi**

Agriculture College/ University of Anbar

Abstract

A field experiment was conducted in experimental field of department of field crop science-Agriculture College-University of Anbar (Abu-Ghariab) during winter

* البحث مستل من رسالة الماجستير للباحث الأول

season of 2015-2016 in order to study effect of planting distance between rows and planting dates in growth, productivity and its quality of rapeseed (cv. Dhufar). Randomized Complete Block design was used in arrangement of split plots with three replications, planting dates, T1= 12/11/2015, T2= 22/11/2015, T3= 2/12/2015 and T4= 12/12/2015, occupied the main plots while planting distances, D1= 35 cm, D2= 45 cm, D3=55 cm and D4= 65 cm, occupies the sub plots**.** The following are the prominent obtained results:

Planting distance significantly affected in the studied traits, where the distance 65 cm was superior in most studied traits e.g. number of capsules in square meter with 8526 capsule, number of seeds in capsule by 23.72 seed, seed yield with 8.859 ton ha^{-1}, oil percentage in seeds by 42.67%, weight of 1000 seed with 4.22 gm. Planting dates significantly affected most studied traits, the first date (T1) gave the highest average of oil percentage in seeds by 43.08%, while the planting date T2 gave the highest average of number of capsules in square meter with 7457 capsule and lesser number of days from flowering until physiological maturity with 53.25 day. The date T3 gave highest average of number of seeds in capsule by 22.21 seed, seed yield by 6.72 ton ha^{-1}. The interaction between the planting distance and planting dates (D4T3) achieved highest average of seed yield with 12.38 ton ha^{-1}. Whereas, the combination (D4T2) recorded highest average of number of capsules in square meter with 9910 capsule.

المقدمة

يعد السلجم *Brassica napus* L. أحد المحاصيل الزيتية الرئيسية ومن أهم المصادر الأساسية للزيوت النباتية في العالم، إذ أصبح ثاني أكبر المحاصيل الزيتية بعد فول الصويا في أقل من عقدين (18). قدرت المساحة المزروعة عالميا" حوالي 33.82 مليون هكتار والإنتاج منها حوالي 66.54 مليون طن والحاصل 1.97 طن لكل هكتار (23). أما في العراق فيزرع السلجم على نطاق ضيق ومحدود على مستوى التجارب فقط. تحتوي بذور السلجم على نسبة عالية من الزيت تتراوح بين 40-50%، وبروتين 39% (17). تعد كسبة بذور السلجم مصدرا غنيا بالبروتين لذلك تستخدم في تغذية الحيوانات حيث تزيد من إنتاج الحليب واللحم للأبقار (16). وبغية نشر زراعة هذا المحصول يلزمنا أن نفكر جديا بأجراء بحوث ودراسات تتعلق بتقنيات زراعته تحت ظروف بيئية مختلفة لما لها من أهمية في الاستثمار الزراعي مستقبلا بوصفه محصولاً زيتياً مهماً (5).

إن أكثر العوامل تأثيراً في حاصل البذور والزيت هي الكثافة النباتية ومواعيد الزراعة لما لها من تأثير في تكوين المساحة الخضراء (مساحة التمثيل الضوئي) وتراكم المادة الجافة ومكونات الحاصل (21)، إذ إن التباين في درجات الحرارة أثناء نمو ونشوء البذرة الذي يختلف باختلاف مواعيد الزراعة يؤثر في نسب كل من الزيت والبروتين والأحماض الدهنية وخصوصاً غير المشبعة (9). وبما أن السلجم محصول ستراتيجي مهم ولكونه محصولاً شتوياً لا يتطلب مياه ري كثيرة مقارنة بالمحاصيل الصيفية لذا تبدو إمكانات التوسع بزراعته

ضرورة ملحة لما يقدمه هذا المحصول من حلول ناجعة لقلة الزيوت والأعلاف الغنية بالبروتين لذلك فإن الهدف من البحث هو تحديد أنسب مسافة زراعة بين الخطوط تحقق أفضل كثافة نباتية يمكن الحصول عن طريقها على أفضل عوامل نمو وصفات إنتاجية. وكذلك تحديد أنسب موعد للزراعة في المنطقة الوسطى من العراق تحقق أعلى حاصل وأفضل نوعية بذور. وتحديد أفضل توليفة من مسافة الزراعة بين الخطوط مع موعد الزراعة.

المواد وطرائق العمل

نفذت تجربة حقلية في حقل التجارب التابع لقسم المحاصيل الحقلية–كلية الزراعة–جامعة الأنبار، في الموقع البديل (أبي غريب) للموسم الشتوي 2015_2016، بهدف دراسة تأثير مسافة الزراعة بين الخطوط ومواعيد الزراعة في نمو وإنتاجية ونوعية محصول السلجم صنف (ظفر)، الذي تم الحصول عليه من كلية الزراعة جامعة القاسم الخضراء. استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بترتيب الألواح المنشقة (Split-plots) وبثلاثة مكررات. شغلت الألواح الرئيسية (Main plots) أربعة مواعيد للزراعة، أما الألواح الثانوية (Sub-plots) فقد تضمنت أربع مسافات زراعة بين الخطوط.

قسمت أرض التجربة إلى وحدات تجريبية مساحة كل منها (3×3 م). تم زراعة البذور يدويا سرباً داخل الخطوط بعمق لا يتجاوز 1–2 سم بمعدل بذار 8 كغم هـ$^{-1}$. سمدت أرض التجربة بسماد السوبر فوسفات الثلاثي (P_2O_5 %45) بمعدل 100 كغم هـ$^{-1}$ بمستوى 50 كغم P_2O_5 هـ$^{-1}$، وأضيفت دفعة واحدة عند الزراعة، كما سمدت أرض التجربة بسماد اليوريا (N%46) باعتباره مصدراً للنيتروجين بمعدل 240 كغم هـ$^{-1}$ وبمستوى 120 كغم N هـ$^{-1}$، أضيفت على دفعتين متساويتين الأولى بعد اكتمال الإنبات مباشرة والثانية بعد 45 يوماً من الدفعة الأولى. وتم دراسة الصفات الأتية؛ عدد الأيام من 50% تزهير إلى 50% نضج فسيولوجي (مرحلة امتلاء الحبوب)، وعدد الخردلات بالمتر المربع، وعدد البذور بالخردلة، ووزن 1000 بذرة (غم) وحاصل البذور طن هـ$^{-1}$، والنسبة المئوية للزيت في البذور.

حللت بيانات التجربة إحصائياً وفق نظام الألواح المنشقة المطبق بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة وباستخدام برنامج التحليل الإحصائي (Genstat) واستعمل اختبار أقل فرق معنوي (L.S.D) لتمييز المتوسطات المختلفة إحصائياً عند مستوى احتمال 5% لكل مصدر من مصادر التباين (3).

النتائج والمناقشة

عدد الأيام من (50 %) تزهير الى (50 %) نضج فسيولوجي.

لوحظ من الجدول 1، عدم وجود تأثير معنوي لمسافات الزراعة بين الخطوط في هذه الصفة. بينما أثرت مواعيد الزراعة معنوياً في هذه الصفة، إذ استغرقت نباتات الموعد الثاني (T2) أقل عدد أيام من التزهير إلى النضج بلغ 53.25 يوماً، والتي لم تختلف معنوياً عن الموعدين (T3 و T4) اللذين استغرقا 55.33

و54.42 يوماً بالتتابع، بالمقارنة مع نباتات الموعد الأول (T1) التي استغرقت أكثر عدد أيام من التزهير إلى النضج وبمتوسط بلغ 70.33 يوم، وبنسبة زيادة للأعلى عن الأدنى 32د%.

وربما يعود سبب تبكير نباتات الموعد الثاني والثالث والرابع في هذه الصفة إلى ارتفاع درجات الحرارة كمعدل من 21.95 – 32.23 م°، كذلك صاحبها مدة ضوئية طويلة خلال تلك المدة التي جعلت النباتات تسرع في النضج والتي عملت على اختزال طول هذه المدة، مقارنة بنباتات الموعد الأول (T1) التي كانت فيها درجات الحرارة منخفضة نسبياً خلال تلك المدة كمعدل من 17.79– 29.96 م°، والتي أدت الى بطئ تكشف النورات الزهرية وتتفق هذه النتائج مع (10) الذين أشاروا إلى أن انخفاض درجة الحرارة خلال المدة من التزهير إلى النضج يؤدي إلى إطالة عدد الأيام من التزهير إلى النضج، إذ أن النباتات المزروعة في المواعيد المتأخرة استغرقت أقل عدد أيام من التزهير إلى النضج. ، كما أن الزراعة المبكرة لنباتات النهار الطويل تؤدي الى زيادة مرحلة التطور التكاثري ومن ثم زيادة تجهيز الطاقة الغذائية لإنتاج الحبوب وزيادة الحاصل (12). كما ظهر من نتائج نفس الجدول عدم وجود تأثير معنوي للتداخل بين عاملي الدراسة في صفة عدد الأيام من التزهير الى النضج.

جدول 1 تأثير المسافة بين الخطوط ومواعيد الزراعة والتداخل بينهما في عدد الأيام من 50 % تزهير إلى 50 % نضج فسيولوجي لمحصول السلجم لموسم 2015–2016.

مسافات الزراعة	مواعيد الزراعة				المتوسط
بين الخطوط (سم)	**T1** 2015/11/12	**T2** 2015/11/22	**T3** 2015/12/2	**T4** 2015/12/12	D
35 = D1	65.67	53.67	60.00	56.67	59.00
45 = D 2	73.33	54.67	55.67	54.33	59.50
55 = D 3	72.33	53.00	54.33	54.00	58.42
65 = D 4	70.00	51.67	51.33	52.67	56.42
المتوسط T	70.33	53.25	55.33	54.42	
LSD 0.05	**T**	**D**	**T×D**		
	5.70	N.S	N.S		

عدد الخردلات في المتر المربع

لوحظ من الجدول 2 تفوق النباتات معنوياً عند المسافة الواسعة (D4) بأعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 8526 خردلة م$^{-2}$، متفوقة بذلك معنويا على كافة مسافات الزراعة ومحققة زيادة مقدارها 58 %، بالمقارنة مع نباتات المسافة الضيقة (D1)، التي سجلت أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 5413 خردلة م$^{-2}$، وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه (24)، الذين وجدوا ازدياد عدد الخردلات بزيادة مسافات الزراعة بين الخطوط. وقد يعزى سبب ذلك إلى ان النباتات في المسافات الواسعة تحصل على احتياجاتها من متطلبات النمو، وبالدرجة الرئيسة الضوء

والمواد الغذائية والماء من غير منافسة فضلاً عن انخفاض نسبة التضليل للنباتات لبعضها بما يزيد من كفاءة عملية صنع الغذاء وانتقاله إلى المصبات حديثة التكوين، في حين أن الزراعة على مسافات متقاربة بين الخطوط تزداد فيها المنافسة بين النباتات على تلك المتطلبات مما ينعكس سلباً على ضعف النبات في قابليته على إنتاج الأزهار وعقد الثمار وبالتالي انخفاض عدد الخردلات عند زيادة الكثافة النباتية (2 و13).

يتضح من الجدول نفسه وجود تأثير معنوي لمواعيد الزراعة في صفة عدد الخردلات بالمتر المربع، حيث حققت نباتات الموعد الثاني (T2) أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 7457 خردلة م$^{-2}$، مقارنة بنباتات بالموعد الأول (T1) التي سجلت أقل متوسط بلغ 4974 خردلة م$^{-2}$، وكانت نسبة الزيادة بين أعلى وأدنى متوسط بمقدار 50%. ربما يعزى سبب تفوق نباتات الموعد الثاني (T2) في هذه الصفة إلى الظروف المناخية الملائمة (درجة الحرارة والفترة الضوئية) أثناء مرحلة قبل وبعد التزهير، إذ ازدادت درجة الحرارة من 17م$^{\circ}$ خلال الموعد الأول الى 21 م$^{\circ}$ في الموعد الثاني، مما أدى الى زيادة عدد الخردلات لنباتات ذلك الموعد. إذ أن زيادة درجة الحرارة خلال تلك المدة شجعت النباتات على تكوين الأوراق والأفرع والنورات الزهرية وبالتالي زيادة عدد الخردلات (22). وحصل تداخل معنوي بين عاملي الدراسة في صفة عدد الخردلات إذ حققت التوليفة D4T2 أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 9910 خردلة م$^{-2}$، بالمقارنة مع التوليفة D1T1 التي سجلت أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 4175 خردلة م$^{-2}$.

جدول 2 تأثير المسافة بين الخطوط ومواعيد الزراعة والتداخل بينهما في عدد الخردلات بالمتر المربع لمحصول السلجم للموسم 2015-2016.

مسافات الزراعة بين الخطوط (سم)	مواعيد الزراعة				المتوسط D
	T1 2015/11/12	**T2 2015/11/**	**T3 2015/12/2**	**T4 2015/12/12**	
35 = D1	4175	6318	4846	6314	5413
45 = D 2	4498	5699	5980	6732	5727
55 = D 3	4693	7904	7770	7315	6921
65 = D 4	6532	9910	9642	8021	8526
المتوسطT	4974	7457	7060	7095	
LSD 0.05	**T** 269.4	**D** 241.2	**T×D** 470.7		

عدد البذور بالخردلة

تبين من نتائج الجدول 3 تفوق النباتات عند المسافة الواسعة (D4) بأعلى متوسط في هذه الصفة بلغ 23.72 بذرة خردلة$^{-1}$، بالمقارنة مع نباتات المسافة (D1) التي سجلت أقل متوسط لهذه الصفة بلغت 18.62 بذرة خردلة$^{-1}$. وقد يعزى تفسير ذلك إلى أن زيادة أو سعة المسافة بين الخطوط (D4) إلى الدرجة التي سمحت

فيها للنبات بالاستفادة القصوى من متطلبات النمو الضرورية (الضوء والماء والعناصر الغذائية)، مما انعكس إيجابا على الوزن الجاف للنبات ثم على مكونات الحاصل ومنها عدد البذور بالخردلة.

أما في المسافات الضيقة (D1) التي يكون فيها التنافس على أشده بين النباتات على متطلبات النمو الضرورية مما ترتب على ذلك قلة الأفرع الثمرية الذي انعكس على عدد بذور بالخردلة الواحدة (13) وتتفق نتائج الدراسة مع ما توصل إليه (15 و24) الذين أشاروا إلى زيادة عدد البذور بالخردلة عند المسافات الواسعة (الكثافات النباتية الواطئة). وكذلك أثرت مواعيد الزراعة معنوياً في هذه الصفة إذ تفوقت النباتات عند الموعد الثالث (T3) بأعلى متوسط لعدد البذور بالخردلة بلغ 22.21 بذرة خردلة$^{-1}$، والذي لم يختلف معنوياً عن الموعد الثاني والأخير (T2 و T4) مقارنة بنباتات الموعد (T1) التي سجلت أقل متوسط لهذه الصفة بلغت 19.08 بذرة خردلة$^{-1}$. وقد يرجع سبب زيادة عدد البذور بالخردلة في الموعد الثالث (T3) الى إطالة المدة من الزراعة إلى التزهير (128.33 يوماً) لأن زيادة عدد هذه الأيام سوف تؤدي إلى إطالة مدة التمثيل الضوئي مع توفير نواتج كافية لهذه العملية وبالتالي سوف تقل نسبة البويضات المجهضة وإبقاء مبايض ناضجة مهيئة للتلقيح والإخصاب، كلها أدت الى زيادة عدد البذور بالخردلة (11). وجاءت هذه النتائج متفقة مع ما توصل إليه (10 و20) الذين بينوا أن تأخير موعد الزراعة لمحصول السلجم رافقه زيادة في عدد البذور بالخردلة.

جدول 3 تأثير المسافة بين الخطوط ومواعيد الزراعة والتداخل بينهما في صفة عدد البذور بالخردلة لمحصول السلجم للموسم 2015-2016.

مسافات الزراعة بين الخطوط (سم)	مواعيد الزراعة				المتوسط D
	T1 2015/11/12	**T2 2015/11/22**	**T3 2015/12/2**	**T4 2015/12/12**	
35 = D1	16.13	19.60	18.87	19.87	18.62
45 = D 2	18.07	21.07	21.30	20.83	20.32
55 = D 3	20.23	22.33	23.40	22.80	22.19
65 = D 4	21.90	23.97	25.27	23.73	23.72
المتوسط T	19.08	21.74	22.21	21.81	
LSD 0.05	**T**	**D**	**T×D**		
	1.21	1.04	N.S		

وزن 1000 بذرة (غم)

لوحظ من نتائج الجدول 4 أن النباتات المزروعة عند المسافة الواسعة (D4) حققت أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 4.22 غم، مقارنة بالنباتات عند المسافة الضيقة (D1) التي سجلت أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 3.41 غم. وقد يعزى سبب ذلك إلى أن اتساع المسافة قد سمحت للنبات بالحصول على متطلبات النمو الضرورية من غير منافسة مما زاد من عملية التمثيل الكربوني الذي انعكس إيجاباً على زيادة وزن البذرة، تتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه كل من (2)، الذين وجدوا زيادة في وزن 1000 بذرة بزيادة مسافات الزراعة بين

الخطوط. بينما لم يكن هناك أي تأثير معنوي لمواعيد الزراعة وكذلك التداخل بين عاملي الدراسة في صفة وزن 1000 بذرة.

جدول 4 تأثير المسافة بين الخطوط ومواعيد الزراعة والتداخل بينهما في صفة وزن 1000 بذرة (غم) لمحصول السلجم لموسم 2015- 2016.

مسافات الزراعة بين الخطوط (سم)	مواعيد الزراعة				المتوسط
	T1 2015/11/12	**T2 2015/11/22**	**T3 2015/12/2**	**T4 2015/12/12**	D
35 = D1	3.60	3.57	3.27	3.21	3.41
45 = D 2	3.74	3.75	3.83	3.52	3.71
55 = D 3	3.97	4.03	4.10	3.73	3.96
65 = D 4	4.21	4.23	4.47	3.97	4.22
المتوسط T	3.88	3. 90	3.92	3.61	
LSD 0.05	**T** N.S	**D** 0.13	**T×D** N.S		

حاصل البذور(طن هـ$^{-1}$)

أظهرت النتائج المعروضة في الجدول 5 تفوق النباتات المزروعة عند المسافة الواسعة (D4) بأعلى متوسط لحاصل البذور بلغ 8.86 طن هـ$^{-1}$، بالمقارنة مع نباتات المسافة الضيقة (D1) التي سجلت أقل متوسط بلغ 3.22 طن هـ$^{-1}$، وبنسبة زيادة مقدارها 175%. وقد يعزى سبب الزيادة في حاصل البذور عند زيادة المسافة بين الخطوط الى زيادة مكونات الحاصل وهي عدد الخردلات وعدد البذور بالخردلة للمسافة نفسها (جدول 3 و4)، الذي نتج عنه قلة التنافس بين النباتات على المتطلبات الضرورية للنمو في المسافات الواسعة وزيادة مقدار الإشعاع الشمسي المستلم من قبل النبات، وبالتالي انعكس ذلك على زيادة صافي التمثيل الكربوني ومن ثم زيادة تراكم المادة الجافة التي أدت إلى زيادة الحاصل في وحدة المساحة، اتفقت هذه النتائج مع ما توصل إليه (19) اللذان لاحظا زيادة حاصل البذور عند زيادة المسافة بين الخطوط.

كما تبين من نتائج الجدول نفسه تفوق النباتات معنوياً عند الموعد (T3) بتحقيقها أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 6.72 طن هـ$^{-1}$، وبنسبة زيادة مقدارها 89%، والتي لم تختلف معنوياً عن متوسط نباتات الموعد (T2) بالمقارنة مع نباتات الموعد الأول (T1) التي سجلت أقل متوسط لهذه الصفة بلغت 3.56 طن هـ$^{-1}$. ويعزى سبب تفوق نباتات الموعد (T3) نتيجة تفوقها في صفة عدد الخردلات بالمتر المربع وعدد البذور بالخردلة للموعد نفسه (الجدول 3 و4) وبالتالي زيادة حجم المصب، وتتفق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه (9) التي لاحظت ان تأخير موعد الزراعة أدى إلى زيادة حاصل البذور. لوحظ من نتائج الجدول 6 تفوق التوليفة D4T3 بأعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 12.38 طن هـ$^{-1}$، بالمقارنة مع التوليفة D1T1 التي سجلت اقل متوسط بلغ 2.12 طن هـ$^{-1}$.

جدول 5 تأثير المسافة بين الخطوط ومواعيد الزراعة والتداخل بينهما في حاصل البذور طن.هـ$^{-1}$ لمحصول السلجم للموسم 2015–2016.

مسافات الزراعة بين الخطوط (سم)	مواعيد الزراعة				المتوسط D
	T1 2015/11/12	**T2 2015/11/22**	**T3 2015/12/2**	**T4 2015/12/12**	
D1 = 35	2.12	4.12	2.62	4.02	3.22
D 2 = 45	2.86	4.33	4.67	4.53	4.01
D 3 = 55	3.47	6.77	7.21	6.08	5.88
D 4 = 65	5.79	9.77	12.38	7.51	8.86
المتوسط T	3.56	6.25	6.72	5.53	

LSD 0.05	**T**	**D**	**T×D**
	0.88	0.38	1.01

نسبة الزيت في البذور (%)

يتضح من نتائج الجدول 6 زيادة نسبة الزيت عند المسافة الواسعة (D4) التي سجلت أعلى متوسط بلغ 42.67%، محققة زيادة مقدارها 1.49%، مقارنة بالنباتات عند المسافة الضيقة (D1) التي سجلت أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 41.18%. وقد يعزى سبب تفوق نباتات المسافة الواسعة (D4) إلى أن انخفاض الكثافة النباتية (زيادة المسافة بين الخطوط) تعمل على خفض نسبة التظليل بين النباتات واعتراض أكثر للضوء، مما أدى إلى زيادة كفاءة التمثيل الكربوني وبالتالي زيادة تراكم المادة الجافة وبالنتيجة ازداد محتوى الزيت في البذور، أما سبب انخفاض نسبة الزيت عند المسافة الضيقة (D1) فقد يعود الى أن تضييق المسافة بين الخطوط يزيد من التنافس بين النباتات على متطلبات النمو وخاصة الضوء الذي يؤدي إلى محدودية تجهيز مواد التمثيل الكربوني وبذلك يقل تراكم المادة الجافة مؤدياً إلى قلة نسبة الزيت (5) وجاءت هذه النتيجة متفقة مع (15)، الذي أشار الى ازدياد محتوى الزيت في البذور في المسافة الواسعة.

أثرت مواعيد الزراعة معنوياً في هذه الصفة إذ حققت نباتات الموعد الأول (T1) أعلى متوسط بلغ 43.08%، بالمقارنة مع نباتات الموعد الأخير (T4) التي سجلت أقل متوسط بلغ 40.94%، وقد يعزى سبب زيادة نسبة الزيت في الموعد المبكر (T1) إلى انخفاض درجات الحرارة لهذا الموعد في أثناء المدة من التزهير النضج الفسيولوجي التي تراوح معدلها من 17.79 –29.96 م°، من بداية آذار الى منتصف أيار، الذي كان له الأثر في انخفاض امتصاص النيتروجين، إذ إن انخفاض درجة الحرارة يزيد من لزوجة الماء أو انخفاض نفاذية الأغشية الخلوية وكذلك انخفاض العمليات الحيوية بانخفاض درجة الحرارة ومن ضمنها عملية التنفس إذ إن الامتصاص يحتاج إلى طاقة توفرها عملية التنفس (1 و6) ونتيجة لذلك تتحول مركبات الكاربون الناتجة من هدم الكربوهيدرات إلى أحماض دهنية أكثر منها إلى أحماضاً أمينية،

لذلك فإن فرصة تكوين الزيت أكبر من تكوين البروتين (14 و 4 و9). مقارنة بالموعد الأخير الذي رافقه ارتفاع في درجات الحرارة في نفس المدة. وربما يعزى سبب تفوق نباتات الموعد الأول (T1) في هذه الصفة الى طول مدة الامتلاء للموعد نفسه التي بلغت (70.33 يوماً) جدول2، إذ إن زيادة مرحلة التطور التكاثري تؤدي الى زيادة تجهيز الطاقة الغذائية لإنتاج الحبوب وزيادة الحاصل (12)، مما زاد من نسبة الزيت للموعد الأول (T1)، واتفقت هذه النتائج مع (8) الذين أشاروا الى أن النباتات المزروعة في المواعيد المبكرة سجلت أعلى نسبة زيت في البذور. ولوحظ من نفس الجدول عدم وجود فروق معنوية للتداخل بين عاملي الدراسة.

جدول 6 تأثير المسافة بين الخطوط ومواعيد الزراعة والتداخل بينهما في صفة نسبة الزيت في البذور (%) لمحصول السلجم للموسم 2015_2016.

مسافات الزراعة بين الخطوط (سم)	مواعيد الزراعة				المتوسط D
	T1 2015/11/12	**T2 2015/11/22**	**T3 2015/12/2**	**T4 2015/12/12**	
D1 = 35	42.47	41.33	40.70	39.97	41.12
D 2 = 45	42.77	41.63	41.57	40.67	41.66
D 3 = 55	43.30	42.23	42.10	41.33	42.24
D 4 = 65	43.77	42.77	42.33	41.80	42.67
المتوسط T	43.08	42.00	41.68	40.94	
LSD 0.05	**T**	**D**	**T×D**		
	0.22	0.16	NS		

إن زراعة محصول السلجم بالمسافة (65 سم) بين الخطوط رافقها زيادة معنوية في معظم الصفات المدروسة وظهر تفوقها في حاصل البذور ومكوناته ونسبة الزيت. كما إن أنسب موعد لزراعة محصول السلجم في المنطقة الوسطى من العراق هو الموعد الثالث (بداية شهر كانون الأول) وذلك لتفوقه في أهم الصفات المدروسة. إن زيادة عدد الخردلات في وحدة المساحة وعدد البذور بالخردلة ووزن 1000 أدى الى زيادة حاصل البذور الكلي لذلك فإن التركيز على زيادة كل أو بعض هذه المكونات يؤدي الى زيادة حاصل البذور لمحصول السلجم.

المصادر

1- أبو ضاحي، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس، 1988. دليل تغذية النبات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة بغداد. ع ص: 372.

2- 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 (*Brassica napus* L.). مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية . 14 (2): 139-149.

3- الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله، 2000. تصميم وتحليل التجارب الزراعية. الطبعة الثانية-وزارة التعليم العالي والبحث العلمي-كلية الزراعة والغابات-جامعة الموصل.

4- السعداوي، إبراهيم شعبان ومؤيد أحمد يونس، 1992. أيض النايتروجين في النباتات. دار الكتب للطباعة والنشر- جامعة الموصل-وزارة التعليم العالي والبحث العلمي-جامعة بغداد . مترجم ع ص 477.

5- العبيدي، محمد عويد وعزيز غايب الحديثي وحامد خلف الساطوري وعايد عبد العزيز الحديثي وغالب عبد خيرالله الاعرجي، 2012. دراسة حاصل البذور والزيت والبروتين لمحصول السلجم بتأثير معدل البذار ومسافة الزراعة تحت ظروف الترب الصحراوية ومياه الآبار. المجلة الدولية للبيئة والمياه 1 (2): 232-241.

6- النعيمي، سعد الله نجم عبد الله، 1999. الأسمدة وخصوبة التربة. دار الكتب للطباعة والنشر – جامعة الموصل.ع ص:38.

7- جاسم، كريمة كريم و آمال سلمان ثاني، 2004. تأثير مواعيد الزراعة في حاصل البذور ومكونات حاصل السلجم (*Brassica napus* L.). مجلة الزراعة العراقية. 9 (2): 28-37 .

8- رشيد، أزهار عبد الحميد وعبد مسربت أحمد وعادل يوسف نصر الله، 2013. تأثير مواعيد الزراعة ومستويات النتروجين ومسافات الزراعة بين النباتات في نوعية بذور السلجم. مجلة الأنبار للعلوم الزراعية. 11(2): 319-338.

9- رشيد، أزهار عبد الحميد، 2005. تأثير مواعيد الزراعة ومستويات النتروجين ومسافات الزراعة بين النباتات في مكونات الحاصل وحاصل البذور والزيت في السلجم. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة- جامعة بغداد.

10- سركيس، نازي أويشالم وعلاء الدين عبد المجيد علي و رعد هاشم بكر، 2007. بعض معايير النمو وحاصل البذور ومكوناته لتراكيب وراثية من السلجم(*Brassica napus* L.) بتأثير مواعيد الزراعة. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 38 (1): 85 -100.

11- سركيس، نازي اويشالم، 2006. نمو وحاصل ونوعية تراكيب وراثية مختلفة من السلجم بتأثير موعد الزراعة. أطروحة دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة بغداد. ع ص: 159.

12- عطية، حاتم عبد الجبار وكريمة محمد وهيب، 1989. فهم إنتاج المحاصيل، (الجزء الأول) – وزارة التعليم العالي والبحث العلمي- جامعة بغداد (كتاب مترجم).

13- عيسى، طالب احمد، 1990. فسيولوجيا نباتات المحاصيل . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة – مترجم . ع ص 495.

14- محمد، عبد العظيم كاظم ومؤيد أحمد يونس، 1991. أساسيات فسيولوجيا النبات ج 2 ، ج 3 . دار الحكمة للطباعة والنشر. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة بغداد – كلية الزراعة. ص 862 و 132 .

15- Al-doori, S. A. M, 2013. Response of Yield, Yield Components and Seed Quality of Some Rapeseed Genotypes (*Brassica napus* L.) to Plant Density under Rainfed Conditions. J.Res.12(4): 957-968.

16- Begna, S. H. and S. V. Angadi, 2016. Effects of Planting Date on Winter Canola Growth and Yield in the Southwestern US. American J. of Plant Sci., 7, 201-217.

17- Eskandari, H. and K. Kazemi, 2012. Changes in germination properties of Rape (*Brassica napus* L.) as affected by hydropriming of seeds. J. of Basic Appl Sci. Res., 2: 3285-3288.

18- FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2014. Global Information and Early Warning System on Food and Agriculture (GIEWS). Food Outlook, Rome, 186.

19- Khanlou, A. R. and y. Sharghi, 2015. Effects of Planting Density on Some Morphological Traits of Canola. Res. J. of Fisheries and Hydrobiology, 10(10): 290-293.

20- Rahman, R. M., M. A. Malik, Z. Ali, M. A. Cheea and N. Akhtar, 2000. Determining a Suitable Seeding Time and seed Rate for Harvesting a Rich Crop of Canola (*Brassica napus* L.).Pakistan J. of Biol. Sci., 3(3): 534-536.

21- Scott, R. K. , D. T. Stokes , S. C. Mc William and R. W. Clare, 1999. Yield improvement through canopy management. In "New horizons- for an old crop ; Proc. of the 10th Inter. Rape seed Congress". Canberra- Australia, 26-29.

22- Scarisbrick, D.H., R.w. Daniels, and A. Mary, 1981. The effect of sowing date on the yield and yield components of spring oil-seed rape.J. Agric. Sci. Camb. 97: 189-195.

23- USDA., 2016.World Agricultural Production ,circular Series Wap 7-16.

24- Waseem, M., D. M. Baloch, and I. Khan, 2014. Influence of Various Row Spacing on the Yield and Yield Components of Raya Anmol and Faisal Canola under Coastal Climatic Conditions of Lasbela. American J. of Plant Sci., 5, 2230-2236.