

## EFFECT OF HUMIC ACID,PHOSPHATE FERTILIZER ADDITION AND PLANTING SPACING ON GROWTH CHARACTERS AND THE CONTENT OF EFFECTIVE MEDICAL MATERIALS ACTIVE INGREDIENTS OF MUSTARD PLANT

تأثير إضافة حامض الهيوميك والسماذ الفوسفاتي ومسافات الزراعة في صفات النمو ومحتوى المواد الطبية الفعالة لنبات الخردل الأبيض (Mustard).Brassica alba L

\* علي أحمد حسين \*\* أ.م.د. إيمان لازم رمضان  
(جامعة الفرات الاوسط- الكلية التقنية / المسيب)  
\*\* جامعة الفرات الأوسط التقنية / الكلية التقنية – المسيب – أستاذ مساعد.  
\* بحث مستل للباحث الاول.

### المستخلص :

نفذت تجربة علمية في منطقة مشروع المسيب التابعة لمحافظة بابل خلال الموسم الزراعي 2014 - 2015 لدراسة تأثير إضافة حامض الهيوميك والسماذ الفوسفاتي ومسافات الزراعة والتداخل بينها في بعض صفات النمو والحاصل لنبات الخردل الأبيض، مثل العامل الأول رش حامض الهيوميك بثلاثة تراكيز (0,1 و2) مل.لتر<sup>-1</sup>، أما العامل الثاني فكان إضافة ثلاثة مستويات من السماذ الفوسفاتي هي (90، 120 و150) كغم. هـ<sup>-1</sup> والعامل الثالث زراعة النباتات على ثلاثة مسافات هي (20، 30، 40) سم وبثلاثة تكرارات لكل معاملة. أظهرت النتائج تفوقا معنويا عند رش حامض الهيوميك بتركيز 2 مل.لتر<sup>-1</sup> وإضافة السماذ الفوسفاتي بمستوى 150 كغم. هـ<sup>-1</sup> وزراعة النباتات على مسافة 40 سم في اغلب الصفات المدروسة.  
الكلمات المفتاحية : حامض الهيوميك, تركيز , السماذ الفوسفاتي , مستويات

### Abstract :

The experiment was conducted in Al-Mussiab Mashroaa during agricultural season 2014/2015 to study the effect of humic acid and phosphate fertilizer and planting distance and their interaction in the some growth and yield characters of mustard plant, with three replicates for each treatment. The first factor was spray humic acid at three concentrations (0,1 and 2) ml. plant<sup>-1</sup>. The second factor was three levels of phosphate fertilizer (90, 120 and 150) kg. ha<sup>-1</sup>. Results showed significant differences that spraying humic acid at a concentration 2 ml. plant<sup>-1</sup> and addition of phosphate fertilizer at level 120 kg. ha<sup>-1</sup> and 40 cm at distance on all studies characteristics.

**Keywords :** Humic acid , Concentration , Phosphate fertilizer, Levels

### المقدمة :

الخردل الأبيض (White mustard) (*Sinapis alba L.*) الذي يتبع العائلة الصليبية Cruciferae من المحاصيل الطبية والزيتية المهمة ويحتل الخردل الأبيض المرتبة الخامسة بين المحاصيل الزيتية بعد فول الصويا وزهرة الشمس وفستق الحقل وبذور القطن (1). ويعرف أحيانا باسم اسفندان ابيض او المستردة البيضاء . وتشير المصادر إلى ان الموطن الأصلي للنبات هي مناطق جنوب اوربا وغرب اسيا وتنتشر زراعته في كثير من بقاع العالم ولاسيما في المناطق المعتدلة الحرارة (2) . بلغت المساحات المزروعة في العالم من هذا المحصول في عام 2014 نحو 1.880.221 هكتار وبلغ الإنتاج العالمي 984,488 طن متري واحتلت كندا المركز الأول من حيث المساحة المزروعة والإنتاج العالمي اذ بلغا 517,000 هكتار و 385,000 طن متري على التوالي (3). تعتبر البذور الجزء الطبي للنبات كونه غني بالزيت الثابت ومركبات كلايكوسيدية (glycosides) مثل السينالبيين (Sinabin) ، للبذور والزيت استعمالات غذائية وطبية عديدة ومن الاستعمالات الطبية للزيت هو استعماله كفاتح للشهية ومنبه للغدد الهضمية والمعوية لطعمه الحريف كما يستعمل في صناعة المراهم واللاصقات الموضعية المستعملة في علاج الالام بالفقرات والروماتيزم (4 ، 5). تعد العمليات الحقلية كعمليات التسميد وإضافة المواد العضوية وتنظيم مسافات الزراعة من العوامل التي تؤثر في زيادة تراكم وإنتاج المواد الفعالة كالزيت الثابت او الطيار ومركبات عديدة اخرى مثل القلويدات والكلايكوسيدات (6) . تعتبر عملية التسميد والرش بمختلف العناصر الغذائية من اهم العمليات الحقلية التي تساعد على بناء المركبات الثانوية الطبية

المهمة ومثال على ذلك عنصر الفسفور حيث يساعد على تكوين البروتينات وكذلك عنصر مهم في عملية التنفس وعمليات النضج وله دور في عمليات التحول للكاربوهيدرات التي بدورها تساعد على بناء وتراكم المواد الفعالة طبيياً والتي هي مركبات ثانوية لعملية البناء الضوئي، النمو الامثل للنبات يحتاج الى توفير عناصر غذائية بكميات جيدة ومتوازنة، وان الترب تحتوي على مصادر طبيعية لها الا ان الجاهز منها للنبات قليل، وذلك من خلال الفعاليات الحيوية الكيميائية ولكن هذا غير كاف لانه لا يعوض الكميات المستنزفة منها او التي تتطلبها النباتات لغرض النمو. ان عنصر الفسفور له ادوار متعددة في النبات ، اذ يلعب دورا حيويا في عملية البناء الضوئي ونقل الذائبات وتصنيع البروتين والسيطرة على الموازنة الايونية فضلا عن كونه عنصر اساسي للنمو (7). حديثاً تم البحث عن عوامل تسميد اخرى مثل حامض الهيوميك (Humic acid) وهو من المركبات العضوية التي تؤدي دوراً مهماً في بناء الاحماض النووية والبروتينات وايضاً الكاربوهيدرات وبالتالي تراكم المركبات الثانوية والتي تعتبر مركبات فعالة طبيياً (8) وهو احد المحفزات الحيوية العضوية الذي له تأثير في نمو النبات وتطوره وزيادة الحاصل (9). ونظراً لأهمية نبات الخردل الأبيض ومركباته الفعالة ولقلة الدراسات الحقلية في العراق والوطن العربي على هذا النبات ولأهميته الطبية تم إجراء هذه الدراسة بهدف :-

تحديد أفضل تركيز من حامض الهيوميك وأفضل كمية من السماد الفوسفاتي وأفضل مسافة للزراعة واثر ذلك في صفات النمو الخضري والحاصل لنبات الخردل الأبيض وتحديد أفضل توليفة.

### المواد وطرائق العمل :

تم إجراء تجربة حقلية في حقل خاص لأحد المزارعين في منطقة مشروع المسيب للموسم الزراعي 2015/2014 بهدف دراسة تأثير إضافة حامض الهيوميك ومستويات إضافة الفسفور وتأثير مسافات الزراعة بين النباتات في بعض صفات النمو والحاصل لمحصول الخردل الأبيض .

نفذت التجربة باستعمال تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبترتيب الألواح المنشقة المنشقة بثلاثة مكررات، شملت إضافة حامض الهيوميك بتركيزات (0, 1, 2) مل . لتر<sup>-1</sup> والتي احتلت الألواح الرئيسية ، وإضافة سماد السوبر فوسفات الثلاثي بمستويات (90 ، 120 و 150) كغم . هـ<sup>-1</sup> واحتلت الألواح الثانوية و ثلاث مسافات للزراعة بين السطور هي (20, 30 و 40) سم بين النباتات والتي احتلت الألواح تحت الثانوية وكان عدد الوحدات التجريبية الكلية 81 وحدة تجريبية. وبعد إجراء عملية الحراثة والتعميم والتسوية تم تقسيم الحقل الى الواح رئيسية بمساحة (4 × 4) م<sup>2</sup> ثم قسمت الى ألواح ثانوية بمساحة (2×2) م<sup>2</sup>. ولغرض تحديد صفات التربة الفيزيائية والكيميائية أخذت عينات من تربة الحقل قبل الزراعة للموسمين وتم تحليلها في مختبرات قسم التربة – المعهد التقني المسيب – جامعة الفرات الأوسط التقنية (جدول 1) . زرعت البذور في 2014/11/1 سرباً في خطوط حسب مسافات الزراعة وعلى عمق 2 سم لصغر حجم البذور (10). تم إجراء عملية الخف بعد بزوغ النباتات وعند اكتمال ظهور أول ورقتين (11) اذ تركت مسافة 10 سم بين نبات واخر. أضيفت الأسمدة النتروجينية بمقدار 240 كغم . هـ<sup>-1</sup> يوريا (46% نتروجين) على دفعتين الأولى عند الزراعة والثانية بعد مرور 45 يوماً (12) ، كما أضيف سماد السوبر فوسفات (45% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) دفعة واحدة قبل الزراعة حسب المستويات المضافة. وبعد وصول النباتات الى مرحلة العقد التام بتاريخ 2015/ 4/1 تم رش المعاملات الخاصة بحامض الهيوميك حسب التراكيز المستعملة . تم حصاد نباتات المعاملات عند مرحلة النضج التام بعد تحول العلب او القرون والسيقان الى اللون البني وذلك بتاريخ 2015/5/1 بعد ان وصلت نسبة الرطوبة في البذور الى 9.5% وتم تسجيل البيانات بعد تعديل الرطوبة على اساس 9%.

جدول (1) بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لنموذج التربة قبل الزراعة

الصفة	القيمة
درجة تفاعل التربة ( pH )	7.4
الأيصالية الكهربائية (ديسي سيمنزم <sup>-1</sup> )	2.3
النيتروجين الجاهز (ملغم كغم <sup>-1</sup> تربة )	35
الفسفور الجاهز ( ملغم كغم <sup>-1</sup> تربة )	14.28
البوتاسيوم الجاهز ( ملغم كغم <sup>-1</sup> تربة )	270
المادة العضوية ( غم كغم <sup>-1</sup> تربة )	3.2
مكونات التربة	
رمل ( غم. كغم <sup>-1</sup> تربة )	133
غرين ( غم. كغم <sup>-1</sup> تربة )	552
طين ( غم. كغم <sup>-1</sup> تربة )	315
نسجة التربة	

أخذت القراءات لعشرة نباتات عشوائياً من الخط الوسطي لكل معاملة لدراسة الصفات الآتية:

- 1- عدد الفروع . نبات<sup>1</sup>
  - 2- المساحة الورقية (سم<sup>2</sup>)
  - 3- دليل الكلوروفيل الكلي في أوراق النبات ( مايكروغرام ) :
- تم تقدير محتوى الكلوروفيل الكلي بواسطة جهاز تقدير الكلوروفيل Chlorophyll meter نوع ( Spad 502 ) Minolta ياباني المنشأ كمتوسط لثلاث قراءات لثلاث أوراق عشوائياً من أعلى ووسط وأسفل النبات لخمس نباتات من كل وحدة تجريبية بعد اكتمال مرحلة (100%) تزهر، (13) واستخرج المتوسط للنبات.
- 4- عدد العلب . نبات<sup>1</sup>: تم حساب متوسط عدد العلب من العشرة نباتات المعلمة لكل معاملة.
  - 5- عدد البذور. علبة<sup>1</sup>: تم حساب متوسط عدد البذور عن طريق تقريظ بذور العشرة نباتات وقسمتها على عدد العلب.
  - 6- وزن 500 بذرة (غم).
  - 7- حاصل النبات الواحد (غم): تم تقريظ البذور لعشرة نباتات ووزنت بميزان حساس واستخرج المعدل للنبات.
- حللت البيانات للصفات المدروسة إحصائياً على وفق طريقة تحليل التباين لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة ولكل موسم على حدة ، واستعمل اختبار اقل فرق معنوي (LSD) للمقارنة بين المتوسطات الحسابية عند مستوى احتمال (5%) (14).

### النتائج والمناقشة :

- 1-تأثير حامض الهيوميك والسماذ الفوسفاتي ومسافات الزراعة والتداخل بينها في عدد الفروع .نبات<sup>1</sup>
- أشارت النتائج في الجدول (2) الى التأثير المعنوي لكل من مسافات الزراعة وحامض الهيوميك والسماذ الفوسفاتي مقارنة مع معاملة المقارنة.
- تفوق التركيز 2 مل.لتر<sup>1</sup> من حامض الهيوميك على بقية التراكيز وأعطى أعلى معدل للفروع وصل الى 10.39 فرع.نبات<sup>1</sup> وقد أعطت معاملة عدم الرش اقل معدل بلغ 6.69 فرع.نبات<sup>1</sup> قد يعزى سبب ذلك إلى دور حامض الهيوميك في زيادة نفاذية أغشية الخلية والبناء الضوئي ونمو الجذور فضلاً عن دوره غير المباشر في زيادة كفاءة الأسمدة المتيسرة والمضافة او دوره المباشر في تحسين جميع الفعاليات الحيوية في النبات وتحفيز النبات للاستجابة لهرمونات النمو وهذا انعكس ايجاباً في زيادة عدد الافرع الجانبية ، وهذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه(18).
- كما أشارت النتائج إلى التأثير المعنوي للسماذ الفوسفاتي فقد أعطى المستوى 150 كغم. هـ<sup>1</sup> أعلى معدل للفروع وصل الى 8.99 فرع.نبات<sup>1</sup> واختلف معنوياً عن المستويين 90 و120 كغم. هـ<sup>1</sup> وقد يعود السبب في ذلك الى ان الكمية العالية من السماذ الفوسفاتي أدت الى زيادة كفاءة عملية البناء الضوئي ونقل نواتجها الى مناطق النمو المختلفة والتي بضمنها البراعم الخضرية فيؤدي الى زيادة تكوين الأفرع الجانبية والأوراق.
- فقد أعطت المسافة 40 سم بين السطور أعلى معدل لعدد الفروع بلغ 8.59 فرع.نبات<sup>1</sup> بينما أعطت المسافة 30 سم أدنى معدل لهذه الصفة وبلغ 8.27 فرع.نبات<sup>1</sup> وهذه لم تختلف معنوياً عن المسافة 20 سم قد يعزى سبب ذلك الى ان تكوين التفرعات الناتجة عن نمو البراعم الجانبية الموجودة على طول الساق وان زراعة النباتات بمسافات ضيقة بين الخطوط ادى الى زيادة او تشجيع الاوكسين الذي يعمل على تثبيط نمو هذه البراعم الجانبية ، غير ان زراعة النباتات بمسافات واسعة بين الخطوط يسمح بنفوذ كمية اكبر من الضوء الى داخل الكساء الخضري مما يسبب الهدم الضوئي للاوكسين وبذلك يتحرر نمو البراعم الجانبية الى فروع (15) و(16) وهذه النتائج تتفق مع ماتوصل اليه (17) الذين أشاروا الى تفوق النبات في عدد الأفرع عند زراعته على مسافة 35 سم بين النباتات مقارنة مع المسافتين 15 و25 سم.
- أشارت نتائج التداخل بين حامض الهيوميك ومسافات الزراعة الى وجود تأثير معنوي اذ أعطت التوليفة بين الحامض ومسافات الزراعة عند المعاملة 2 مل.لتر<sup>1</sup> و40 سم اعلى معدل وبلغ 10.79 فرع.نبات<sup>1</sup> بينما أعطت التوليفة بين المسافة 20 سم وعدم الرش اقل عدد بلغ 6.38 فرع.نبات<sup>1</sup> .
- أما التداخل بين حامض الهيوميك والسماذ الفوسفاتي فقد وصل أعلى معدل للفروع الى 11.34 فرع.نبات<sup>1</sup> عند التركيز 2 مل.لتر<sup>1</sup> حامض هيوميك و150 كغم. هـ<sup>1</sup> واقل معدل لهذه الصفة عند التداخل 0 و90 كغم. هـ<sup>1</sup> ووصل الى 5.52 فرع.نبات<sup>1</sup> . كما أوضحت النتائج الى ان التداخل بين مسافات الزراعة والسماذ الفوسفاتي أعطى تأثيراً معنوياً في صفة عدد الفروع عند المستوى 150 كغم سماذ فوسفاتي والمسافة 30 سم وأعطت أعلى معدل وصل 9.32 فرع.نبات<sup>1</sup> ، وكان اقل معدل عند مستوى السماذ 90 كغم. هـ<sup>1</sup> ومسافة زراعة 30 سم بين السطور ووصل الى 7.25 فرع.نبات<sup>1</sup> .
- أما بالنسبة للتداخل الثلاثي فقد وصل اعلى عدد للفروع 11.95 فرع.نبات<sup>1</sup> عند المسافة 40 سم بين النباتات والسماذ 150 كغم دونم<sup>1</sup> وتركيز 2 مل.لتر<sup>1</sup> بينما وصل الى 5.23 فرع.نبات<sup>1</sup> عند المسافة 30 سم والسماذ 90 كغم. هـ<sup>1</sup> وعدم الرش للحامض.

جدول (2) تأثير حامض الهيومك والسماذ الفوسفاتي ومسافات الزراعة والتداخل بينها في صفة عدد الفروع / النبات

حامض الهيومك × السماذ الفوسفاتي	مسافات الزراعة (سم)			السماذ الفوسفاتي	حامض الهيومك
	40	30	20		
5.52	5.82	5.23	5.53	90	0
6.96	6.66	7.14	7.07	120	
7.59	7.77	8.44	6.56	150	
8.00	8.86	7.58	7.55	90	1
8.28	8.11	7.68	9.06	120	
8.04	7.73	8.26	8.14	150	
9.77	9.92	8.96	10.43	90	2
10.07	10.50	9.92	9.81	120	
11.34	11.95	11.27	10.80	150	
0.676	1.087			L.S.D.	

حامض الهيومك	المسافات × الحامض				
	0	1	2	L.S.D.	
	6.69	6.75	6.93	6.38	L.S.D.
	8.11	8.24	7.84	8.25	
10.39	10.79	10.05	10.34		
0.670	0.751			L.S.D.	

السماذ الفوسفاتي	السماذ × المسافات				
	90	120	150	L.S.D.	
	7.76	8.20	7.25	7.83	L.S.D.
	8.44	8.43	8.24	8.64	
8.99	9.13	9.32	8.50		
0.258	0.5755			L.S.D.	
	8.59	8.27	8.32	متوسط المسافات	
	0.373			L.S.D.	

## 2-تأثير حامض الهيومك والسماذ الفوسفاتي ومسافات الزراعة والتداخل بينها في المساحة الورقية (سم<sup>2</sup>)

أشارت النتائج في الجدول (3) الى التأثير المعنوي لكل من مسافات الزراعة وحامض الهيومك والسماذ الفوسفاتي مقارنة مع معاملة المقارنة.

تفوق التركيز 2 مل.لتر<sup>-1</sup> من حامض الهيومك وأعطى أعلى معدل للمساحة الورقية وصل الى 1.82 سم<sup>2</sup> واختلف معنوياً عن معاملة عدم الرش التي أعطت 1.19 سم<sup>2</sup> وهذا يتفق مع ماتوصل اليه (18) الذين أشاروا الى ان رش حامض الهيومك بتركيز 2 مل.نبات<sup>-1</sup> بعد شهر من الزراعة زاد معنوياً من المساحة الورقية لنبات الخردل مقارنة مع عدم الرش. كما أشارت النتائج إلى التأثير المعنوي للسماذ الفوسفاتي فقد أعطى المستوى 120 كغم.هـ<sup>-1</sup> أعلى معدل للمساحة الورقية وصل الى 1.41 سم<sup>2</sup> واختلف معنوياً عن المستوى 90 كغم.هـ<sup>-1</sup> الذي وصل معدل المساحة الورقية 1.33 سم<sup>2</sup> قد يعود سبب الزيادة إلى ان إضافة السماذ الفوسفاتي بكميات عالية زاد من تصنيع وتراكم وانتقال المواد الغذائية المصنعة photo assimilate الى الأوراق وهذا ينعكس إيجاباً في زيادة المساحة الورقية وهذه النتائج تتفق مع ما وجدته (19).

فقد أعطت المسافة 40 سم بين النباتات أعلى معدل للمساحة الورقية بلغ 1.84 سم<sup>2</sup> بينما أعطت المسافة 20 سم بين النباتات أدنى معدل لهذه الصفة بلغ 1.36 سم<sup>2</sup> قد يعود السبب في ذلك الى ان النباتات المزروعة بمسافات واسعة يتمكن النبات من الحصول على معظم حاجاته من العناصر الغذائية والضوء وهذا انعكس إيجاباً في زيادة عدد الأفرع والمساحة الورقية وزيادة كفاءة التمثيل الضوئي وهذا يتفق مع ما توصل اليه (17).

أشارت نتائج التداخل بين حامض الهيومك ومسافات الزراعة الى التأثير المعنوي للمسافة 40 سم و2 مل.لتر<sup>-1</sup> في صفة المساحة الورقية وبلغت 1.92 مقارنة مع عدم الرش ولمسافة 20 سم التي اعطت 1.12 سم<sup>2</sup>. اما التداخل بين حامض الهيومك والسماذ الفوسفاتي فقد وصل أعلى معدل للمساحة الورقية الى 2.09 سم<sup>2</sup> عند التركيز 2 مل.نبات<sup>-1</sup> حامض هيوميك و150 كغم.هـ<sup>-1</sup> و أقل معدل لهذه الصفة عند التداخل 0 و90 كغم.دونم<sup>-1</sup> ووصل الى 1.19 سم<sup>2</sup>.

كما أوضحت النتائج إلى ان التداخل بين مسافات الزراعة والسماد الفوسفاتي أعطى تأثيراً معنوياً في صفة المساحة الورقية عند المستوى 150 كغم. ه<sup>-1</sup> سماد فوسفاتي والمسافة 30 سم وأعطت أعلى معدل بلغ 1.64 سم<sup>2</sup> ، وكان أقل معدل عند السماد 90 كغم . ه<sup>-1</sup> ومسافة زراعة 20 سم بين النباتات ووصل إلى 1.25 سم<sup>2</sup>.

أما بالنسبة للتداخل الثلاثي فقد وصل أعلى معدل للمساحة الورقية 2.25 سم<sup>2</sup> عند المسافة 40 سم بين النباتات والسماد 150 كغم . ه<sup>-1</sup> وتركيز 2 مل لتر<sup>-1</sup> بينما وصل معدل المساحة الورقية إلى 1.03 سم<sup>2</sup> عند المسافة 20 سم بين النباتات والسماد 90 كغم . ه<sup>-1</sup> وعدم الرش للحامض.

جدول (3) تأثير حامض الهيومك والسماد الفوسفاتي ومسافات الزراعة والتداخل بينها في صفة المساحة الورقية (سم<sup>2</sup>)

حامض الهيومك × السماد الفوسفاتي	مسافات الزراعة (سم)			السماد الفوسفاتي	حامض الهيومك
	40	30	20		
1.19	1.25	1.27	1.03	90	0
1.17	1.17	1.17	1.17	120	
1.22	1.20	1.29	1.16	150	
1.24	1.25	1.25	1.22	90	1
1.25	1.30	1.05	1.40	120	
1.40	1.42	1.43	1.35	150	
1.58	1.72	1.52	1.49	90	2
1.80	1.79	2.03	1.58	120	
2.09	2.25	2.19	1.83	150	
0.148	0.192			L.S.D.	

حامض الهيومك

السماد الفوسفاتي

حامض × المسافات	حامض الهيومك			السماد الفوسفاتي
	1.19	1.21	1.24	
0	1.12	1.24	1.12	90
1	1.32	1.24	1.32	120
2	1.63	1.91	1.63	150
0.148	0.149			L.S.D.

السماد × المسافات	حامض الهيومك			السماد الفوسفاتي
	1.33	1.41	1.35	
90	1.25	1.35	1.25	90
120	1.39	1.42	1.42	120
150	1.44	1.64	1.64	150
0.055	0.094			L.S.D.
متوسط المسافات	1.36	1.47	1.48	L.S.D.
	0.056			L.S.D.

### 3-تأثير حامض الهيومك والسماد الفوسفاتي ومسافات الزراعة والتداخل بينها في محتوى الكلوروفيل SPAD في أوراق النبات

أشارت النتائج في الجدول (4) إلى التأثير المعنوي لكل من مسافات الزراعة وحامض الهيومك والسماد الفوسفاتي مقارنة مع معاملة المقارنة.

تفوق التركيز 2 مل لتر<sup>-1</sup> من حامض الهيومك أعلى معدل للكلوروفيل في الأوراق بلغ SPAD 45.78 واختلف معنوياً عن معاملة عدم الرش التي أعطت SPAD 33.56 قد يعود السبب إلى دوره المهم في زيادة كفاءة الأسمدة المتيسرة للنبات ومنه عنصر المغنيسيوم الذي له دور كبير في بناء جزيئة الكلوروفيل مما زاد في محتوى الأوراق من الكلوروفيل ، وهذه النتائج تتفق مع ما توصلت إليه (21).

كما أشارت النتائج إلى التأثير المعنوي للسماد الفوسفاتي فقد أعطى المستوى 150 كغم. ه<sup>-1</sup> أعلى معدل للكلوروفيل وصل إلى SPAD 42.67 واختلف معنوياً عن المستوى 90 كغم . ه<sup>-1</sup> الذي وصل معدل الكلوروفيل إلى SPAD 37.37 ربما يعود السبب في ذلك إلى ان الكميات العالية تزيد من كفاءة عملية البناء الضوئي ونقل نواتجها إلى مناطق النمو المختلفة والتي بضمنها الأوراق وزيادة مدة بقائها خضراء بسبب زيادة إنتاج صبغتي كلوروفيل a و b ، وهذه النتائج تتفق مع ما أشار إليه (22) . فقد أعطت المسافة 40 سم بين النباتات أعلى محتوى للكلوروفيل في الأوراق بلغ SPAD 41.15 بينما أعطت المسافة 20 سم بين النباتات أدنى معدل لهذه الصفة بلغ SPAD 38.44 قد يعود سبب تفوق النباتات المزروعة على مسافات متباعدة إلى الزيادة في المجموع الخضري وقلة المنافسة على الضوء والمواد الغذائية وهذا انعكس إيجاباً في زيادة المساحة الورقية للنبات (جدول 3) مما زاد محتوى الأوراق من الكلوروفيل ، وهذه النتائج تتفق مع ما توصل إليه (20).

أشارت نتائج التداخل بين حامض الهيومك ومسافات الزراعة الى التأثير المعنوي للمسافة 40 سم و 2 مل.لتر<sup>-1</sup> في صفة محتوى الكلوروفيل وبلغت SPAD 47.11 مقارنة مع عدم الرش ولمسافة 20 سم التي أعطت SPAD 32.44 . أما التداخل بين حامض الهيومك والسماذ الفوسفاتي فقد وصل أعلى معدل للكلوروفيل الى SPAD 47.89 عند التركيز 2 مل.لتر<sup>-1</sup> حامض هيوميك و150 كغم.ه<sup>-1</sup> واقل معدل لهذه الصفة عند التداخل 0 و90 كغم.دونم<sup>-1</sup> ووصل الى SPAD 29.44 . كما أوضحت النتائج إلى ان التداخل بين مسافات الزراعة والسماذ الفوسفاتي أعطى تأثيراً معنوياً في صفة محتوى الكلوروفيل في الأوراق عند المستوى 150 كغم.ه<sup>-1</sup> سماذ فوسفاتي والمسافة 40 سم وأعطت أعلى معدل بلغ SPAD 44.67 ، وكان اقل معدل عند السماذ 90 كغم .ه<sup>-1</sup> ومسافة زراعة 20 سم بين النباتات ووصل الى SPAD 36.44 . اما بالنسبة للتداخل الثلاثي فقد وصل اعلى معدل للكلوروفيل SPAD 50.67 عند المسافة 40 سم بين النباتات والسماذ 150 كغم .ه<sup>-1</sup> وتركيز 2 مل.لتر<sup>-1</sup> بينما وصل معدل الكلوروفيل SPAD 28.33 عند المسافة 20 سم بين النباتات والسماذ 90 كغم .ه<sup>-1</sup> وعدم الرش للحامض.

جدول (4) تأثير حامض الهيومك والسماذ الفوسفاتي ومسافات الزراعة والتداخل بينها في صفة محتوى الكلوروفيل

حامض الهيومك × السماذ الفوسفاتي	مسافات الزراعة (سم)			السماذ الفوسفاتي	حامض الهيومك
	40	30	20		
29.44	31.33	28.67	28.33	90	0
33.22	35.00	33.00	31.67	120	
38.00	42.33	34.33	37.33	150	
37.22	38.33	35.00	38.33	90	1
39.11	41.00	39.00	37.33	120	
42.11	41.00	42.67	42.67	150	
45.44	45.00	48.67	42.67	90	2
44.00	45.67	44.00	42.33	120	
47.89	50.67	47.67	45.33	150	
2.652	3.541			L.S.D.	

33.56	36.22	32.00	32.44	0	الحامض × المسافات
39.48	40.11	38.89	39.44	1	
45.78	47.11	46.78	43.44	2	
2.512	2.578			L.S.D.	

37.37	38.22	37.44	36.44	90	السماذ × المسافات
38.78	40.56	38.67	37.11	120	
42.67	44.67	41.56	41.78	150	
1.201	1.847			L.S.D.	
	41.15	39.22	38.44	متوسط المسافات	
	1.051			L.S.D.	

#### 4- تأثير حامض الهيومك والسماذ الفوسفاتي ومسافات الزراعة والتداخل بينها في عدد العلب نبات<sup>-1</sup>

أشارت النتائج في الجدول (5) الى التأثير المعنوي لكل من مسافات الزراعة وحامض الهيومك والسماذ الفوسفاتي مقارنة مع معاملة المقارنة.

تفوق التركيز 2 مل.لتر<sup>-1</sup> من حامض الهيومك أعلى معدل لعدد العلب بلغ 104.93 علبة.نبات<sup>-1</sup> واختلف معنوياً عن معاملة عدم الرش التي اعطت 48.07 علبة.نبات<sup>-1</sup> قد يعود السبب في ذلك الى دور حامض الهيومك في زيادة نفاذية اغشية الخلية والبناء الضوئي ودوره في زيادة كفاءة الاسمدة المتيسرة للنبات وهذا انعكس ايجاباً في زيادة عدد الافرع للنبات (جدول 4) وهذا ربما يؤدي الى زيادة عدد العلب ، وهذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه (24) .

كما أشارت النتائج الى التأثير المعنوي للسماذ الفوسفاتي فقد أعطى التركيز 150 كغم.ه<sup>-1</sup> أعلى معدل لعدد العلب وصل الى 82.48 علبة.نبات<sup>-1</sup> واختلف معنوياً عن التركيز 90 كغم .دونم<sup>-1</sup> الذي وصل معدل عدد العلب الى 60.67 علبة.نبات<sup>-1</sup> وهذا ربما يعود الى ان اضافة الفسفور بكميات عالية وجاهرة للنبات يعمل على تحليل الكربوهيدرات والمواد الاخرى الناتجة من عملية التمثيل الضوئي لتحرير الطاقة اللازمة للعمليات الحيوية للنبات ومساعدة النبات في عملية تكوين وانقسام الخلايا وتكوين الأحماض الامينية والبروتينات التي هي اساس بناء الخلايا النباتية ، وهذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه (25).

فقد أعطت المسافة 40 سم بين النباتات أعلى معدل لعدد العلب بلغ 76.85 علبة نبات<sup>1</sup> بينما أعطت المسافة 20 سم بين النباتات أدنى معدل لهذه الصفة بلغ 68.04 علبة نبات<sup>1</sup> لموسمي الدراسة بالتوالي ويعزى سبب ذلك الى التنافس بين النباتات على متطلبات النمو (وبالدرجة الرئيسية الضوء) مما يؤدي الى محدودية تجهيز مواد التمثيل الضوئي التي قد تؤدي الى اجهاض الخردلات ، في حين ان زراعة النباتات بمسافات واسعة يؤدي الى خفض نسبة التظليل بين النباتات واعتراض الضوء بحيث يستطيع زيادة كفاءة التمثيل الضوئي وتمكنه من تكوين عدد اكبر من الخردلات للنبات الواحد (16) ، كذلك النباتات المزروعة على مسافات متباعدة زادت من عدد الفروع للنبات (جدول4) وتتفق هذه النتائج مع ما اشار اليه (23) الذين أشاروا الى ان زيادة المسافة بين النباتات يؤدي الى زيادة في عدد العلب للنبات.

أشارت نتائج التداخل بين حامض الهيومك ومسافات الزراعة الى التأثير المعنوي للمسافة 40 سم و2 مل نبات<sup>1</sup> في صفة عدد العلب وبلغت 112.78 علبة نبات<sup>1</sup> بالمقارنة مع عدم الرش ولمسافة 20 سم التي أعطت 45.67 علبة نبات<sup>1</sup>. أما التداخل بين حامض الهيومك والسماذ الفوسفاتي فقد وصل اعلى معدل لعدد العلب الى 121.56 علبة نبات<sup>1</sup> عند التركيز 2 مل لتر<sup>1</sup> حامض هيوميك و150 كغم. ه<sup>1</sup> و اقل معدل لهذه الصفة عند التداخل 0 و90 كغم. دونم<sup>1</sup> ووصل الى 39.56 علبة نبات<sup>1</sup>.

كما أوضحت النتائج إلى ان التداخل بين مسافات الزراعة والسماذ الفوسفاتي أعطى تأثيرا معنويا في صفة عدد العلب عند المستوى 150 كغم سماذ فوسفاتي والمسافة 40 سم وأعطت أعلى معدل بلغ 86.22 علبة نبات<sup>1</sup> ، وكان اقل معدل عند السماذ 90 كغم. ه<sup>1</sup> ومسافة زراعة 20 سم بين النباتات ووصل الى 56.89 علبة نبات<sup>1</sup>.

أما بالنسبة للتداخل الثلاثي فقد وصل أعلى معدل لعدد العلب 127.67 علبة نبات<sup>1</sup> عند المسافة 40 سم بين النباتات والسماذ 150 كغم. ه<sup>1</sup> وتركيز 2 مل لتر<sup>1</sup> بينما وصل معدل عدد العلب الى 35.0 علبة نبات<sup>1</sup> عند المسافة 20 سم بين النباتات والسماذ 90 كغم. دونم<sup>1</sup> وعدم الرش للحامض.

جدول (5) تأثير حامض الهيومك والسماذ الفوسفاتي ومسافات الزراعة والتداخل بينها في عدد العلب / النبات

حامض الهيومك × السماذ الفوسفاتي	مسافات الزراعة (سم)			السماذ الفوسفاتي	حامض الهيومك
	40	30	20		
39.56	44.67	39.00	35.00	90	0
49.33	51.67	49.67	46.67	120	
55.33	56.33	54.33	55.33	150	
58.11	60.33	56.67	57.33	90	1
63.67	65.67	62.33	63.00	120	
70.56	74.67	70.67	66.33	150	
84.33	90.67	84.00	78.33	90	2
108.89	120.00	110.33	96.33	120	
121.56	127.67	123.00	114.00	150	
2.541	3.290			L.S.D.	

حامض الهيومك	المسافات × الحامض				
	0	1	2	L.S.D.	
	48.07	50.89	47.67	45.67	2.361
	64.11	66.89	63.22	62.22	
104.93	112.78	105.78	96.22		
2.318	L.S.D.				

السماذ الفوسفاتي	السماذ × المسافات				
	90	120	150	L.S.D.	
	60.67	65.22	59.89	56.89	1.750
	73.96	79.11	74.11	68.67	
	82.48	86.22	82.67	78.56	
1.246	L.S.D.				
	76.85	72.22	68.04	متوسط المسافات	
	L.S.D.				

5-تأثير حامض الهيوميك والسماذ الفوسفاتي ومسافات الزراعة والتداخل بينها في عدد البذور.علبة<sup>1</sup>

أشارت النتائج في الجدول (6) الى التأثير المعنوي لكل من مسافات الزراعة وحامض الهيوميك والسماذ الفوسفاتي مقارنة مع معاملة المقارنة.

تفوق التركيز 2 مل.لتر<sup>1</sup> من حامض الهيوميك اعلى معدل لعدد البذور بلغ 11.17 بذرة.علبة<sup>1</sup> واختلف معنويا عن معاملة عدم الرش التي اعطت 10.06 بذرة.علبة<sup>1</sup>.

كما أشارت النتائج إلى التأثير المعنوي للسماذ الفوسفاتي فقد أعطى المستوى 150 كغم.هـ<sup>1</sup> أعلى معدل لعدد البذور وصل إلى 10.75 بذرة.علبة<sup>1</sup> واختلف معنويا عن المستوى 90 كغم.هـ<sup>1</sup> الذي وصل معدل عدد البذور إلى 10.54 بذرة.علبة<sup>1</sup>.

فقد أعطت المسافة 40 سم بين النباتات أعلى معدل لعدد البذور بلغ 10.62 بذرة.علبة<sup>1</sup> بينما أعطت المسافة 20 سم بين النباتات أدنى معدل لهذه الصفة بلغ 10.43 بذرة.علبة<sup>1</sup> وقد يعزى ذلك الى ان زراعة النباتات بمسافات ضيقة بين النباتات (زيادة الكثافة النباتية) يؤدي الى انخفاض في المساحة الورقية للنبات (جدول3) نتيجة المنافسة الشديدة بين النباتات على متطلبات النمو ومن ثم انخفاض مقدرة النبات على تجهيز عدد اكبر من البذور بالخردلة مقارنة بالنباتات المزروعة بمسافات واسعة بين النباتات (26)، تتفق هذه النتائج مع ما وجدته (27) اللذان أشارا إلى زيادة عدد البذور بالخردلة بزيادة المسافة بين النباتات (تقليل الكثافة النباتية).

أشارت نتائج التداخل بين حامض الهيوميك ومسافات الزراعة إلى التأثير المعنوي للمسافة 40 سم و 2 مل.لتر<sup>1</sup> في صفة عدد البذور وبلغت 11.27 بذرة.علبة<sup>1</sup> بالمقارنة مع عدم الرش ولمسافة 20 سم التي أعطت 9.97 بذرة.علبة<sup>1</sup>.

أما التداخل بين حامض الهيوميك والسماذ الفوسفاتي فقد وصل اعلى معدل لعدد البذور الى 11.51 بذرة.علبة<sup>1</sup> عند التركيز 2 مل.لتر<sup>1</sup> حامض هيوميك و 150 كغم.هـ<sup>1</sup> واقل معدل لهذه الصفة عند التداخل 0 و 90 كغم.هـ<sup>1</sup> ووصل الى 9.90 بذرة.علبة<sup>1</sup>.

كما أوضحت النتائج إلى إن التداخل بين مسافات الزراعة والسماذ الفوسفاتي أعطى تأثيرا معنويا في صفة عدد البذور عند المستوى 150 كغم سماذ فوسفاتي والمسافة 40 سم وأعطت أعلى معدل بلغ 10.84 بذرة.علبة<sup>1</sup> ، وكان اقل معدل عند السماذ 90 كغم.هـ<sup>1</sup> ومسافة زراعة 20 سم بين النباتات ووصل الى 10.18 بذرة.علبة<sup>1</sup>.

اما بالنسبة للتداخل الثلاثي فقد وصل اعلى معدل لعدد البذور 11.58 بذرة.علبة<sup>1</sup> عند المسافة 40 سم بين النباتات والسماذ 150 كغم.هـ<sup>1</sup> وتركيز 2 مل.لتر<sup>1</sup> بينما وصل معدل عدد البذور 9.74 بذرة.علبة<sup>1</sup> عند المسافة 20 سم بين النباتات والسماذ 90 كغم.هـ<sup>1</sup> وعدم الرش للحامض.

جدول (6) تأثير حامض الهيوميك والسماذ الفوسفاتي ومسافات الزراعة والتداخل بينها في عدد البذور / العلبة

حامض الهيوميك × السماذ الفوسفاتي	مسافات الزراعة (سم)			السماذ الفوسفاتي	حامض الهيوميك
	40	30	20		
9.90	10.06	9.91	9.74	90	0
10.12	10.13	10.13	10.10	120	
10.17	10.25	10.18	10.07	150	
10.16	10.22	10.18	10.08	90	1
10.29	10.39	10.24	10.25	120	
10.57	10.71	10.63	10.38	150	
10.80	10.87	10.80	10.72	90	2
11.22	11.36	11.22	11.08	120	
11.51	11.58	11.47	11.47	150	
0.199	0.337			L.S.D.	

حامض الهيوميك

10.06	10.15	10.07	9.97	0	الحامض × المسافات
10.34	10.44	10.35	10.24	1	
11.17	11.27	11.16	11.09	2	
0.151	0.200			L.S.D.	

السماذ الفوسفاتي

10.29	10.39	10.30	10.18	90	السماذ × المسافات
10.54	10.63	10.53	10.48	120	
10.75	10.84	10.76	10.64	150	
0.117	0.1949			L.S.D.	
	10.62	10.53	10.43	متوسط المسافات	
	0.115			L.S.D.	

6-تأثير حامض الهيومك والسماذ الفوسفاتي ومسافات الزراعة والتداخل بينها في وزن 500 حبة غم أشارت النتائج في الجدول (7) إلى التأثير المعنوي لكل من مسافات الزراعة وحامض الهيومك والسماذ الفوسفاتي مقارنة مع معاملة المقارنة.

تفوق التركيز 2 مل.لتر<sup>-1</sup> من حامض الهيومك أعلى معدل لوزن 500 حبة بلغ 7.41 غم واختلف معنوياً عن معاملة عدم الرش التي أعطت 4.34 غم وهذا ربما يعود الى الزيادة في المساحة الورقية ومحتواها من الكلوروفيل (جدولي 3 و4) ومدة بقاءها خضراء التي تلعب دوراً مهماً كمصدر Source لانتقال العناصر الغذائية المخزونة من الأوراق الى المصب (Sink) البذرة وبالتالي زيادة وزنها.

كما أشارت النتائج إلى التأثير المعنوي للسماذ الفوسفاتي فقد أعطى المستوى 150 كغم. ه<sup>-1</sup> أعلى معدل لوزن 500 حبة وصل الى 6.53 غم واختلف معنوياً عن المستوى 90 كغم. ه<sup>-1</sup> الذي وصل معدل وزن 500 حبة الى 5.43 غم وتتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه (25) اللذان توصلا الى زيادة وزن البذرة بزيادة كمية الفسفور المضافة الى التربة.

فقد أعطت المسافة 40 سم بين النباتات أعلى معدل لوزن 500 حبة بلغ 6.18 غم بينما أعطت المسافة 20 سم بين النباتات أدنى معدل لهذه الصفة بلغ 5.86 غم وقد يعزى سبب ذلك إلى أن زراعة النباتات بمسافات واسعة يؤدي إلى زيادة في المساحة الورقية ومحتواها من الكلوروفيل (جدولي 3 و4) ومن ثم زيادة في اعتراض الضوء مما يؤدي إلى زيادة المواد المجهزة من التمثيل الضوئي التي تنتقل إلى البذور مما يؤدي إلى زيادة وزنها مقارنة بالنباتات التي تزرع بمسافات ضيقة.

أشارت نتائج التداخل بين حامض الهيومك ومسافات الزراعة الى التأثير المعنوي للمسافة 40 سم<sup>2</sup> مل.لتر<sup>-1</sup> في صفة وزن 500 حبة وبلغت 7.51 غم بالمقارنة مع عدم الرش ولمسافة 20 سم التي أعطت 4.18 غم.

اما التداخل بين حامض الهيومك والسماذ الفوسفاتي فقد وصل اعلى معدل لوزن 500 حبة الى 7.67 غم عند التركيز 2 مل.لتر<sup>-1</sup> حامض هيوميك و150 كغم. ه<sup>-1</sup> وقل معدل لهذه الصفة عند التداخل 0 و90 كغم.دونم<sup>1</sup> ووصل الى 3.40 غم.

كما أوضحت النتائج إلى ان التداخل بين مسافات الزراعة والسماذ الفوسفاتي أعطى تأثيراً معنوياً في صفة وزن 500 حبة عند المستوى 150 كغم سماذ فوسفاتي والمسافة 40 سم وأعطت اعلى معدل بلغ 6.66 غم ، وكان اقل معدل عند السماذ 90 كغم. ه<sup>-1</sup> ومسافة زراعة 20 سم بين النباتات ووصل الى 5.27 غم.

اما بالنسبة للتداخل الثلاثي فقد وصل اعلى معدل لوزن 500 حبة 7.83 غم عند المسافة 40 سم بين النباتات والسماذ 150 كغم. ه<sup>-1</sup> وتركيز 2 مل.لتر<sup>-1</sup> بينما وصل معدل وزن 500 حبة الى 3.19 غم عند المسافة 20 سم بين النباتات والسماذ 90 كغم. ه<sup>-1</sup> وعدم الرش للحامض.

جدول (7) تأثير حامض الهيومك والسماذ الفوسفاتي ومسافات الزراعة والتداخل بينها في صفة وزن ال 500 حبة /غم

حامض الهيومك × السماذ الفوسفاتي	مسافات الزراعة (سم)			السماذ الفوسفاتي	حامض الهيومك
	40	30	20		
3.40	3.58	3.45	3.19	90	0
4.53	4.86	4.44	4.28	120	
5.09	5.15	5.04	5.08	150	
5.71	5.89	5.69	5.56	90	1
6.30	6.58	6.22	6.10	120	
6.83	6.99	6.79	6.71	150	
7.19	7.28	7.23	7.06	90	2
7.37	7.43	7.35	7.34	120	
7.67	7.83	7.71	7.48	150	
0.118	0.143			L.S.D.	

حامض الهيومك

4.34	4.53	4.31	4.18	0	الحامض × المسافات
6.28	6.49	6.23	6.12	1	
7.41	7.51	7.43	7.29	2	
0.089	0.091			L.S.D.	

السماذ الفوسفاتي

5.43	5.58	5.45	5.27	90	السماذ × المسافات
6.07	6.29	6.00	5.91	120	
6.53	6.66	6.51	6.42	150	
0.07	0.083			L.S.D.	
				متوسط المسافات	
				0.035	L.S.D.

7-تأثير حامض الهيوميك والسماذ الفوسفاتي ومسافات الزراعة والتداخل بينها في حاصل النبات.غم

اشارت النتائج في الجدول (8) الى التأثير المعنوي لكل من مسافات الزراعة وحامض الهيوميك والسماذ الفوسفاتي مقارنة مع معاملة المقارنة.

تفوق التركيز 2 مل.لتر<sup>-1</sup> من حامض الهيوميك اعلى معدل لحاصل النبات بلغ 3.96 غم واختلف معنوياً عن معاملة عدم الرش التي أعطت 3.63 غم وقد تعزى الزيادة بسبب دور الحامض في زيادة معدل امتصاص العناصر على سطوح الجذر ودخولها خلايا الأنسجة النباتية والذي انعكس إيجاباً في زيادة المساحة الورقية ومحتواها من الكلوروفيل (جدول 3 و 4) او لدوره في تحفيز الإنزيمات والهormونات النباتية وانعكس ذلك إيجاباً على وزن البذرة (جدول 7) وهذا يتفق مع ما توصل اليه (21). كما أشارت النتائج إلى التأثير المعنوي للسماذ الفوسفاتي فقد أعطى المستوى 150 كغم.ه<sup>-1</sup> أعلى معدل لحاصل النبات وصل الى 3.85 غم واختلف معنوياً عن المستوى 90 كغم.ه<sup>-1</sup> الذي وصل معدل حاصل النبات الى 3.66 غم وقد يعزى ذلك الى التأثير المعنوي للسماذ الفوسفاتي في زيادة مكونات الحاصل وعدد العلب للنبات (جدول 5) ومتوسط وزن البذرة (جدول 7) وهذا يتفق مع (22).

فقد أعطت المسافة 40 سم بين النباتات أعلى معدل لحاصل النبات بلغ 3.77 غم بينما أعطت المسافة 20 سم بين النباتات أدنى معدل لهذه الصفة بلغ 3.72 غم ويعود سبب الزيادة بسبب الزيادة في عدد الفروع (جدول 2) ووزن البذرة (جدول 7) وهذا يتفق مع ما توصل اليه (23) الذين أشاروا الى ان زيادة المسافة بين النباتات يؤدي الى زيادة في حاصل النبات. أشارت نتائج التداخل بين حامض الهيوميك ومسافات الزراعة الى التأثير المعنوي للمسافة 40 سم و 2 مل.لتر<sup>-1</sup> في صفة حاصل النبات وبلغت 4.10 غم بالمقارنة مع عدم الرش ولمسافة 20 سم التي أعطت 3.58 غم. اما التداخل بين حامض الهيوميك والسماذ الفوسفاتي فقد وصل أعلى معدل لحاصل النبات الى 4.26 غم عند التركيز 2 مل.لتر<sup>-1</sup> حامض هيوميك ومستوى 150 كغم.ه<sup>-1</sup> و اقل معدل لهذه الصفة عند التداخل 0 و 120 كغم.دونم<sup>-1</sup> ووصل الى 3.53 غم.

كما أوضحت النتائج إلى ان التداخل بين مسافات الزراعة والسماذ الفوسفاتي أعطى تأثيراً معنوياً في صفة حاصل النبات عند المستوى 150 كغم.ه<sup>-1</sup> سماذ فوسفاتي والمسافة 40 سم وأعطت اعلى معدلبلغ 4.01 غم ، وكان اقل معدل عند السماذ 90 كغم.ه<sup>-1</sup> ومسافة زراعة 20 سم بين النباتات ووصل الى 3.62 . اما بالنسبة للتداخل الثلاثي فقد وصل اعلى معدل لحاصل النبات 4.57 و 4.82 غم عند المسافة 40 سم بين النباتات والسماذ 150 كغم.ه<sup>-1</sup> وتركيز 2 مل.لتر<sup>-1</sup> بينما وصل معدل حاصل النبات 3.62 غم عند المسافة 20 سم بين النباتات والسماذ 90 كغم.دونم<sup>-1</sup> وعدم الرش للحامض.

نستنتج من هذه الدراسة أن للتداخل بين رش حامض الهيوميك وإضافة السماذ الفوسفاتي ومسافات الزراعة دوراً إيجابياً في تحسين صفات النمو الخضري والحاصل خصوصاً عند رش الحامض بتركيز 2 مل.لتر<sup>-1</sup> وإضافة 150 كغم.ه<sup>-1</sup> وزراعة النباتات على مسافة 40 سم كما أتضح ذلك من خلال الدراسة.

جدول (8) تأثير حامض الهيومك والسماذ الفوسفاتي ومسافات الزراعة والتداخل بينها في صفة حاصل البذور (طن / هكتار)

حامض الهيومك × السماذ الفوسفاتي	مسافات الزراعة (سم)			السماذ الفوسفاتي	حامض الهيومك
	40	30	20		
1.07	1.09	1.08	1.04	90	0
1.14	1.16	1.15	1.12	120	
1.22	1.28	1.22	1.15	150	
1.32	1.34	1.30	1.32	90	1
1.38	1.40	1.38	1.37	120	
1.44	1.47	1.45	1.42	150	
1.51	1.54	1.51	1.49	90	2
1.60	1.63	1.60	1.58	120	
1.68	1.72	1.68	1.65	150	
0.009	0.012			L.S.D.	

حامض الهيومك

1.14	1.17	1.15	1.10	0	الحامض × المسافات
1.38	1.40	1.37	1.37	1	
1.60	1.63	1.60	1.57	2	
0.009	0.010			L.S.D.	

السماذ الفوسفاتي

1.30	1.32	1.29	1.28	90	السماذ × المسافات
1.37	1.39	1.37	1.35	120	
1.45	1.49	1.45	1.40	150	
0.003	0.006			L.S.D.	
	1.40	1.37	1.35	متوسط المسافات	
	0.003			L.S.D.	

### المصادر :

- 1-Cserhalmi, Z.S. Marlcus, B. Czukur , A. Barath and M.Teth. 2001. Physico chemical properties and food utilization possibilities of RE- treated Mustard seed. Innovative Food Sci. and Emerging Technologies I:251-254.
- 2-عرموش ، هاني وموفق العمري. 1999 . الاعشاب في كتاب ، دار النفائس . (الطبعة الاولى).
- 3-FAO STAT Data base Results. 2014. <http://www.faostat.org>.
- 4-قطب ، فوزي طه . 1981 . النباتات الطبية زراعتها ومكوناتها، دار المريخ للنشر.الرياض.المملكة العربية السعودية.
- 5-Trease , W. and E.W. Evans. 2009. The influence of humic acid and fertilizer application on the composition of rape seed. (C.F. Field Crop Abstr. 2009. 56 (3). P. 193).
- 6-سعدالدين ، شروق محمد كاظم وثريا خليل ابراهيم وزيد طارق بلاسم. 2004. تأثير منظمات النمو في نمو وحاصل ونوعية الينسون *Pimpinellaanisum* L. مجلة الفتح ، العدد (20) . ص 158-169.
- 7-Eddy, A.R.; K.V. Chaitanya and M.Vivekanandaub.2004. Drought – induced responses of photosynthesis and antioxidant metabolism in higher plants.J.Plantphysiol, 161:1189- 1202.
- 9-Ardi,S.; D. Pizzeghello and S.G. Pandalai.2004.Rhizosphere : A communication between plant and soil. Recent Res. Development in crop Sci. , 1(2):349-360.
- 10-Herbek, J. and LloydMurdok. 2001. Stand density, row spacing fertilizer – seed to oil seed rape. Kentucky University, USA.
- 11-Mcgregor, D.I. 1987. Effect of plant density on development and yield of rapeseed and its significance to recovery from hail injury. Can. J. Plant Sci. 67: 43-51.
- 12-الجبوري ، حامد عباس . 1999 . دراسة تأثير مكافحة الادغال وكمية البذار والتسميد النتروجيني على حاصل محصول السلجم. رسالة ماجستير. كلية الزراعة . جامعة بغداد.
- 14-Steel, R. G. D. and J. H. Torrie . 1980 . Principles and Procedures of Statistics . A biometrical Approach 2 and ed. McGraw , Hill Book Co. USA. P : 481.

- 15-ال ميشيل، روجر. 1984. زراعة ونمو المحاصيل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد.
- 16-كاردينير، فرنكلن ب واربرينت بيرس وروجر ال ميشيل. 1990. فسيولوجيا نباتات المحاصيل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد
- 17-Morrison, M.J; P.B.E. McVetty and R.Scarth. 2009. Effect of row spacing and seeding rates on summer rape in southern Manitoba. Can. J. Plant Sci. 80: 147-153.
- 18-Clarke, J.M.; F.R. Clarke and G. M. Simpson. 2008. Effect of humic acid and rate of seeding on yield of *white mustard*. Can. J. Plant Sci. 68: 569-577.
- 19-Christensen , J.V. ; W. G. Legge ; R.M. Depauw ; A.M. F. Hennig ; J.S. Mckenize ; B.Siemens and J. B. Thomas. 2012. Effect of seeding date, nitrogen and phosphate fertilizer on growth, yield and quality of white Mustard in the west Alberta. Can. J. Plant Sci. 55: 245-254.
- 20-Hasanuzzaman , M. and M.F. Karim. 2010. Performance of White Mustard under different row spacings and irrigation levels. Res.J.Agric. Biol.Sci.,5:830-835.
- 21-Jana, G.T.; I.H. El-Sallami and E.F. Ali. 2012. Response of white Mustard (*SinapisalbaL.*) to foliar application of phosphorus, Iron and Zinc. Assiut.J. Agriculture.Sci. (22):151-158...
- 22-Ahmed, S.U. 2009. Interrelationship among yield components and plant growth characters, and their contribution to yield in phosphorus fertilization levels of mustard. Can. J. Plant Sci. 54: 135-140.
- 23-Singh . S.D. and M. Yusuf. 2008. Effect of water , phosphor and row spacing on yield and oil content of white Mustard seed. Can. J. Plant Sci. 63 : 655-664 .
- 24-Hussein , Singh ; J.S. Deol ; Singh Pawitter ; D. Singh ; P. Singh ; G.S. Dhaliwal and R. Arora . 2013. Effect of phosphorus and spacing on growth, yield and quality of transplanted white Mustard (*SinapisalbaL.* Ecology Agric. and Sustainable Development, India. 3 (13): 367-373.
- 25-Vir , Parkash and B.S. Verma. 2013. Effect of nitrogen and phosphorus fertilization and row spacing on dry matter , nitrogen and phosphorus content and their uptake in rainfed mustard. Indian J. Agric. Sci. 54 (18) : 830-835.
- 26-الدليمي ، راند حمدي ابراهيم. 2003. تأثير الكثافة النباتية في الحاصل ومكوناته لبعض التراكيب الوراثية في محصول السلجم. رسالة ماجستير. كلية الزراعة . جامعة بغداد.
- 27-Christensen, J.V.and J.C. Drabble. 2009. Effect of row spacing and seeding rate on mustard seed yield in North West Alberta. Canadian J/ Plant Sci. 53 (5) : 977-981.