

## تأثير مواعيد الزراعة ومستويات النتروجين ومسافات الزراعة بين النباتات في نوعية بذور

## السلمج

ازهار عبد الحميد رشيد\*، عبد مسريرت أحمد\*\*، عادل يوسف نصر الله\*

\*قسم المحاصيل الحقلية-كلية الزراعة/جامعة بغداد

\*\*قسم المحاصيل الحقلية-كلية الزراعة/جامعة الانبار

## الخلاصة

نفذت تجربة حقلية في محطة أبحاث المحاصيل الحقلية التابعة إلى مركز إباء للأبحاث الزراعية - أبو غريب خلال الموسم الشتوي 2002 - 2003 بهدف دراسة تأثير مواعيد الزراعة ومستويات السماد النتروجيني ومسافات الزراعة بين النباتات والتداخلات فيما بينها في الصفات النوعية لبذور محصول السلمج ( الصنف الأمريكي Cam. C). تمت زراعة بذور السلمج بأربعة مواعيد منفصلة (5 تشرين الأول و 25 تشرين الأول والمعشاة R.C.B.D وبأربعة مكررات لكل موعد زراعة. احتلت مستويات النتروجين (100 و 200 و 300 كغم.ه<sup>-1</sup>) الألوام الرئيسية ومسافات الزراعة بين النباتات (4 و 8 و 12 سم) الألوام الثانوية ثم أجري التحليل التجميعي للمواعيد.

أعطى الموعد الأول في 5 تشرين الأول والألوام المتوسطة نسبة كل من الزيت 43.49% وحوامض الأيروسيك 42.87% واللينوليك 18.94% واللينولينك 11.94% وأقل متوسط لنسبة كل من البروتين 27.95% وحوامض الأوليك 9.34%، بينما أعطى الموعد الرابع في 4 كانون الأول والأقل متوسطات لنسب كل من الزيت 40.64% وحوامض الأيروسيك 39.85% واللينولينك 17.09% واللينولينك 11.24% مع اعلى نسبة لكل من البروتين 29.81% وحوامض الأوليك 13.48% على التتابع. أعطى المستوى 300 كغم.ه<sup>-1</sup> أعلى متوسط لنسبة البروتين 29.05% مع أقل المتوسطات لكل من نسبة الزيت 41.28% وحوامض الأوليك 10.82% واللينولينك 17.54% واللينولينك 11.41% والايروسيك 39.68%، بينما أعطى المستوى 100 كغم.ه<sup>-1</sup> أقل متوسط لنسبة البروتين 28.57% وأعلى متوسطات لنسبة كل من الزيت 42.96% وحوامض الأوليك 11.78% واللينولينك 18.54% واللينولينك 11.70% والايروسيك 42.69%. أعطت المسافة 4 سم بين النباتات اعلى متوسطات لنسبة كل من الزيت 42.38% وحوامض الأوليك 11.46% واللينولينك 11.59% والايروسيك 41.80% مع أقل متوسط لنسبة البروتين 28.73% بينما أعطت المسافة 12 سم بين النباتات أقل متوسط لنسبة الزيت 41.84% مع أعلى متوسط لنسبة البروتين 28.90%. أما بالنسبة للتداخلات فقد أعطى الموعد الرابع والمستوى 300 كغم.ه<sup>-1</sup> اعلى متوسط لنسبة البروتين 30.02% مع أقل متوسطات لنسبة كل من حامض الأيروسيك 38.14% واللينولينك 16.7% بينما أعطى الموعد الأول والمستوى 100 كغم.ه<sup>-1</sup> أقل متوسط لنسبة البروتين 27.54% مع أعلى متوسطات لنسبة كل من حامض الأيروسيك واللينولينك 44.12% و 9.18% بالتتابع. نستنتج ان الموعد المبكر هو المفضل في اعطاء اعلى نسبة زيت واعلى نسبة لحامض الأيروسيك مما يجعله ملائماً للاغراض الصناعية بينما تزداد نسبة حامض الأوليك في الموعد المتأخر.

## Effect of Planting Dates, Nitrogen Levels, and Spacing Between Plants on Seed Quality of oilseed Rape (*Brassica napus* L.).

A.A.AL-Hameed\* , A.M.A.AL-Jumaily\*\* and A.Y.Nasrallah\*

\*Crop Sci.Dep.Coll.of Agric./Univ.of Baghdad

\*\*Crop sci.Dep.Coll.of Agric./Univ.ofAl-Anbar

### Abstract

A field trail was conducted at the experimental farm , Field crop station, IPA center for agricultural research , Baghdad , Iraq 2002-2003 season to determine the effects of sowing dates, levels of nitrogen, distance during plants and the interaction between them on seed quality of rapeseed var. Cam-c. Rapeseed was sown in four sowing dates (5 Oct , 25 Oct , 14 Nov, 4 Dec). Every date was sown in a separated experiment. Split- plot design with four replications was used for each date. The main plots included the nitrogen levels (100, 200, 300) Kg N / ha, while the sub-plots included the distance (4, 8, 12)cm between plants.

The results indicated that the first planting date 5 Oct gave the highest percentages of oil, linoleic, linolenic, erucic acids 43.49%, 18.94%, 11.94%, 42.78% and the lowest percentages of protein and oleic acid (27.95%, 9.34%) respectively. Whereas the fourth planting date gave the lowest percentages of oil, linoleic, linolenic, erucic acids 40.64%, 17.09%, 11.29%, 39.85% and the highest percentages of protein and oleic acid 29.81%, 13.4% respectively. The level 300 Kg N. ha<sup>-1</sup> gave the highest percentage of protein 29.65% and the lowest percentages of oil, oleic, linoleic, linolenic, erucic acid 41.28%, 16.72%, 17.54%, 11.41%, 39.68% respectively, whereas 100 Kg N.ha<sup>-1</sup> gave the lowest percentage of oil, oleic, linoleic, linolenic, erucic acids 42.96%, 11.78%, 18.54%, 11.70%, 42.69% respectively. The intra-spacing 4cm gave the highest percentages of oil, oleic, linolenic, erucic 42.38%, 11.46%, 11.9%. 41.80%, and the lowest percentage of protein 28.73% whereas the intra- spacing 12cm gave the lowest percentages of oil, oleic, linolenic, erucic 41.84%, 11.08%, 11.47%, 40.70% and the highest percentage of protein 28.90% respectively.

The interaction between the fourth planting date 4 Dec with 300 Kg N.ha<sup>-1</sup> gave the highest protein percentage 30.02% and the lowest erucic acid percentage 38.14% while the first planting date 5 Oct with 100 Kg N.ha<sup>-1</sup> gave the lowest protein percentage 27.54 and the highest percentage of erucic and linolenic acids 44.12%, 9.18% respectively. It was concluded that early planting date gave the highest percentages of oil and erucic acid which is suitable for industrial purposes whereas the oleic percentage increased in late planting .

### المقدمة

السلجم من المحاصيل الزيتية الشتوية و يتبع العائلة الصليبية Cruciferae والجنس *Brassica* الذي يضم أنواعاً عدة من السلجم الاسم الشائع لجميع هذه الأنواع هو Rapeseed (23). ينتج السلجم في جميع أنحاء العالم لنوعية زيتته العالية سواء أكان استعماله للتغذية البشرية (Edible oil) أم للاغراض الصناعية (Industrial use) ، ان نوع ونسب الاحماض الدهنية المكونة لزيت السلجم تحدد الغرض من استعماله إذ تؤدي زيادة حامض الايروسيك على 2% من مجموع الاحماض الدهنية المكونة للزيت الى عدم صلاحيته للتغذية البشرية بسبب تأثيره في صحة القلب (24). يستخدم زيت بذور السلجم الحاوي على نسبة عالية من حامض الايروسيك (40%) (وهو حامض دهني غير مشبع طويل السلسلة يحتوي على 22 ذرة كربون

واصرة مزدوجة واحدة وذو درجة انصهار  $33.5^{\circ}\text{C}$  (40) في الاغراض الصناعية كأنتاج المطاط ودباغة الجلود والورنيش والاحبار والبلاستيك (52) ويستخدم في صناعة الصابون والاضاءة وتزييت المكائن بعد مزجه مع الزيوت المعدنية أو مع زيت الخروع (8) كما تستخدم بقايا البذور بعد استخلاص الزيت منها علفاً إذ تصل نسبة البروتين الى (34 - 40%) (9)، يوجد اتجاه لانتاج زيت عالي بحامض الايروسيك (54) وكثيراً ما تزرع هذه الاصناف في اوربا وفي كندا والولايات المتحدة (24) لوجود اسواق لزيت بذور سلجم عالي بحامض الايروسيك (33)، اذ يستخدم زيت السلجم كوقود حيوي بعد مزجه مع وقود الديزل بنسبة معينة (56,45,26). ان من أكثر العوامل تأثيراً في حاصل البذور والزيت ونوعيته في السلجم هو موعد الزراعة والسماذ النتروجيني والكثافة النباتية (60) كما ان اختلاف درجات الحرارة وطول المدة الضوئية اثناء نمو ونشوء البذرة ( والتي تختلف باختلاف موعد الزراعة ) تؤثر في نسبة الزيت وفي نسبة البروتين وفي نسبة الاحماض الدهنية خاصة غير المشبعة منها؛ اذ اثبتت تجارب استخدام الكربون المشع ان حامض الاوليك هو الحامض الدهني الذي يتكون اولاً في البذور النامية وهو الأصل للأحماض الدهنية غير المشبعة الاطول سلسلة والاحماض الدهنية الاكثر في عدم التشبع ( عديدة عدم التشبع ) وان الانزيمات هي المسؤولة عن تخليق حامض الاوليك من المادة الاساس وتحويله الى حامض اللينوليكي واللينولينيك او الايروسيك بظروف هوائية حيث يتوفر الاوكسجين عند انخفاض درجة الحرارة وتزداد هذه الحوامض على حساب انخفاض حامض الاوليك على العكس من ذلك إذ ترتفع نسبة (الاوليك) عند ارتفاع درجة الحرارة وقلّة الاوكسجين لعدم او قلّة تحويله الى اللينوليكي واللينولينيك والايروسيك (30.28) كما ان اضافة اكثر من 200 كغم N-ه<sup>1</sup> تؤدي الى زيادة الحاصل ونسبة البروتين في السلجم وانخفاض نسبة الزيت اذ يستجيب محصول السلجم بشكل كبير للأسمدة النتروجينية (58.31) لتقليل الشد الغذائي إذ يدخل النتروجين في تكوين البروتينات والكلوروفيل والانزيمات وبعض منظمات النمو كما ان للكثافة النباتية دورها في اعتراض الضوء وفي التنافس بين النباتات وفي داخل النبات الواحد وتأثير ذلك في حاصل البذور والزيت ونوعية البذور. لذا فإن هدف هذه الدراسة معرفة تأثير موعد الزراعة ومستوى النتروجين ومسافات الزراعة بين النباتات في الصفات النوعية للبذور وفي نسب ونوع الاحماض الدهنية غير المشبعة لزيت السلجم .

### المواد وطرائق العمل

نفذت هذه التجربة في حقل تجارب محطة أبحاث المحاصيل الحقلية التابع لمركز اباء للابحاث الزراعية خلال الموسم الشتوي 2002-2003 لغرض دراسة تأثير كل من موعد الزراعة ومستويات إضافة السماذ النتروجيني ومسافات الزراعة بين نبات وآخر ضمن الخط (الكثافات النباتية) فينسبة كل من الزيت والبروتين والاحماض الدهنية المكونة للزيت. تمت زراعة السلجم الصنف الامريكي Cam-C والذي حصل عليه من مركز الربيع بأربعة مواعيد (5 تشرين الأول و 25 تشرين الأول و 14 تشرين الثاني و 4 كانون الأول) كل موعد على افراد . وقد استخدم ترتيب الألواح المنشقة فوق تصميم R.C.B.D لكل موعد وبأربعة مكررات حيث تم توزيع مستويات النتروجين 100 و 200 و 300 كغم N. ه<sup>1</sup> (بوريا 46%N) على الألواح الرئيسة اضيفت على شكل دفعتين متساويتين الاولى عند ظهور (3-4) وريقات والثانية عند استئالة الساق الزهري وبداية ظهور البراعم الزهرية (14,62,63) بينما احتلت مسافات الزراعة بين النباتات (4 و 8 و 12 سم) الألواح الثانوية . اضيف سماذ سوبر فوسفات الكالسيوم الثلاثي (45% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) بدفعة واحدة عند الزراعة وبمستوى 90 كغم P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ه<sup>1</sup> . كانت مساحة الوحدة التجريبية تحت الثانوية (2 × 5) م<sup>2</sup> اشتملت على (4) خطوط بطول 5م للخط وبمسافة

زراعة 50 سم بين الخطوط. سقيت ارض التجربة وعشبت حسب الحاجة مع رش مبيد التفرلان قبل الزراعة لمكافحة الادغال .

قدرت الصفات النوعية من حاصل البذور لكل وحدة تجريبية ثانوية لدراسة بعض الصفات النوعية بثلاثة مكررات . اجريت الفحوص في كلية الزراعة - جامعة بغداد. قدرت نسبة الزيت بواسطة جهاز Soxhlet واستخدم مذيب (Petroleum Ether) (16) ، و قدرت نسبة البروتين باستخدام جهاز MicroKjeldhal ، ثم حسبت نسبة البروتين بضرب المحتوى النتروجيني  $\times 6.25$  (17) ، و قدرت نسبة الاحماض الدهنية باستخدام (( Gas-Liquid Chromatography ( GLC ) (39) في قسم الصناعات الغذائية - كلية الزراعة - ابو غريب . حلت النتائج لكل صفة ولكل موعد احصائيا ثم اجري التحليل التجميعي للمواعيد الاربعة طبقا لطريقة (37) وقورنت المتوسطات على اساس اقل فرق معنوي (أ.ف.م.) عند مستوى احتمال 5% .

### النتائج والمناقشة

#### نسبة الزيت في البذور (%)

تشير نتائج الجدول (1) الى وجود فروق معنوية بين مواعيد الزراعة بتأثيرها في نسبة الزيت في البذور ، اذ انخفضت نسبة الزيت في البذور كلما تاخر موعد الزراعة بسبب ارتفاع درجة الحرارة خلال المدة من التزهير الى النضج الفسيولوجي ، اذ ادى انخفاض درجة الحرارة للأقل معدل لها بلغ 13.63 م في الموعد الاول خلال المدة المذكورة الى اعطاء اعلى نسبة للزيت بلغت 43.49 % بينما ادى وصول درجة الحرارة الى اعلى معدل لها بلغ 20.58 م في الموعد الرابع الى اعطاء اقل نسبة للزيت بلغت 40.64 % وقد يرجع سبب تأثير درجة الحرارة في نسبة الزيت الى انخفاض امتصاص النتروجين بانخفاض درجة الحرارة وذلك لما لانخفاض درجة الحرارة من تأثير في زيادة لزوجة الماء او انخفاض نفاذية الاغشية الخلوية او بسبب انخفاض العمليات الحيوية بانخفاض درجة الحرارة ومنها عملية التنفس اذ يحتاج الامتصاص الى طاقة توفرها عملية التنفس (1, 29, 7) وذلك تتحول مركبات الكربون الناتجة من هدم الكربوهيدرات الى احماض دهنية اكثر منه الى احماض امينية وبذلك فإن هناك فرصة لتكوين الزيت اكثر من البروتين (5, 12) يضاف الى ذلك طول مدة الامتلاء للموعد الاول بالمقارنة مع المواعيد الاخرى مما نجم عنها زيادة في نواتج التمثيل إذ يحتاج تخليق الزيت طاقة اكثر (كربون) بالمقارنة مع تخليق الكربوهيدرات (34, 53) . واتفقت هذه النتائج مع نتائج (13, 50, 59, 61) الذين اشاروا الى ان نسبة الزيت تتخفض بتأخير موعد الزراعة. تشير نتائج الجدول (1) بالتأثير المعنوي لمستوى النتروجين في نسبة الزيت حيث بلغت اعلى واقل نسبة للزيت 42.96 % و 41,28 % عند المستويين 100 و 300 كغم<sup>1</sup> هـ. ن على التتابع وقد يعود سبب هذه النتائج الى ان زيادة مستوى النتروجين تؤدي الى زيادة تركيزه في الوسط الغذائي مما يسبب زيادة امتصاصه من قبل النبات حيث يختزل داخل النباتات الى امونيا ومن ثم يكون مجموعة الامين التي تتنافس على هياكل الكربون الموجودة في الحامض العضوي لتكوين الحامض الاميني وبعدها يتكون البروتين الذي تكون فرصته في التكوين اكثر من تكوين الزيت (29, 1) وتتفق هذه النتائج مع نتائج (2, 3, 18, 25, 57) الذين اشاروا الى ان نسبة الزيت تتخفض في بذور السلجم بزيادة كمية النتروجين . تُظهر نتائج الجدول (1) وجود فروق معنوية بين متوسطات النسبة المئوية للزيت باختلاف المسافة بين النباتات . اذ تم الحصول على اعلى نسبة زيت بلغت 42.38 % عند الزراعة على المسافة 4 سم بينما اعطت المسافة 12 سم اقل نسبة زيت في البذور بلغت 41.84 % . وقد يكون سبب انخفاض نسبة الزيت عند الزراعة على مسافة 12 سم يعود الى ان ظروف الاضاءة العالية تزيد من معدلات التمثيل الضوئي مما يزيد

من فعالية انزيم ReductaseNitrate وتزيد بدورها تمثيل النتروجين وتحوله الى احماض امينية تدخل في تكوين البروتين (11) بينما ينخفض الزيت على حساب البروتين وتتفق هذه النتائج مع نتائج ( 15، 4 ، 2 ) الذين اشاروا الى ان زيادة نسبة الزيت في بذور السلمج تزداد بزيادة الكثافة النباتية ، بينما لم تتفق مع نتائج (3) التي بينت انخفاض نسبة الزيت في بذور السلمج بزيادة الكثافة النباتية . تشير نتائج الجدول (1) الى عدم وجود تداخل معنوي في التداخلات الثنائية والثلاثية جميعها في نسبة الزيت اي ان تاثير كل عامل كان مستقلا عن تاثير العامل الاخر في نسبة الزيت.

جدول(1)تأثير مواعيد الزراعة ومستويات النتروجين ومسافات الزراعة في نسبة الزيت (%) في بذور السلمج

موايد الزراعة × مستويات N D	مسافات الزراعة ( سم )			مستويات النتروجين (كغم. N هـ. 1 <sup>-</sup> )	موايد الزراعة
	12	8	4		
44,40	43,92	44,37	44,92	100	5 تشرين الاول
43,46	43,04	43,32	44,02	200	
42,61	42,27	42,58	42,97	300	
43,35	43,02	43,27	43,74	100	25 تشرين الاول
42,43	42,13	42,46	42,70	200	
41,72	41,49	41,71	41,96	300	
42,48	42,33	42,43	42,69	100	14 تشرين الثاني
41,82	41,63	41,86	41,96	200	
40,97	40,71	40,84	41,37	300	
41,57	41,48	41,61	41,63	100	4 كانون الاول
40,53	40,36	40,56	40,68	200	
39,81	39,65	39,82	39,96	300	
م . غ	م . غ			أ . ف . م 5%	
متوسط موايد الزراعة					
43,49	43,08	43,43	43,97	5 تشرين الاول	موايد الزراعة × مسافات الزراعة
42,50	42,21	42,48	42,80	25 تشرين الاول	
41,76	41,56	41,71	42,01	14 تشرين الثاني	
40,64	40,50	40,66	40,76	4 كانون الاول	
0,33	م . غ			أ . ف . م 5%	
متوسط مستويات النتروجين					
42,96	42,69	42,92	43,25	100	مستويات النتروجين × مسافات الزراعة
42,06	41,79	42,05	42,34	200	
41,28	41,03	41,24	42,57	300	
0,22	م . غ			أ . ف . م 5%	

	41,84	42,07	42,38	متوسط مسافات الزراعة
	0,22			أ . ف . م 5%

### نسبة البروتين في البذور ( % ) :

تشير نتائج الجدول (2) الى وجود فروق معنوية بين متوسطات نسبة البروتين في بذور السلجم باختلاف موعد الزراعة ؛ اذ ازدادت نسبة البروتين بتأخر موعد الزراعة حتى بلغت اعلى نسبة 29.81 % في الموعد الرابع بينما اعطى الموعد الاول اقل نسبة بلغت 27.95% وادى ارتفاع معدل درجة الحرارة الى 20.58<sup>0</sup> م وطول المدة الضوئية الى 8.11 ساعة في الموعد الرابع خلال المدة من التزهير الى النضج الفسيولوجي الى زيادة معدلات التنفس الذي يوفر الطاقة لامتصاص النتروجين فضلاً على ان الايض التنفسي للكربوهيدرات يوفر المركبات العضوية التي تميل لتكوين الاحماض الامينية ومن ثم تكوين البروتينات (1, 29,5,1) وهذا عكس ما يحدث في الموعد الاول . وقد اتفقت هذه النتيجة مع (10) الذي اشار الى انخفاض مستوى البروتين في البذور بزيادة الحاصل والعكس صحيح اذ يتطلب زيادة كل من حاصل البذور والبروتين معا جهوداً كبيرة لزيادة المجموع الكلي للطاقة الغذائية في النبات أي تتطلب زيادة في عملية التمثيل الضوئي وتتفق هذه النتائج مع نتائج (46، 13) التي اشارت الى انه بتأخير موعد زراعة السلجم تزداد نسبة البروتين في البذور بسبب ارتفاع درجة الحرارة اثناء مرحلة الامتلاء. اشارت نتائج الجدول (2) ايضا الى التأثير المعنوي لمستويات النتروجين في هذه الصفة اذ ازدادت نسبة البروتين بزيادة مستوى النتروجين اذ بلغت اعلى نسبة للبروتين 29.05 % عند المستوى 300 كغم.هـ<sup>1</sup> بينما اعطى المستوى 100 كغم.هـ<sup>1</sup> اقل نسبة للبروتين 28.57 % واتفقت هذه النتائج مع نتائج (63، 31) ، بينما لم تتفق مع نتائج (6) التي اشارت الى انخفاض نسبة البروتين بزيادة كمية النتروجين المضافة.

تشير النتائج نفسها الى وجود فروق معنوية بين مسافات الزراعة بتأثيرها في هذه الصفة جدول (2) اذ بلغت اعلى نسبة 28.90% عند الزراعة على مسافة 12 سم بين النباتات بينما بلغت اقل نسبة 28.73% عند الزراعة على مسافة 4 سم بين النباتات . اذ بزيادة المسافة بين النباتات تزداد شدة الاضاءة ومن ثم زيادة التمثيل الضوئي التي تؤثر بشكل ايجابي في زيادة فعالية انزيم Nitrate reductase الذي يعمل على اختزال النترات الى امونيا ومن ثم تكوين الاحماض الامينية الاساس في تكوين البروتينات . لم تتفق هذه النتائج مع (43) الذي اشار الى عدم تاثر نسبة البروتين معنويًا في بذور السلجم باختلاف الكثافة النباتية . كان التداخل معنويًا بين مواعيد الزراعة ومستويات النتروجين. اذ اعطى الموعد الرابع عند المستوى 300 كغم.هـ<sup>1</sup> اعلى نسبة بروتين بلغت 30.02 % بينما اعطى الموعد الاول عند المستوى 100 كغم.هـ<sup>1</sup> اقل نسبة بروتين بلغت 27.54 % كما كان التداخل غير معنوي للتداخلات الثنائية الاخرى والتداخل الثلاثي.

جدول(2) تأثير مواعيد الزراعة ومستويات النتروجين ومسافات الزراعة في نسبة البروتين (%) في بذور السلجم

مواضيع الزراعة × مستويات N	مسافات الزراعة ( سم )			مستويات النتروجين كغم.N هـ <sup>1</sup>	مواضيع الزراعة
	12	8	4		
27,54	27,85	27,56	27,21	100	5 تشرين الاول
27,97	28,14	27,95	27,82	200	
28,33	28,36	28,34	28,30	300	
28,41	28,45	28,40	28,37	100	25 تشرين الاول
28,56	28,60	28,59	28,50	200	
28,69	28,74	28,70	28,64	300	
28,72	28,76	28,73	28,66	100	14 تشرين الثاني
28,88	28,98	28,87	28,80	200	
29,16	29,19	29,16	29,14	300	
29,64	29,62	29,52	29,72	100	4 كانون الاول
29,76	29,82	29,76	29,71	200	
30,02	30,25	29,94	29,88	300	
0,19	غ . م			أ . ف . م 5%	
متوسط مواضيع الزراعة					
27,95	28,12	27,95	27,78	5 تشرين الاول	مواضيع الزراعة × مسافات الزراعة
28,56	28,60	28,56	28,50	25 تشرين الاول	
28,92	28,98	28,92	28,87	14 تشرين الثاني	
29,81	29,90	29,76	29,77	4 كانون الاول	
0,19	غ . م			أ . ف . م 5%	
متوسط مستويات النتروجين					
28,57	28,67	28,57	28,49	100	مستويات النتروجين × مسافات الزراعة
28,80	28,89	28,70	28,71	200	
29,05	29,13	29,03	28,99	300	
0,09	غ . م			أ . ف . م 5%	
	28,90	28,80	28,73	متوسط مسافات الزراعة	
	0,12			أ . ف . م 5%	

## نسبة حامض الاوليك (%)

تشير نتائج الجدول (3) الى وجود فروق معنوية بين مواعيد الزراعة بتأثيرها في نسبة حامض الاوليك ؛ إذ أعطى الموعد الأول أقل نسبة لحامض الاوليك بلغت 9.34 % ثم بدأت النسبة بالارتفاع كلما تأخر موعد الزراعة عن الموعد الأول حتى وصل أعلى نسبة له بلغت 13.48% في الموعد الرابع، وقد يعود سبب الاختلاف في نسبة حامض الاوليك باختلاف موعد الزراعة إلى الاختلاف في معدل درجة الحرارة خلال المدة من التزهير إلى النضج الفسيولوجي. إذ أدى ارتفاع معدل درجة الحرارة خلال هذه المرحلة للموعد الرابع الى 20.58م إلى زيادة معدل التنفس وانخفاض الاوكسجين مما يؤدي الى خفض أو تثبيط فعالية انزيم عدم التشبع Desaturase الذي يعمل بوجود الاوكسجين (12,29) ومن ثم تقليل تحول الاوليك إلى احماض اكثر في عدم التشبع ( اللينوليك واللينولينك ) مما ينتج عنه ارتفاع نسبة الاوليك في هذا الموعد ، ويحدث العكس في الموعد الأول إذ بانخفاض معدل درجة الحرارة خلال المدة من التزهير إلى النضج الفسيولوجي ينخفض التنفس ويزداد الاوكسجين فيزداد نشاط انزيم عدم التشبع مما يؤدي إلى اشتقاق أو تحول حامض الاوليك الى احماض اللينوليك واللينولينك ومن ثم انخفاض نسبة الاوليك ؛وقد سلك الاوليك عكس سلوك الزيت إذ ازداد الزيت بالموعد الأول وانخفض في الموعد الرابع ، وتتفق هذه النتائج مع (13) التي بينت زيادة نسبة حامض الاوليك عند تأخير موعد الزراعة. كما اتفقت مع نتائج (20) التي أشارت إلى زيادة نسبة حامض الاوليك بارتفاع معدل درجة حرارة النهار/الليل إلى 12/26م خلال مرحلة امتلاء البذور في السلمج.أوضحت نتائج الجدول(3) وجود فروق معنوية بين مستويات النتروجين بتأثيرها في نسبة حامض الاوليك. إذ أنخفض حامض الأوليك إلى أقل نسبة له بلغت 10,72 % عند المستوى 300 كغم N<sup>1-</sup> بينما بلغت أعلى نسبة 11.78% عند المستوى 100كغم N<sup>1-</sup>. حيث يدخل النتروجين في تركيب البروتين مما يؤدي إلى زيادته ونقصان الزيت وتتفق هذه النتائج مع (57، 42، 21) الذين اشاروا إلى تأثير الاحماض الدهنية لزيتالسلمج بإضافة النتروجين حيث تنخفض الأحماض بشكل طفيف عند زيادة مستوى النتروجين. يظهر من نتائج الجدول (3) التأثير المعنوي لمسافات الزراعة في نسبة حامض الأوليك فقد بلغت أعلى نسبة 11.46% عند المسافة 4 سم بين النباتات بينما أنخفضت إلى أقل نسبة عند المسافة 12سم بين النباتات بلغت 11.08%. لم تشر نتائج الجدول(3) الى وجود تداخل معنوي في جميع التداخلات الثنائية والثلاثية في نسبة حامض الاوليك .



جدول (3) تأثير مواعيد الزراعة ومستويات النتروجين ومسافات الزراعة في نسبة حامض الاوليك (%) في بذور السلجم

مواضيع الزراعة × مستويات N	مسافات الزراعة (سم)			مستويات النتروجين كغم . N هـ <sup>1-</sup>	مواضيع الزراعة
	12	8	4		
9,73	9,45	9,69	10,04	100	5 تشرين الاول
9,43	9,40	9,42	9,47	200	
8,86	8,67	8,90	9,00	300	
10,58	10,51	10,59	10,65	100	25 تشرين الاول
10,08	9,77	10,14	10,33	200	
9,71	9,63	9,66	9,82	300	
12,59	12,47	12,64	12,66	100	14 تشرين الثاني
12,25	12,00	12,37	12,38	200	
11,62	11,43	11,60	11,82	300	
14,22	14,03	14,23	14,40	100	4 كانون الاول
13,50	13,08	13,27	14,16	200	
12,70	12,56	12,76	12,78	300	
م . غ	م . غ			أ . ف . م 5%	
متوسط مواعيد الزراعة					
9,34	9,17	9,34	9,50	5 تشرين الاول	مواضيع الزراعة × مسافات الزراعة
10,12	9,97	10,13	10,27	25 تشرين الاول	
12,15	11,97	12,20	12,29	14 تشرين الثاني	
13,48	13,22	13,42	13,78	4 كانون الاول	
0,25	م . غ			أ . ف . م 5%	
متوسط مستويات النتروجين					
11,78	11,62	11,78	11,94	100	مستويات النتروجين × مسافات الزراعة
11,32	11,06	11,30	11,58	200	
10,72	10,57	10,73	10,85	300	
0,18	م . غ			أ . ف . م 5%	
	11,08	11,27	11,46	متوسط مسافات الزراعة	
	0,21			أ . ف . م 5%	

## نسبة حامض اللينوليك (%)

نتائج الجدول (4) إلى وجود فروق معنوية بين مواعيد الزراعة بتأثيرها في نسبة حامض اللينوليك. فقد أعطى الموعد الأول أعلى نسبة بلغت 18.94 % وانخفضت إلى اقل نسبة في الموعد الرابع وبلغت 17.09 %. أعطى الموعد الأول أعلى نسبة لحامض اللينوليك بالمقارنة مع المواعيد الأخرى وقد يكون هذا بسبب انخفاض معدلات درجة الحرارة إلى (13.63م) خلال المدة من التزهير إلى النضج الفسيولوجي مما أدى إلى انخفاض معدلات التنفس وزيادة الأوكسجين الضروري لعمل نشاط انزيم عدم التشبع Desaturase مما أدى إلى تحويل حامض الأوليك إلى احماض أكثر في عدم التشبع وظهر هذا بزيادة نسبة حامض اللينوليك واتفق ذلك مع ما ذكره (29) الذي استنتج أن انخفاض درجات الحرارة أثناء مرحلة تكوين البذور دون 16م يؤدي إلى زيادة نسبة حامض اللينوليك بينما تزداد نسبة حامض الاوليك عند ارتفاعها لاكثر 16م ، واتفق هذه النتائج ايضا مع نتائج (13) التي أشارت إلى انخفاض نسبة حامض اللينوليك بتأخير موعد الزراعة بسبب ارتفاع معدل درجة الحرارة أثناء المدة من التزهير إلى النضج الفسيولوجي . تشير نتائج الجدول (4) إلى التأثير المعنوي لمستوى النتروجين في نسبة حامض اللينوليك إذ كلما ارتفع مستوى النتروجين انخفضت نسبة حامض اللينوليك ، فعند رفع مستوى النتروجين من 100 إلى 300 كغم N. ه<sup>1-</sup> انخفضت نسبة حامض اللينوليك من 18.54% إلى 17.54% على التتابع. وذلك لان زيادة النتروجين تؤدي إلى تكوين البروتين على حساب الزيت واتفقت هذه النتيجة مع (57) في انخفاض الأحماض الدهنية الرئيسية مثل اللينوليك بزيادة النتروجين. تشير نتائج الجدول (4) عدم وجود فرق معنوي بين مسافات الزراعة بتأثيرها في نسبة حامض اللينوليك .أوضحت نتائج الجدول (4) إلى وجود تداخل معنوي بين موعد الزراعة ومستوى النتروجين حيث تبين بأن زراعة نباتات السلجم في 5 تشرين الاول وتسميدها بمستوى 100 كغم N. ه<sup>1-</sup> قد ادى الى تسجيلها اعلى نسبة من حامض اللينوليك في البذور بلغت 19.18% وان تاخير زراعة السلجم بعد هذا التاريخ مع زيادة مستوى النتروجين الى 200 و300 كغم N. ه<sup>1-</sup> قد ادى الى انخفاض في نسبة حامض اللينوليك حتى بلغ ادنى مستوى لها 16.70% عند تاخير زراعة السلجم الى 4 كانون الاول مع تسميده بمستوى 300 كغم N. ه<sup>1-</sup>. تشير نتائج الجدول (4) ايضا الى عدم وجود تداخل معنوي بين التداخلات الثنائية الاخرى والتداخل الثلاثي.

جدول(4) تأثير مواعيد الزراعة ومستويات النتروجين ومسافات الزراعة في نسبة حامض اللينوليك(%) في بذور السلجم

مواضيع الزراعة × مستويات N	مسافات الزراعة(سم)			مستويات النتروجين كغم N . هـ <sup>1-</sup>	مواضيع الزراعة
	12	8	4		
19,18	19,17	19,18	19,19	100	5 تشرين الاول
18,87	18,87	18,88	18,86	200	
18,78	18,71	18,75	18,86	300	
18,96	18,90	18,91	19,05	100	25 تشرين الاول
18,88	18,84	18,86	18,94	200	
17,82	17,76	17,83	17,85	300	
18,23	18,11	18,27	18,31	100	14 تشرين الاول
17,10	17,02	17,11	17,17	200	
16,86	16,85	16,87	16,87	300	
17,81	17,75	17,82	17,84	100	4 كانون الاول
16,75	16,70	16,74	16,82	200	
16,70	16,66	16,71	16,72	300	
0,55	غ . م			أ . ف . م . 5%	
متوسط مواعيد الزراعة					
18,94	18,92	18,94	18,97	5 تشرين الاول	مواضيع الزراعة × مسافات الزراعة
18,55	18,50	18,54	18,62	25 تشرين الاول	
17,40	17,33	17,42	17,45	14 تشرين الثاني	
17,09	17,04	17,09	16,13	4 كانون الاول	
0,26	غ . م			أ . ف . م . 5%	
متوسط مستويات النتروجين					
18,54	18,49	18,55	18,60	100	مستويات النتروجين × مسافات الزراعة
17,90	17,86	17,90	17,95	200	
17,54	17,50	17,54	17,58	300	
0,26	غ . م			أ . ف . م . 5%	
	17,95	18,00	18,04	متوسط مسافات الزراعة	
	غ . م			أ . ف . م . 5%	

## نسبة جامض اللينولينك ( % )

تشير نتائج الجدول (5) إلى وجود فروق معنوية بين مواعيد الزراعة بتأثيرها في نسبة حامض اللينولينك؛ إذ أعطى الموعد الأول أعلى نسبة بلغت 11.94 % بينما أعطى الموعد الرابع أقل نسبة بلغت 11.24 %؛ وأدى انخفاض معدل درجة الحرارة خلال المدة من التزهير إلى النضج الفيسولوجي إلى ما دون 13.63 م في الموعد الأول إلى انخفاض معدل التنفس مما أدى إلى زيادة وجود الأوكسجين اللازم لعمل انزيم عدم التشبع Desaturase مما زاد من تحويل حامض الاولييك إلى حامض اللينولينك فأرتفعت نسبته (30، 28، 12) و تتفق هذه النتيجة مع (13) التي بينت انخفاض نسبة حامض اللينولينك عند تأخير موعد زراعة السلجم. تظهر نتائج الجدول (5) أيضا وجود فروق معنوية بين مستويات النتروجين بتأثيرها في نسبة حامض اللينولينك إذ أعطى المستوى 100 كغم N. ه<sup>-1</sup> أعلى نسبة بلغت 11.7 % بينما أعطى المستوى 300 كغم N. ه<sup>-1</sup> أقل نسبة بلغت 11.41 %، حيث بزيادة النتروجين تتخفض نسبة حامض اللينولينك، إذ يدخل النتروجين في تكوين البروتين، اتفقت هذه النتائج مع (57) من انخفاض نسبة حامض اللينولينك انخفاضا طفيفا بزيادة النتروجين. تظهر نتائج الجدول (5) وجود فروق معنوية بين مسافات الزراعة بتأثيرها في نسبة حامض اللينولينك إذ أعطت المسافة 4 سم بين النباتات أعلى نسبة بلغت 11.59 % بينما أعطت المسافة 12 سم بين النباتات أقل نسبة بلغت 11.47 % وقد يعود سبب ذلك الى زيادة شدة الإضاءة عند زيادة المسافات بين النباتات مما يؤدي إلى زيادة التمثيل الضوئي وتوفير الطاقة اللازمة للامتصاص الحيوي للعناصر ومنها النتروجين ( 1 )، يتبين من نتائج الجدول (5) عدم وجود تداخل معنوي في التداخلات الثنائية والثلاثية جميعها في نسبة حامض اللينولينك.

جدول(5) تأثير مواعيد الزراعة ومستويات النتروجين ومسافات الزراعة في نسبة حامض اللينولينك (%) في بذور السلجم

مواضيع الزراعة × مستويات الN	مسافات الزراعة (سم)			مستويات النتروجين كغم . هـ <sup>1</sup>	مواضيع الزراعة
	12	8	4		
12,11	12,10	12,10	12,13	100	5 تشرين الاول
11,92	11,90	11,91	11,95	200	
11,78	11,82	11,75	11,79	300	
11,69	11,74	11,74	11,60	100	25 تشرين الاول
11,64	11,63	11,64	11,64	200	
11,55	11,49	11,56	11,61	300	
11,58	11,55	11,58	11,61	100	14 تشرين الثاني
11,33	11,12	11,38	11,49	200	
11,18	11,01	11,13	11,39	300	
11,40	11,20	11,50	11,49	100	4 كانون الاول
11,22	11,12	11,26	11,29	200	
11,11	10,92	11,30	11,11	300	
م . غ	م . غ			أ . ف . م . 5%	
متوسط مواعيد الزراعة					
11,94	11,94	11,92	11,96	5 تشرين الاول	مواضيع الزراعة × مسافات الزراعة
11,63	11,62	11,64	11,62	25 تشرين الاول	
11,36	11,23	11,36	11,50	14 تشرين الثاني	
11,24	11,08	11,35	11,30	4 كانون الاول	
0,17	م . غ			أ . ف . م . 5%	
متوسط مستويات النتروجين					
11,70	11,65	11,73	11,71	100	مستويات النتروجين × مسافات الزراعة
11,53	11,44	11,55	11,59	200	
11,41	11,31	11,43	11,48	300	
0,10	م . غ			أ . ف . م . 5%	
	11,47	11,57	11,59	متوسط مسافات الزراعة	
	0,08			أ . ف . م . 5%	

## نسبة حامض الايروسيك ( % )

اختلفت نسبة حامض الايروسيك معنوياً باختلاف موعد الزراعة جدول (6) . قد يؤثر في ارتفاع وانخفاض نسبة حامض الايروسيك طول وقصر المدة من التزهير إلى النضج الفسيولوجي إذ أدى طول هذه المدة للموعد الأول الى اعطاء أعلى نسبة لحامض الايروسيك بلغت 42.87 % بينما أعطى الموعد الرابع أقل نسبة بلغت 39.85 % قد يكون بسبب اختزال المدة من التزهير إلى النضج الفسيولوجي بمقدار 50 يوماً مقارنة مع الموعد الأول ، و قد يعود سبب ذلك الى بدء تخليق حامض الايروسيك بعد (21) يوماً من التلقيح أو بمعنى آخر ، أن حامض الايروسيك يتبدأ تخليقه في المرحلة الاخيرة من مراحل نشوء البذرة حيث لا يتوفر الوقت الكافي لتراكم هذا الحامض في الموعد الرابع (66، 47، 36 ) اتفقت هذه النتائج مع (13) بانخفاض نسبة حامض الايروسيك عند تأخير موعد الزراعة ، بينما لم تتفق مع (59، 50، 22 ) الذين وضحو بعدم تأثر نسبة حامض الايروسيك في اصناف السلجم العالية في نسبة هذا الحامض معنوياً باختلاف موعد الزراعة. بينت نتائج الجدول (6) التأثير المعنوي لمستويات النتروجين في نسبة حامض الايروسيك ، إذ اعطى المستوى 100 كغم N. ه<sup>1</sup> أعلى نسبة بلغت 42.69% بينما أعطى المستوى 300 كغم N. ه<sup>1</sup> اقل نسبة بلغت 39.68% ان سبب انخفاض نسبة حامض الايروسيك بزيادة مستوى النتروجين قد يكون لدور النتروجين في تكوين الاحماض الامينية الاساس في تركيب البروتينات لذا فان هناك فرصة لبناء بروتين أكثر من الزيت وربما بسبب العلاقة العكسية بين نسبة البروتين ونسبة الزيت ، وقد اتفقت هذه النتائج مع (57 ، 42 ، 21 ) الذين أشاروا إلى انخفاض نسبة حامض الايروسيك عند إضافة أكثر من 80 كغم N. ه<sup>1</sup> لنبات السلجم. تظهر نتائج الجدول (6) ايضا وجود فروق معنوية بين مسافات الزراعة بتأثيرها في هذه الصفة. إذ اعطت المسافة 4سم بين النباتات أعلى نسبة لحامض الايروسيك بلغت 41.8% بينما أعطت المسافة 12سم بين النباتات أقل نسبة بلغت 40.7% وقد يكون تفسير ذلك ما ذكره (1) من أن بزيادة الضوء عند المسافة 12سم بين النباتات يزداد امتصاص النتروجين بسبب الطاقة التي توفرها عملية التمثيل الضوئي بوجود الضوء مما يؤثر سلباً في نسبة الزيت وربما تتأثر نسب الأحماض الدهنية المكونة للزيت بذلك ولم تتفق هذه النتائج مع (50) التي بينت عدم تأثر نسبة حامض الايروسيك باختلاف معدلات البذار للسلجم.

تشير النتائج نفسها إلى وجود تداخل معنوي بين مواعيد الزراعة ومستويات النتروجين ، إذ اعطى الموعد الأول والمستوى 100 كغم N. ه<sup>1</sup> أعلى نسبة لحامض الايروسيك بلغت 44.12% بينما أعطى الموعد الرابع والمستوى 300 كغم N. ه<sup>1</sup> اقل نسبة بلغت 38.14% . بينما كانا للتداخل غير معنوي بين التداخلات الثنائية والثلاثية .

جدول (6) تأثير مواعيد الزراعة ومستويات النتروجين ومسافات الزراعة في نسبة حامض الايروسيك (%) في بذور السلجم

مواعيد الزراعة × مستويات N	مسافات الزراعة (سم)			مستويات النتروجين كغم N.هـ <sup>1</sup>	مواعيد الزراعة
	12	8	4		
44,12	43,45	44,25	44,67	100	5 تشرين الاول
42,88	42,38	42,85	43,40	200	
41,62	41,06	41,60	42,20	300	
43,11	42,55	43,28	43,49	100	25 تشرين الاول
42,11	41,64	42,18	42,51	200	
40,22	39,05	40,40	41,20	300	
42,13	41,08	42,14	42,46	100	14 تشرين الثاني
40,68	40,20	40,60	41,24	200	
38,75	38,35	38,60	39,30	300	
41,41	41,02	41,44	41,77	100	4 كانون الاول
40,01	39,50	40,01	40,50	200	
38,14	37,41	38,20	38,80	300	
0,35	غ . م			أ . ف . م . 5%	
متوسط مواعيد الزراعة					
42,87	42,30	42,90	43,2	5 تشرين الاول	مواعيد الزراعة × مسافات الزراعة
41,81	41,10	41,95	42,40	25 تشرين الاول	
40,52	40,12	40,45	41,00	14 تشرين الثاني	
39,85	39,31	39,89	40,36	4 كانون الاول	
0,25	غ . م			أ . ف . م . 5%	
متوسط مستويات النتروجين					
42,69	42,20	42,78	43,10	100	مستويات النتروجين × مسافات الزراعة
41,42	40,93	41,41	41,91	200	
39,68	38,97	39,70	40,38	300	
0,16	غ . م			أ . ف . م . 5%	
	40,70	41,30	41,80	متوسط مسافات الزراعة	
	0,16			أ . ف . م . 5%	

ملحق يبين درجات الحرارة وطول النهار وتاريخ الوصول لكل مرحلة من مراحل نمو السلج لموسم الزراعة 2002-2003

مرحلة النمو	الموعد الثاني 25 تشرين الاول						الموعد الاول 5 تشرين الاول					
	طول النهار ساعة/يوم	درجات الحرارة م°			عدد الايام	تاريخ الوصول للمرحلة	طول النهار ساعة/يوم	درجات الحرارة م°			عدد الايام	تاريخ الوصول للمرحلة
		معدل	صغرى	عظمى				معدل	صغرى	عظمى		
الزراعة - التزهير	10.02	13.21	6.80	19.63	109	2/10	10.40	18.12	10.94	25.18	81	12/24
التزهير - النضج	11.92	16.74	8.60	24.89	61	4/14	11.04	13.63	5.92	21.35	102	4/7
الزراعة - النضج		14.07	6.74	21.41	173	4/14	10.40	15.27	7.52	23.02	185	4/7

مرحلة النمو	الموعد الرابع 4 كانون الاول						الموعد الثالث 14 تشرين الثاني					
	طول النهار ساعة/يوم	درجات الحرارة م°			عدد الايام	تاريخ الوصول للمرحلة	طول النهار ساعة/يوم	درجات الحرارة م°			عدد الايام	تاريخ الوصول للمرحلة
		معدل	صغرى	عظمى				معدل	صغرى	عظمى		
الزراعة - التزهير	13.31	11.85	5.50	18.21	103	3/17	10.15	11.45	5.41	17.54	104	2/25
التزهير - النضج	12.59	20.58	13.07	28.09	52	5/16	12.54	19.04	11.05	27.04	54	4/22
الزراعة - النضج		14.96	7.47	22.45	154	5/16		13.74	6.51	20.98	160	4/22

## المصادر

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



- 2-الجبوري ، حامد عباس شهاب . 1999 . تأثير مكافحة الادغال والتسميد النيتروجيني وكميات البذار في محصول السلجم (*Brassica napus L.*) والادغال المرافقة له . رسالة ماجستير - كلية الزراعة- جامعة بغداد . ع ص 79.
- 3-الجبوري ، رعد محمد سعيد . 2001 . تأثير مسافات الزراعة ومعدل البذار والتسميد النيتروجيني في حاصل محصول السلجم *Brassica napus L.* ومكوناته . رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة بغداد . ع ص 59.
- 4-الدليمي، رائد حمدي ابراهيم . 2003 . تأثير الكثافة النباتية في الحاصل ومكوناته لبعض التراكيب الوراثية في محصول السلجم (*Brassica napus L.*). رسالة ماجستير- كلية الزراعة - جامعة بغداد . ع ص 67
- 5-السعداوي ، ابراهيم شعبان ومؤيد أحمد يونس . 1992 . أبيض النايتروجين في النباتات (مترجم).وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة بغداد . ع ص 477.
- 6-الشجيري ، زينب كريم كاظم حمادي. 2003 . تأثير التسميد النيتروجيني في حاصل ونوعية بعض التراكيب الوراثية في محصول السلجم (*Brassica napus L.*). رسالة ماجستير- كلية الزراعة - جامعة بغداد.ع ص 59.
- 7-النعيمي ، سعد الله نجم عبد الله . 1999 . الأسمدة و خصوبة التربة . دار الكتب للطباعة والنشر - جامعة الموصل. ع ص 380.
- 8-رزق ، توكل يونس وحكمت عبد علي . 1981 . المحاصيل الزيتية والسكرية. دار الكتب للطباعة والنشر . جامعة الموصل. ع ص 588
- 9-صفر ، ناصر حسين ، 1990. المحاصيل الزيتية والسكرية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة بغداد . ع ص 450.
- 10-عطية ، حاتم جبار وكريمة محمد وهيب . 1989 . فهم انتاج المحاصيل ج1 ج2 (مترجم) . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة بغداد. ع ص 528 ، 1012.
- 11-عيسى ، طالب أحمد . 1990 . فسيولوجيا نباتات المحاصيل (مترجم) . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد. ع ص 495
- 12-محمد ، عبد العظيم كاظم ومؤيد أحمد يونس . 1991 اساسيات فسيولوجيا النبات ج2 ، ج3 . دار الحكمة للطباعة والنشر -جامعة بغداد. ص 862 و 1327.
- 13-مرجانة ، فائق حنا ، زاهرة محمد سليم ، و داد م. الرفيعي ، حامد محمود جدعان ، رعد هاشم بكر وعبد المجيد السامرائي . 1987. تأثير مواعيد الزراعة على مستوى البروتين والزيت وتركيب الحوامض الدهنية لانواع من السلجم المزروعة في العراق. مجلة العلوم الزراعية العراقية . المجلد 18 (2): 34-42.
- 14-نشرة ارشادية . 2000 . يوم الحقل لمحصول السلجم . نشرة ارشادية حول زراعة محصول السلجم . وزارة الزراعة - الشركة العامة للمحاصيل الصناعية - بغداد - العراق .
- 15-نصر الله ، عادل يوسف. 2000. تأثير كميات البذار على صفات ونوعية نوعين من السلجم. مجلة الزراعة العراقية. مجلد (31) ، العدد الثاني: 273 - 282

- 16-A .O. A. C. 1984. Official methods of analysis. 14th edition . Association Of Official Analytical Chemists Washington, D. C. , USA.
- 17-A .O.C.S.1969. Official and Tentative Method of the American Oil Chemists Society. Ab. 3-49,3rd ed Chanpiagn, III .
- 18-Allen, E. J. and D. J. Morgan. 1972 . A quantitative analysis of the effects of nitrogen on the growth, development and yield of oilseed rape . J. Agric. Sci . Camb. 78 : 315- 324
- 19-Aniol, H. 1993 . Ertrage . Ertragsstruktur and stick stoffanfnahmc von winter rape (*Brassica napus* L.) in abhangigKeit von N. Menge .N. Verteilung und Genotyp. Ph D. thesis. University of Kiel.
- 20-Anne, M. , B. Bionded and R. Michel. 1999. Effect of temperature and water stress on fatty acid composition of rapeseed oil. In "New horizons for an old crop; Proc. of the 10th Inter. Rapeseed Congress". Canberra-Australia. 26-29 Sept.
- 21-Appelqvist, L. A. 1968 . Lipids in Cruciferae. II Fatty acid composition of *Brassica napus* seed as affected by nitrogen, phosphorus, potassium and sulfur nutrition of the plants. *Physiol. Plant* 21 :455-65 .
- 22-Auld, D. L. , B. L. Bettis and M. J. Dial. 1984 . Planting date and cultivar effect on winter rape production . *Agron .J.* 76 : 197-200.
- 23-Baranyk, and A. Fabry .1999. History of the rapeseed (*Barssicanapus* L.) growing and breeding middle age Europe to Canberra. " New horizons for and old crop; Proc. Of the 10th Inter. Rapeseed Congress". Canberra- Australia 26-29 sep.
- 24-Berglund, D. R. and K. Mckay . 1998 . Canola production adaptation, rotations, seeding rates, varieties North Dakota state university. NDSU Extention Service. A- 686- May, 1998. vol.(2) p. 11-22 .
- 25-Bhatty, R. S. 1964. Influence of nitrogen fertilization on the yield, protein and oil content for two varieties of rape. *Can .J. Plant. Sci.* 44 : 215-217 .
- 26-Boucek, J. and J. Kara. 2001. Operation and emission parameters of tractors engine with rape oil ethyl esters application as alternative fuel. *Research Agric. Engineering UZP (Czech republic).* 47 (3) : 110-119 .
- 27-Bybordi, A. and M. S. Malakouti . 2004 . Effects of rate of N and mnfertilizers on yield and quality of two winter varieties of canola in Region of East Azarbayjan. The joint Agriculture and Natural Resources symposium, Tabri 2- Ganjo, Iran. May : 14-16.
- 28-Canvin, D. T. 1965a . The biosynthesis of long –chain fatty acids in the developing castor bean . *Can .J. of Botany* . 43 : 49-62.
- 29-Canvin, D. T. 1965b. The effect of temperature on the oil content and fatty acid composition of the oils from several oil seed crops. *Can .J. of Botany* 43 : 63-
- 30-Canvin, D.T. 1965c. Incorporation of Acetate -1- C14 into the long chain fatty acid of some oil seed crops . *Can .J. of Botany.* 43 : 71-74
- 31-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.) Pakistan .*J. of Agric. Sci.* 38 (3-4) : 15-18.
- 32-Christensen, J. V. and J. C. Drabble .1984. Effect of row spacing and seeding rate on Rapeseed yield Northwest Alberta. *Can. J. Plant Sci.* 64: 1011-1013.

- 33-De- La- Taill, G. 1999 . Erucic oil rape market. Oleoscope (France) .(Jul –Aou 1999) . (no. 52) p. 13-14.
- 34-Egli, D. B. 1998 . Seed biology and the yield of grain crops, CABInternational . Wallingford U. K. , Madison U. S. A. pp : 178.
- 35-Evans, L. T. 1993. Crop evolution, adaptation and yield. Cambridge University Press, Cambridge, pp: 500.
- 36-Fowler, D. B. and R. K. Downey . 1970. Lipid and morphological changes in developing rapeseed. (*Brassica napus* L.) Can .J. plant Sci . 50 : 233-247.
- 37-Gomez, K. A. and A. A. Gomez . 1984. Statistical Procedures for Agricultural Reseach . 2nd edition A Wiley- IntersciencePublication. New York. pp. 680.
- 38-Islam, N. and E. J. Evans . 1994. Influence of loding and nitrogen rate on the yield and attributes of oil seed rape ( *B. napus* L.) Theoretical and applied . Genetics (Germany) V 88 (5) P 530-534.
- 39-I .U. P. A. C. 1979. Standard Method for the Analysis of oil, Fat and Derivatives, 6th ed. Oxford . Pergamen Press.
- 40-Jacobs, M. B. 1951. The chemical analysis of foods and food products.2nd ed. N. Y. VanNostrand Co. , Inc. New York. USA. 902p.
- 41-Johnson, B. L. , K. R. Mackay, A. A. Scheiter, B. K. Hansox, and B. G. Schatz .1995. Influence of planting date on canola and crambe production .J. of Production Agriculture (USA). 8 (4) .P : 594-599.
- 42-Kolodzieg-Debowska , W. 1973. The effect of N fertilizers on the oil content and composition of fatty acids in the oil of winter rape.Zesz, Nauk, Akad, Roliniczcz, Wroclawicu, Rolinictwo. 30: 187-197.
- 43-Kondra, Z. P. 1977a. Effects of planted seed size and seeding rate on rapeseed .Can .J. Plant Sci. 57 : 277-280.
- 44-Marjonovic, J. A. , R. Marinkoric and J. Crnobarc .1999. The influence of sowing date and fertilizer application on the yield components in rapeseed (*Brassica napus*). Thrkulop, J. Production and Processing of Oilseed. Yugoslavia. :. 249- 254.
- 45-Mc Donnell, K. P. , S. M. word and P. B. McNulty . 1999. Results of engine and vehicle testing of Semi-Refind Rapeseed oil . In"New horizons for an old crops; proofthe10thInter.RapeseedCongress."Canberra- Australia. 26-29 Sept.
- 46-Mendham, N. J. , J. Russell and N. K. Jorosz .1990. Response to sowing time of three contrasting Asutralian cultivars of oil seed rape (*Brassica napus*) .J. of Agric . Sci. Camb. 114 : 275-283.
- 47-Mendham, N. J. and R. K. Scott. 1975. The limiting effect of plant size of inflorescence initiation on sub sequent, growth and yield of oil seed rape (*Brassica napus*) .J. Agric. Sci. Camb. 84 : 487- 502
- 48-Mendham, N. J. , P. A. Ship way and R. K. Scott. 1981a. The effect of delayed sowing and weather on growth, development and yield of winter oil seed rape (*Brassica napus*) J. Agric. Sci. Camb. 96 : 384-416.
- 49-Mendham, N. J., and P. A. Salisbury.1995. Physiology crop development, growth and yield. In Kimber, D. and mc Gregor, D. I (Eds) *Brassica* oil seeds production andutilization , CAB. Pp. 11-64.
- 50-Moore, M. K. , and S. O. Guy . 1997. Agronomic response of winter rapeseed to rate and date of seeding. Agron .J. 89 : 521-526.

- 51-Nuttal, W. F. , A. P. Moulin and L. J. Townley- Smith . 1992. Yield response of canola to nitrogen, phosphorus, precipitation and temperature. *Agron .J.* 48 (5) : 765-768.
- 52-Ohlson, R. 1972. Non- nutritional uses of rapeseed oil and rapeseed fatty acid in : *Rapeseed, Cultivation, composition, processing and utilization* (L. A. Apple qvist and R. ohlson . Eds.) pp. 274-286. Elsevier publishing company . Amsterdam . London. New York.
- 53-Penning de Vries, F. W. T. 1974. Use of assimilates in higher plants in : Cooper, J. P. (ed). *Photosynthesis and productivity in different Environments.* Cambridge University Pross. Camb. Pp. 459-486.
- 54-Pinochet, X. 1999. Towards high erucic acid rape production and varieties. *Oleoscope* (France). (sep-oct 1999) no. 53 p.35-36
- 55-Rahman, R. M. , M. A. Malik, Z. Ali, M. A. Cheema and N. Akhtar. 2000. Determining a suitable seeding time and seed rate for harvesting arich crop of canola (*Brassica napus* L.) Pakistan. *J. of Biological Sci.* 3 (3) : 534-536.
- 56-Roszkowski, A. 1996. Rapeseed biofuel and ecology problem. *Inzynierii- Rolnicze* (Poland) no.3 : 113-120.
- 57-Roy, V., S. Maiti and B. N. Chatterjee . 1981. Growth analysis and fertilizer response of "Varuna" Indian mustard. *Indian .J. Agric. Sci.* 51(3) : 173-80.
- 58-Russell, M. P. , W. W. Willem, R. A. Olson. and J. F. Power . 1984. Growth analysis based on degree days. *Crop Sci.* 24 : 28- 32.
- 59-Sang, J. P. , R. J. W. TruScott, C.A. Bluett and B. R. Elloh 1986. Effect of time of sowing on oil content, erucic acid and gulcosinolate contents in rapeseed (*Brassica napus* L. cv. Maraco. *Australian. J. of Experimental Agriculture.* 26(5) : 607-611.
- 60-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 sept.
- 61-Scott, R. K. , E. A. Ogunremi , J. D. Ivins and N. J. Mendham. 1973a. The effect of sowing date and season on growth and yield of oil seed rape (*B. napus*). *J. Agric. Sci. Camb.* 81 : 277-285.
- 62-Sidlauskas, G. 2000a. The influence of stand population density, nitrogen rates and timing on spring oil seed rape (*Brassica napus*) seed, protein and fat yield. *Agriculture (lithuania). Scientific articles.* 69 : 14-32.
- 63-Sidlauskas, G. 2000b. The influence of stand population density on nitrogen, phosphorus and potassium content in spring oil seed rape at different growth stages, seed and straw, seed protein, and fat yield. *Agric. (Lithuania) Sci. articles,* 70 : 176-187.
- 64-Sidlauskas, G. and S . Bernot . 2003. Some factors affecting seed yield of spring oil seedrape (*Brassica napus* L.) *Agronomy Research.* 1(2) : 229-243.
- 65-Sieling, K. ,H. Schroder and H. Hanus . 1998. Mineral and slurry nitrogen effects on yield, N-uptake and apparent N-use efficiency of oil seed rape (*Brassica napus*). *J. of . Agric . Sci. Camb.* 130: 165-172.
- 66-Sims, R. B. A. 1964. Changes in the fatty acid composition of the seed naturally . *Can. J. Plant Sci.* 44 : 217-218.