مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (40) العدد (5) 2018
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (40) No. (5) 2018

أثر توزع النباتات و الرش بحمض الهيوميك على بعض الصفات الإنتاجية للحلبة (*Trigonella foenum- graceum* L.) المزروعة في بساتين الحمضيات

الدكتور محمد عبد العزيز [1]
الدكتور مازن أشرم[2]
رحاب حربا[3]

(تاريخ الإيداع 23 / 7 / 2018. قبل للنشر في 2 / 10 / 2018)

ملخّص

نفذ البحث خلال الموسم الزراعي 2017 ، في حقل الزراعة العضوية – قسم بحوث الحمضيات التابع لمركز البحوث العلمية الزراعية في طرطوس، بهدف دراسة أثر توزع نباتات الحلبة والرش بحمض الهيوميك في بعض الصفات الإنتاجية لنبات الحلبةا لمزروعة في بساتين الحمضيات. زرعت النباتات في الجور في ثلاث كثافات نباتية هي : نبات واحد في الجورة ، نباتين في الجورة ، ثلاث نباتات في الجورة ، وأربع تراكيز من حمض الهيوميك هي : شاهد بدون رش، 100 ملغ/ل ، 200ملغ/ل ،300ملغ/ل .

صممت التجربة بطريقة تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بنظام القطع المنشقة لمرة واحدة Split plot desigon . إذ شكل عدد النباتات بالجورة القطع الرئيسية و الرش بالحمض العضوي الهيوميك القطع المنشقة، بثلاث مكررات لكل معاملة .

بينت النتائج الآتي:

- تفوق توزع النباتات (ثلاث نباتات في الجورة) بفروق معنوية على(نباتين ، ونبات واحد في الجورة الواحدة) من حيث ارتفاع النبات و إنتاجية الهكتار .
- تفوق توزع النباتات (نبات واحد في الجورة) بفروق معنوية على (نباتين في الجورة ، ثلاث نباتات في الجورة) من حيث عدد الأفرع /النبات ،عدد الأزهار /النبات،إنتاجية النبات من البذور .
- تفوق الرش بحمض الهيوميك باستخدام تركيز 300 ملغ/ل بفروق معنوية على الرش بالتركيزين 200 ملغ/ل ،100 ملغ/ل ، وعلى الشاهد بدون رش في مؤشرات ارتفاع النبات ، عدد الأفرع ،عدد القرون ،عدد الأزهار ، إنتاجية النبات من البذور، إنتاجية الهكتار من البذور
- تفوق التداخل بين (3 نباتات في الجورة X تركيز الرش 300 ملغ/ل) على باقي التداخلات في التجربة من حيث ارتفاع النبات و إنتاجية الهكتار من البذور .
- تفوق التداخل بين (نبات واحد في الجورة X تركيز الرش 300 ملغ /ل) على باقي التداخلات في التجربة من حيث عدد الأفرع/النبات، عدد الأزهار /النبات ،إنتاجية النبات من البذور .

الكلمات المفتاحية :حلبة ، الكثافة النباتية ، حمض هيوميك ، ارتفاع النبات ، عدد الأزهار ، عدد الفروع ، عدد القرون ، الإنتاجية البذرية .

1-استاذ في قسم المحاصيل الحقلية – كلية الهندسة الزراعية – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية
2-باحث في الهيئة العامة للهيئة العلمية الزراعية – محطة بحوث الهنادي –اللاذقية – سورية
3 - طالبة ماجستير – قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة –جامعة تشرين – اللاذقية – سورية

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (40) العدد (5) 2018
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (40) No. (5) 2018

Effect of distribution of plants and spraying of humic acid on growth and productivity of the Fenugreek (*Trigonella foenum - graceum* L.) witch cultivated in citrus fildes

[2]M.A.ABDELAZIZ[*1]
M .J.ASHRAM [*2]
R . M .HARBA[*3]

(Received 23 / 7 / 2018. Accepted 2 / 10 /2018)

□ ABSTRACT □

The research was carried out during the agricultural season 2017, in the field of organic agriculture - the Citrus Research Department of the Center for Agricultural Scientific Research in Tartous, to study the effect of the distribution of Fenugreek plants and spraying with humic acid in growth and productivity characteristics of the plant. Use three plant densities: one plant per hal, two plants per hal, three plants per hal, and four concentrations of humic acid: without spraying, 100 mg / L, 200 mg / L, 300 mg / L.

The experiment was designed according to the design of the complete random Blocks in the form of splitting plot desigon. The number of plants per hall formed the main plots and spray with organic acid formed spilt plots. The results showed the following

• The distribution of plants (three plants per hal) was significantly higher to (two plants per hal and one per hal) in plant height and productivity per hectare

• The plant density (one plant per hall) was significantly superior to (two plants per hal, three plants per hal) in number of branches / plants, number of flowers / plants, plant productivity of seeds.

• Spraying of humic acid with a concentration of 300 mg / L was significantly superior to the concentrations of(200 mg / L, 100 mg / L, without spraying) at plant height, number of branches, number of pods, number of flowers, plant productivity of seed , hectar productivity of seed

• The Interaction between (3 plants in Al-Joura X and 300 mg / l) exceeded the restof the experiment in terms of plant height and productivity per hectare.

• The Interaction between (one plant in al-Joura X and the concentration of spraying 300 mg / l) exceeded the other experiment interventions in terms of number of branches / plants, number of flowers / plants, plant productivity of seeds.

Keywords: Fenugreek , plant density, humic acid, plant height ,number of flowers ,number of branches, number of pods, seed productivity

1- Professor in Field Crops Department, Faculty of Agricultural Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria. E.mail m abdelaziz 74 hotmail.com

2 - Researcher in the General Authority for Scientific Agricultural Research - Hanadi Research Station - Lattakia

3 - Master student - Department of Field Crops - Faculty of Agriculture - Tishreen University - Lattakia - Syria

مقدمة

الحلبة (*Trigonella foenoum- graceum* L.) محصول حولي عشبي ذاتي التلقيح ينتمي إلى الفصيلة البقولية. موطنه الأصلي هو منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط و الآن ينتشر بشكل واسع في الهند و غيرها(Acharya *et al.*,2006)،ويعد كمحصول متعدد الأغراض ينمو خلال فصل الشتاء تستخدم كل أجزاء النبات سواء كخضار أو كتوابل أو كعلف ، بالإضافة إلى أنه مهم جداً في الطب الشعبي في أقطار منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط و في الهند والصين (Ahmed *et al.*, 2005).

تعود أهمية بذور الحلبة إلى محتوياتها الكيميائية و الغذائية إذ إنها غنية بمحتواها من البروتين و الدهون والكربوهيدرات والصابونين فضلاً لاحتوائها على عناصر غذائية مثل الحديد و البوتاسيوم و الكالسيوم والمنغنيز و الفوسفور و غيرها من الفيتامينات مثل A،B، C (AL-sadi ,2014) . أولى الباحثون مؤخراُ اهتماماً كبيراً بشأن الحلبة كنبات طبي يستخدم كمادة مقشعة و لمعالجة الإلتهابات و مرض السكري و تخفيض سكر و كولسترول الدم لمحتواها من الألياف و المواد الفعالة الأخرى (Bordia *et al.*, 1997).

تتأثر إنتاجية الحلبة بالعديد من العوامل مثل التربة والتسميد و موعد الزراعة و الكثافة وغيرها وتعد الكثافة النباتية من العوامل الزراعية الهامة التي تؤثر في البيئة الصغيرة للحقل و بالتالي فهي تؤثر في النمو و التطور و الغلة للمحاصيل وإن زيادة هذه الكثافة ضمن حدود معينة تؤدي إلى زيادة النمو و الإنتاجية للنبات الواحد وبالتالي تنعكس هذه الزيادة على إنتاجية وحدة المساحة (Caliscan *et al.*, 2014).

الدراسات السابقة

تؤثر الكثافة النباتية في صفات النمو و الإنتاجية و ينعكس هذا التأثير على كمية المادة الفعالة في النبات فقد توصل (Glamooclija *et al.*,2003) إلى أن إنتاج بذور الحلبة ووزن ال1000 بذرة ازداد بتقليل الكثافة النباتية. وفي دراسة أجريت في تركيا وجد الباحث (Tuncturk, 2011) أن أعلى إنتاجية من بذور الحلبة ظهرت عند مسافة 30سم بين الصفوف. وقد وجد الباحث (الجابر،2010) أن نباتات الحلبة المزروعة بكثافة 3 نباتات/ الجورة الواحدة تفوقت معنوياً على تلك المزروعة بكثافة نباتين في ارتفاع النبات و عدد الأوراق الكلي و الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري و عدد القرون / النبات و النسبة المئوية للرطوبة في البذور.

كذلك وجد الباحثون (Zandi *et al* .,2011) في دراستهم التي أجروها على الحلبة في إيران أن طول القرن و عدد القرون على النبات لم تتأثر معنويا باختلاف الكثافة النباتية و التي يعتبرها الباحث صفات وراثية و كذلك عدد البذور بالقرن ووزن ال1000 بذرة ، في حين أن أعلى غلة بيولوجية تم الحصول عليها من الكثافة 120نبات / م^2 بالمقارنة مع 80 نبات / م^2 و 100 نبات / م^2 و 60 نبات / م^2.

ووجد (Abdul – AlKiyyam *et al* .,2008) عند زراعة نبات المردقوش (*origanum vulgare*) أن الكثافة العالية (14 نبات/م^2) تفوقت معنوياً في الإنتاج الكلي مقارنة مع كثافة (4-6-8 نبات / م^2).

تحتوي الأسمدة العضوية بمختلف مصادرها على مدى واسع من المركبات العضوية الذائبة في الماء مثل السكريات و البروتينات و الأحماض الدبالية و اللادبالية و كل هذه المركبات تسهم بصورة مباشرة أو غير مباشرة في نمو النبات وتطوره فهي إما مشجعة للنمو بفعل أنزيمي أو هرموني إذ إنها تحتوي على مغذيات يحتاجها النبات أو أنها تؤثر في جاهزية المغذيات الموجودة أصلا في التربة أو المضافة إليها بحيث تؤدي إلى زيادة الإنتاج

وفي دراسة أجراها (Elbassiony *et al.*,2010) على بعض أصناف الفول وجد أن الرش بحمض الهيوميك بتركيز 2سم^3/ل أعطى أعلى القيم في الصفات الخضرية وصفات الإنتاج مقارنة بالرش مع التراكيز 1و 3 سم^3/ل، و أظهرت نتائج الدراسات التي أجراها(الجبوري و آخرون، 2010) أن الرش بحمض الهيوميك أعطى أفضل القيم في الصفات الخضرية وصفات الإنتاجية في نبات البطاطا عند مستوى 3سم^3/ل .

أهمية البحث و أهدافه

- دراسة تأثير الكثافة النباتية وعدد النباتية في الجورة على نمو وإنتاجية الحلبة .
- دراسة تأثير الرش بالحمض العضوي (الهيوميك)على نمو النبات وتشكل المحصول.
- بالإضافة إلى دراسة معظم مكونات المحصول الإنتاجية والتفاعل بين العاملين السابقين .

طرائق البحث ومواده:

نفذ البحث خلال الموسم الزراعي 2017 في حقل الزراعة العضوية – قسم بحوث الحمضيات التابع لمركز البحوث العلمية الزراعية في طرطوس. زرع صنف الحلبة القائمةL. *Trigonella foenum– gracium* وهو الصنف الوحيد المتوفر في السوق المحلية. تمت زراعة النباتات بمسافة 60 سم بين الصفوف و 20 م بين النباتات . تم إجراء تحليل كيميائي للتربة للوقوف على الحالة الخصوبية لها في مخبر تحليل التربة – محطة بيت كمونة التابعة لمركز البحوث العلمية الزراعية بطرطوس الجدول (1)

جدول (1) التحليل الكيميائي و الميكانيكي للتربة

PH	EC	كربونات كالسيوم%	كلس فعال%	مادة عضوية%	بوتاس PPM	فوسفور PPM	آزوت %	التحليل الميكانيكي		
								رمل %	سلت %	طين %
7.13	0.5	آثار	آثار	1.82	282.28	16.94	0.097	40	12	48

يتضح من الجدول أن تربة الموقع طينية رملية ، تفاعلها معتدل ، متوسطة المحتوى بالمادة العضوية ،جيدة المحتوى بالفوسفور ، ومتوسطة المحتوى بالبوتاسيوم ، فقيرة بالآزوت

أضيفت الأسمدة العضوية للحقل بالكميات المعتادة حوالي 100 طن/هكتار سنويا. صممت التجربة بطريقة تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بنظام القطع المنشقة لمرة واحدة Split plot design إذ شكل توزع النباتات بالجورة القطع الرئيسية و الرش بالحمض العضوي الهيوميك القطع المنشقة وفق الآتي:

ثلاث كثافات نباتية هي :

- ✓ نبات واحد في الجورة بحيث تحقق كثافة نباتية مقدارها 83333.33 نبات / هكتار.
- ✓ نباتين في الجورة بحيث يحقق كثافة نباتية مقدارها 166666.66 نبات/ هكتار.
- ✓ ثلاث نباتات في الجورة بحيث تحقق كثافة نباتية مقدارها 249999.99 نبات / هكتار.

وأربعة تراكيز من حمض الهيوميك هي (شاهد بدون رش،100ملغ/ل، 200 ملغ/ل و 300ملغ/ل)

(حضر حمض الهيوميك من قبل الدكتور مازن أشرم الباحث في محطة بحوث الهنادي التابعة لمركز البحوث العلمية الزراعية في اللاذقية) .

زرعت نباتات التجربة في ثلاثة مكررات لكل معاملة ليكون عدد القطع التجريبية 36 قطعة تجريبية (3x4x3 = 36 قطعة تجريبية).تم الرش بالتراكيز في ثلاثة مواعيد هي(بداية مرحلة التفريع و بداية مرحلة الإزهار وبداية مرحلة تشكل القرون). طول القطعة التجريبية 3 م ، وعرضها 2 م، فتكون مساحة القطعة 6 م^2 ، و المساحة الإجمالية المزروعة للتجربة (216 = 36x6) م^2 ، باستثناء ممرات الخدمة بين القطع و المكررات بعرض 70 سم في جميع الاتجاهات، مع ترك 1 م حول القطع التجريبية من كافة الجوانب كنطاق التجربة ، وقد اعتمد الخطان الوسطيان من كل قطعة تجريبية لأخذ القراءات و ذلك عن طريق اختيار (10) نباتات محاطة (أي غير طرفية) بشكل عشوائي و ذلك لتلافي الخطأ التجريبي الناتج عن زيادة المساحة الغذائية للنباتات الواقعة في الخطوط الطرفية .

تم إجراء التحليل الإحصائي باستخدام برنامج GENSTAT12 ، وتمت المقارنة بين المتوسطات باختبار أقل فرق معنوي عند مستوى 5% وذلك لكل صفة بشكل منفرد ، و للتفاعل المشترك بين توزع النباتات بالجورة وتركيز الهيوميك . تم قياس ارتفاع النبات في مراحل النمو (التفرع ، الإزهار ، تشكل القرون)، تم حصر عدد الأفرع/النبات في مرحلتي (الإزهار، تشكل القرون)، تم حصر عدد القرون/النبات،أما بالنسبة لإنتاجية البذور فقدرت عن طريق حصاد جميع نباتات كل قطعة تجريبية وتم قطاف القرون وجففت حتى رطوبة 12% ثم وزنت وفصلت البذور عنها ووزنت البذور وقسم الناتج على عدد النباتات الموجودة في القطعة التجريبية لنحصل على إنتاجية النبات من البذور، ثم قدرت إنتاجية الهكتار من البذور بضرب إنتاجية النبات الواحد من البذور بعدد النباتات في الهكتار .

النتائج والمناقشة

أثر توزع نباتات الحلبة والرش بحمض الهيوميك في المؤشرات الخضراء و المورفولوجية للنبات

أولاً : أثر توزع نباتات الحلبة و الرش بحمض الهيوميك في ارتفاع النبات (سم) في مرحلة التفرع:

آ . أثر توزع نباتات الحلبة في ارتفاع النبات (سم) خلال مرحلة التفرع

توضح نتائج الجدول (2) وجود زيادة في ارتفاع النبات من 34.12 سم عند وجود نبات واحد في الجورة إلى 38.47سم عند وجود نباتين ، وإلى 41.42 سم عند وجود ثلاث نباتات بالجورة ، وقدرت هذه الزيادة بحوالي 4.35 و 7.3سم على التوالي لوجود نباتين و ثلاث نباتات في الجورة مقارنة مع وجود نبات واحد . أثبت التحليل الإحصائي أن هذه الزيادة في ارتفاع النبات معنوية عند المستوى 5 %.

ب . أثر رش نباتات الحلبة بحمض الهيوميك في ارتفاع النبات (سم) خلال مرحلة التفرع

تشير نتائج الجدول (2) إلى زيادة في ارتفاع نبات الحلبة عند الرش بحمض الهيوميك بالتراكيز (100، 200 ، 300ملغ / ل)،إذ قدرت المتوسطات 37.93 سم و 38 .87 سم و 39.61سم على التوالي تراكيز الرش مقارنة مع الشاهد 35.60 سم . وقدرت هذه الزيادة بحوالي 2.33 سم ، 3.27سم ، 4.01 سم مقارنة مع الشاهد ، وقد تفوق رش التركيزين 200 و 300 ملغ/ل بفروق معنوية على الشاهد ، بينما لم توجد فروق معنوية بين التراكيز في ارتفاع النبات.

ج . أثر التداخل بين توزع النباتات و الرش بحمض الهيوميك في ارتفاع النبات (سم) خلال مرحلة التفرع

حقق التداخل بين عدد النباتات في الجورة و الرش بحمض الهيوميك تأثيراً معنوياً على ارتفاع النبات ، وكانت أعلى القيم43.07 سم عند التداخل بين (3 نباتات بالجورة x تركيز الرش 300 ملغ /ل) و أقل القيم 31.86سم عند التداخل بين (نبات واحد بالجورة x الشاهد بدون رش).

ثانياً: أثر توزع نباتات الحلبة والرش بحمض الهيوميك في ارتفاع النبات (سم) خلال مرحلة الإزهار

آ . أثر توزع النباتات في ارتفاع النبات (سم) في مرحلة الإزهار .

تبين نتائج الجدول (2) وجود زيادة في ارتفاع النبات عند زيادة عدد النباتات في الجورة من نبات واحد إلى اثنين ثم ثلاث نباتات ، إذ قدرت المتوسطات 60.56 سم ، 62.39 سم ، 63.93 سم على التوالي محققة زيادة مقدارها 1.83 و 3.37 سم عند وجود نباتين وثلاثة نباتات بالجورة مقارنة مع وجود نبات واحد بالجورة ، أثبت التحليل الإحصائي أن هذه الفروقات معنوية عند المستوى 5 %.

ب . أثر رش نباتات الحلبة بحمض الهيوميك في ارتفاع النبات (سم) خلال مرحلة الإزهار

حققت معاملات رش حمض الهيوميك المدروسة (100 و 200 و 300ملغ /ل) زيادة في ارتفاع النبات ، إذ قدرت المتوسطات 60.93 سم ، 64.09 سم ،65.32 سم على التوالي للتراكيز المدروسة مقارنة مع الشاهد بدون رش 58.83سم . الجدول (2) ، وقدرت هذه الزيادة بحدود 2.1سم ، 5.26 سم، 6.49 سم على التوالي لتراكيز الرش مقارنة مع الشاهد . و أثبت التحليل الإحصائي أن هذه الزيادة معنوية عند المستوى 5 %

ج . تأثير التداخل بين توزع النباتات والرش بحمض الهيوميك في ارتفاع النبات (سم) في مرحلة الإزهار

حقق التداخل بين توزع النباتات و الرش بحمض الهيوميك أعلى القيم في ارتفاع النبات67.07 سم عند التداخل بين (3 نباتات في الجورة x تركيز الرش 300 ملغ /ل) تلاه القيمة 65.80 سم عن التداخل بين (3 نباتات في الجورة x تركيز الرش 200ملغ/ل) ، ووجدت أقل القيم 57.90 و 58.53 سم عند التداخل بين (نبات واحد بالجورة x شاهد بدون رش) ثم التداخل بين (نبات واحد بالجورة x تركيز الرش 100ملغ / ل) على التوالي

جدول (2) : أثر توزع النباتات والرش بالحمض العضوي الهيوميك على ارتفاع نبات الحلبة (سم)

ارتفاع النبات / مرحلة التفرع /									
توزع النباتات / الجورة									
تركيز الهيوميك ملغ /ل	1 نبات		2 نبات		3 نبات		متوسط التراكيز	
شاهد	31.86	d	35.53	bcd	39.40	abc	35.60	b
100	35.07	bcd	38.53	abc	40.20	ab	37.93	ab
200	35.33	bcd	38.27	abc	43.00	a	38.87	a
300	34.23	cd	41.53	a	43.07	a	39.61	a
متوسط عدد النباتات	34.12	c	38.47	b	41.42	a		

LSD at 5%							
توزع النباتات	2.34						
تركيز الهيوميك	2.69						
التداخل توزع Xهيوميك	4.66						
CV%	7.2						
ارتفاع النبات / مرحلة الإزهار/							
توزع النباتات / الجورة							
تركيز الهيوميك ملغ /ل	1 نبات		2 نبات		3 نبات		متوسط التراكيز
شاهد	57.90	f	58.87	ef	59.73	ef	58.83 c
100	58.53	f	61.13	de	63.13	cd	60.93 b
200	62.67	cd	63.80	bc	65.80	ab	64.09 a
300	63.13	cd	65.76	ab	67.07	a	65.32 a
متوسط عدد النباتات	60.56	c	62.39	b	63.93	a	
LSD at 5%							
توزع النباتات	1.15						
تركيز الهيوميك	1.33						
التداخل توزع Xهيوميك	2.3						
CV%	2.2						
ارتفاع النبات / مرحلة النضج /							
توزع النباتات / الجورة							
تركيز الهيوميك ملغ /ل	1 نبات		2 نبات		3 نبات		متوسط التراكيز
شاهد	73.93	a	76.40	ab	80.60	c	76.98 a
100	76.33	ab	82.70	c	85.50	c	81.51 b
200	67.57	ab	94.00	d	97.53		89.37 c
300	80.90	bc	95.80	d	99.87	d	92.19 c
متوسط عدد النباتات	74.68	a	87.23	b	90.88	c	
LSD at 5%							
توزع النباتات	2.76						
تركيز الهيوميك	3.19						
التداخل توزع Xهيوميك	5.52						
CV%	3.8						

أثر توزع نباتات الحلبة و الرش بحمض الهيوميك في ارتفاع النبات (سم) في مرحلة النضج

آ . أثر توزع النباتات في ارتفاع النبات (سم) في مرحلة النضج

سلك ارتفاع النبات في مرحلة النضج الاتجاه العام لمرحلة التفرع ومرحلة الإزهار و أعطى توزع نباتين و ثلاث نباتات في الجورة أعلى القيم في ارتفاع الساق 87.23 سم و 90.88 سم على التوالي مقارنة مع نبات واحد 74.68 سم ، وحقق توزع نباتين وثلاث نباتات في الجورة زيادة معنوية مؤكدة إحصائياً عند المستوى 5 % جدول رقم (2).

ب . أثر رش النباتات بحمض الهيوميك في ارتفاع النبات (سم) في مرحلة النضج

أظهر رش الهيوميك بالتراكيز (100 و 200 و 300 ملغ/ل) زيادة معنوية في ارتفاع نبات الحلبة الجدول (2) إذ قدرت المتوسطات بحوالي 81.51 سم ،89.37 سم ،92.19 سم على التوالي لتراكيز الرش مقارنة مع الشاهد 76.98 سم . وقد تفوقت جميع التراكيز معنوياً على الشاهد بمقدار 4.53 سم، 12.39 سم، 15.21 سم .

ج . أثر التداخل بين توزع النباتات والرش بحمض الهيوميك في ارتفاع نبات الحلبة (سم) خلال مرحلة النضج.

وجد أعلى ارتفاع لنبات الحلبة 99.87 سم عند التداخل بين (3 نباتات في الجورة x تركيز الرش 300ملغ /ل) تلاه الارتفاع 97.53 سم نتيجة التداخل بين (3 نباتات بالجوة x تركيز الرش 200مغ /ل) .

ووجدت أقل القيم 73.93 سم عند التداخل بين (نبات واحد في الجورة x الشاهد بدون رش).

يمكن تفسير سبب الزيادة في ارتفاع النبات عند زيادة عدد النباتات في الجورة خلال مراحل التفرع والإزهار و النضج إلى أن زيادة عدد النباتات في الجورة يؤدي إلى زيادة الكثافة النباتية في وحدة المساحة مما يزيد من تزاحم النباتات لبعضها ومنافستها على الضوء وخاصة الجزء الطرفي من الساق (القمة النامية) حيث يخلق هرمون النمو الأوكسين (IAA) وينتقل إلى الجزء الأقل تعرضاً للضوء فيرتفع تركيزه و تزداد فعاليته الحيوية في استطالة الخلايا مسبباً انحناء أو ميل السلامية اتجاه الضوء بالتعاون مع الجبريلينات فتحدث الاستطالة في الخلايا ثم في السلامية و بالتالي زيادة طولها مما ينتج عنه زيادة ارتفاع النبات (أبوزيد ،1990)، وتتوافق هذه النتائج من حيث أثر زيادة عدد النباتات في وحدة المساحة على زيادة ارتفاع النبات مع نتائج أبحاث (Singh *et al* .,2005) على نبات الحلبة أيضاً. أما دور حمض الهيوميك العضوي فيعزى تأثيره المعنوي في زيادة ارتفاع النبات إلى دوره الحيوي و المباشر في العمليات الاستقلابية و الوظيفية للنبات مما يؤدي إلى زيادة الانقسام الخلوي و استطالة الخلايا و بالتالي ظهور زيادة في ارتفاع الساق ،أضف إلى ذلك دور حمض الهيوميك المتساقط على سطح التربة أثناء رش النباتات يحسن من نشاط الكائنات الدقيقة وبالتالي تحسين بعض صفات التربة الفيزيائية و الكيميائية مما يزيد إتاحة العناصر الغذائية و امتصاصها من قبل النبات بشكل أكبر (الجلا،2002). تتوافق نتائج تأثير حمض الهيوميك على زيادة ارتفاع الساق في هذا البحث مع نتائج (Tunturk *et al*., 2011) على نبات الحلبة و(ELbassioney *et al* .,2010) على نبات الفاصولياء.

أثر توزع نبات الحلبة و الرش بحمض الهيوميك في عدد الأفرع / النبات

آ . أثر توزع النباتات في عدد الأفرع / النبات خلال مرحلة الإزهار

تبين نتائج الجدول (3) انخفاض عدد الأفرع/ النبات مع زيادة عدد النباتات في الجورة من 2.21 فرع/النبات إلى 1.85فرع/النبات ثم1.52 فرع/ النبات عند وجود نبات واحد في الجورة و نباتين وثلاث نباتات .

وقدر الانخفاض 0.36 و 0.69 عند وجود نباتين وثلاث نباتات في الجورة مقارنة مع وجود نبات واحد في الجورة .وأثبت التحليل الإحصائي أن هذا الانخفاض كان بفروق معنوية عند المستوى 5%.

ب . أثر رش نباتات الحلبة بحمض الهيوميك في عدد الأفرع / النبات خلال مرحلة الإزهار

أدى الرش بحمض الهيوميك بالتراكيز(100 و200 و 300ملغ /ل) إلى زيادة معنوية في عدد الأفرع / النبات عند كافة التراكيز المدروسة ، إذ قدرت المتوسطات 1.47 فرع/النبات ، 2.15 فرع/النبات، 2.71 فرع / النبات مقارنة مع الشاهد 1.10 فرع محققة زيادة معنوية مقدارها 0.37 ، 1.05 ، 1.61 فرع عند المستوى 5%.

كذلك تفوق تركيز الرش 200 و 300ملغ /ل معنوياً على تركيز الرش 100ملغ /ل بحوالي 0.68 و 1.24 فرع / النبات على التوالي .

ج . أثر التداخل بين توزع النباتات و الرش بحمض الهيوميك في عدد الأفرع / النبات في مرحلة الإزهار

وجدت أعلى القيم في متوسطات عدد الفروع الثمرية 3.20 فرع / النبات عند التداخل بين (نبات واحد في الجورة x تركيز الرش تركيز الرش 300ملغ /ل) ثم 2.87 فرع/ النبات عند التداخل بين (نباتين بالجورة x تركيز الرش 300ملغ /ل) ،وجدت أقل القيم لمتوسط عدد الأفرع 0.88 فرع / النبات عند التداخل بين (ثلاث نباتات بالجورة x الشاهد بدون رش) ثم 1.13 فرع / النبات بين (نباتين بالجورة xشاهد بدون رش) .

الجدول (3)يوضح أثر توزع النباتات و الرش بالحمض العضوي الهيوميك على عدد الأفرع / النباتات

عدد الأفرع / مرحلة الإزهار/								
توزع النباتات / الجورة								
تركيز الهيوميك ملغ /ل	1 نبات		2 نبات		3 نبات		متوسط التراكيز	
شاهد	1.30	de	1.13 de		0.87	e	1.10	d
100	1.60	bcd	1.40	cde	1.40	cde	1.47	e
200	2.73	a	2.00	bc	1.73	bcd	2.15	b
300	3.20	a	2.87	a	2.07	b	2.71	a
متوسط عدد النباتات	2.21	a	1.85	b	1.52	c		
LSD at 5% توزع النباتات تركيز الهيوميك التداخل توزع Xهيوميك	0.29 0.33 0.57							
CV%	18.20							
عدد الأفرع / مرحلة القرون /								
توزع النباتات / الجورة								
تركيز الهيوميك ملغ /ل	1 نبات		2 نبات		3 نبات		متوسط التراكيز	
شاهد	2.50	de	1.77	fg	1.00	h	1.76	d
100	2.73	cd	2.07	e fg	1.57	g	2.12	c
200	3.50	b	2.83	cd	2.17	ef	2.83	b
300	4.50	a	3.13	bc	2.60	cde	3.41	a
متوسط عدد النباتات	3.31	a	2.45	b	1.84	c		
LSD at 5% توزع النباتات تركيز الهيوميك التداخل توزع Xهيوميك	0.26 0.29 0.51							
CV%	12 .00							

أثر توزع نباتات الحلبة والرش بحمض الهيوميك في عدد الأفرع / النبات في مرحلة النضج

أ . أثر توزع النباتات في عدد الأفرع / النبات في مرحلة النضج

أخذ عدد الأفرع / النبات في مرحلة النضج الاتجاه نفسه لعدد الأفرع في مرحلة الإزهار الجدول (3) إذ انخفض عدد الأفرع / النبات مع زيادة عدد النباتات في الجورة من 3.31 فرع / النبات عند نبات واحد في الجورة إلى 2.45 فرع/النبات عند وجود نباتين في الجورة ، و إلى1.84 فرع/النبات عند وجود ثلاث نباتات في الجورة . وقدر هذا الانخفاض بحوالي 0.86 و 1.47 فرع/النبات على التوالي مقارنة مع نبات واحد في الجورة.

يعزى الانخفاض في عدد الأفرع على النبات مع زيادة عدد النباتات في الجورة إلى المنافسة على ظروف الوسط الغذائية و البيئية و بالتالي انخفاض تأمين متطلبات النبات من جهة ، أضف إلى ذلك أن منافسة النباتات لبعضها على الضوء عند زيادة عدد النباتات في الجورة إلى نباتين أو ثلاث نباتات جعل الجزء السفلي من الساق أقل تعرضاً للضوء مما يسبب استطالة السلاميات ، وترافق ذلك مع سكون البراعم الجانبية مما ترتب عليه انخفاض عدد الفروع على النبات كنتيجة للسيادة القمية للبرعم الطرفي الذي ينتج أو يولد أوكسين النمو (IAA) وفي مثل هذه الظروف يتحرك الأوكسين للأسفل قاعدياً و يتراكم في البراعم الإبطية مسبباً كمونها و سكونها (أبو زيد ، 1990) ، وبالتالي التحكم في نمو الفروع الجانبية أو تقزمها ، أو منع التفرع .

تتوافق نتائج تأثير زيادة عدد النباتات في وحدة المساحة على انخفاض عدد الأفرع على النبات في هذا البحث مع نتائج (Toncer& Kizil, 2004) في دراسته لنبات حبة البركة .

ب . أثر رش نباتات الحلبة بحمض الهيوميك على عدد الأفرع / النبات في مرحلة النضج

تظهر نتائج الجدول (3) وجود زيادة في عدد الأفرع / النبات عند زيادة تركيز رش حمض الهيوميك من (100 إلى 200إلى 300ملغ/ل) إذ قدرت المتوسطات 2.12 فرع/النبات ، 2.83 فرع/النبات ، 3.41 فرع / النبات على التوالي لتراكيز الرش مقارنة مع الشاهد الذي أعطى 1.76 فرع/النبات .

وقد حققت تراكيز الرش بحمض الهيوميك زيادة مقدارها 0.36 ، 1.07 ، 1.65 فرع على التوالي ، وكانت هذه الفروق معنوية عند تركيزي الرش 200 و 300ملغ /ل مقارنة مع الشاهد بدون رش . كذلك وجدت فروق معنوية بين تراكيز الرش المدروسة.

تعزى الزيادة في عدد الأفرع / النباتات إلى الدور الفيزيولوجي لحمض الهيوميك في زيادة النمو نتيجة زيادة امتصاص العناصر المعدنية وسهولة تحركها داخل النبات ، إضافة إلى دور حمض الهيوميك في عمليات التحول الغذائي و ما يرتبط بذلك من تغير خواص بروتوبلازم الخلايا و بالتالي سرعة الانقسام ، وزيادة معدل التنفس عند النباتات المرشوشة أو المسمدة بحمض الهيوميك (الجلا ، 2002).

يؤكد هذا التفسير زيادة عدد التفرع على النبات مع زيادة تراكيز الرش فكانت الجرعة الحيوية 300ملغ /ل الأكثر فاعلية لأنها وفرت للنبات مادة عضوية دبالية غير متبلورة تحتوي على مجاميع الأمين NH4 ، و بالتالي المساهمة في عمليات التبادل الأيوني (الجلا ،2002) يتوافق رش الأحماض العضوية على زيادة الفروع / النبات مع نتائج أبحاث (Elbassioney *et al* ., 2010) في دراسته على نبات الفاصولياء .

ج . أثر التداخل بين توزع النباتات و الرش بحمض الهيوميك على عدد الأفرع / النبات في مرحلة النضج :

أعطى التداخل بين توزع النباتات والرش بحمض الهيوميك أعلى القيم 4.50 فرع / النبات عند التداخل بين (نبات واحد بالجورة X تركيز الرش 300 ملغ /ل) و تفوقت معنوياً على جميع التفاعلات بمقدار تراوح بين (1.37-3.40

فرع / النبات) و التي تعادل كنسبة مئوية 30.44% – 75.56 % على التوالي . هذه النسبة المرتفعة في عدد الفروع / النبات نتيجة التفاعل بين عاملي البحث وتحت الظروف الحقلية تبين أهمية توزع النباتات في الحقل و أهمية حمض الهيوميك في تحسين نمو النبات .

أثر توزع نباتات الحلبة والرش بحمض الهيوميك في عدد الأزهار / النبات

أ – أثر توزع النباتات في عدد الأزهار /النبات

تبين نتائج الجدول(4) أن تغير توزع النباتات في الجورة من نبات واحد إلى نباتين ثم إلى ثلاث نباتات في الجورة أدى إلى اختلاف عدد الأزهار / النبات ، إذ انخفض عدد الأزهار / النبات عند زيادة عدد النباتات في الجورة ، ووجد أكبر عدد للأزهار 31.24 زهرة عند وجود نبات واحد في الجورة ، و انخفض العدد إلى 29.06 زهرة عند وجود نباتين في الجورة ثم إلى 27.52 زهرة عند وجود ثلاث نباتات في الجورة. قدر هذا الانخفاض بحوالي 2.18، 3.72 زهرة عند وجود نباتين وثلاث نباتات في الجورة على التوالي.

يعود الانخفاض بعدد الأزهار /النبات بزيادة عدد النباتات / الجورة إلى انخفاض مساحة التغذية للنبات الواحد و بالتالي قلة تلبية متطلبات النمو التي يحتاجها النبات للنمو وتطور البراعم ، بالإضافة إلى المنافسة الشديدة بين النباتات على الضوء مما أدى إلى نقص في تجهيز مواد البناء الضوئي و خصوصاً السكريات التي تتكون أثناء عملية التركيب الضوئي و التي تنتقل إلى المناطق الميرستيمية و القادرة على تكوين بداءات الإزهار (أبو زيد ،1990).

ب – أثر رش نباتات الحلبة بحمض الهيوميك في عدد الأزهار / النبات

تظهر نتائج الجدول (4) وجود زيادة في عدد الأزهار / النبات مع زيادة تركيز حمض الهيوميك من (100إلى 200 ثم 300ملغ/ل)، إذ قدرت المتوسطات بحوالي 28.62 زهرة ،30.05 زهرة ،31.77 زهرة على التوالي لتراكيز الرش المدروسة التي تفوقت معنوياً في عدد الأزهار/النبات على الشاهد الذي أعطى أقل عدد للأزهار 26.66 زهرة ، يلاحظ من الجدول أيضاً وجود فروق معنوية بين تراكيز الرش المدروسة فقد تفوق الرش بالتركيز 300ملغ/على التركيزين 200 و 100ملغ/ل و كذلك تفوق الرش بالتركيز 200 ملغ/ل على التركيز 100ملغ/ل.

يعزى سبب الزيادة في عدد الأزهار/النبات عند الرش بحمض الهيوميك و مع زيادة تراكيز الرش إلى دور هذا الحمض الفيزيولوجي في حياة النبات إذ ساعد أيضا على زيادة عدد الأوراق /النبات وإتاحة العناصر الغذائية مما أدى لزيادة في نواتج التمثيل الضوئي والتي تكون جاهزة ومتاحة لتعزيز نمو البراعم الزهرية بالإضافة إلى محتوى الحمض من العناصر الغذائية و لاسيما الصغرى كالحديد والمنغنيز والزنك التي تدخل في تركيب عدد من الأنزيمات المشجعة للإزهار(Mikkelsen,2005) تتوافق هذه النتائج مع النتائج التي حصلت عليها (معلا وآخرون،2015) على نبات الفاصولياء .

جدول (4) أثر توزع النباتات للحلبة والرش بحمض الهيوميك على عدد الأزهار/النبات

تركيز الهيوميك ملغ/ل	توزع النباتات في الجورة							
	نبات1		نبات2		نبات3		متوسط التراكيز	
شاهد	27.33	fgh	26.77	gh	25.87	h	26.66	d
100	30.33	cd	28.80	def	26.73	gh	28.62	c
200	32.90	ab	29.47	cdef	27.77	efgh	30.05	b
300	34.40	a	31.20	bc	29.70	cde	31.77	a
متوسط عدد النباتات	31.24	a	29.06	b	27.52	c		
LSD at 5% لتوزع النباتات لتركيز الهيوميك للتداخل توزعx هيوميك	0.81 0.93 1.62							
% CV	8.40							

ج – أثر التداخل بين توزع النباتات و الرش بحمض الهيوميك في عدد الأزهار /النبات

حقق التداخل بين عاملي التجربة (توزع النباتات والرش بحمض الهيوميك) تأثيراً إيجابياً على عدد الأزهار / النبات ، و أعطى التداخل بين (نبات واحد في الجورة x تركيز الرش 300ملغ/ل) أعلى عدد أزهار/ النبات 34.40 زهرة تلاه 32.90زهرة نتيجة التداخل بين(نبات واحد في الجورة x تركيز الرش 200 ملغ /ل) ، بينما كانت أقل القيم 25.87 زهرة عند التداخل بين (ثلاث نباتات / الجورة x شاهد بدون رش) تلاه القيمة 26.77 زهرة عند التداخل بين (نباتين في الجورة x شاهد بدون رش).

. أثر توزع نباتات الحلبة و الرش بحمض الهيوميك في عدد القرون / النبات

آ . أثر توزع النباتات في عدد القرون/النبات

انخفض عدد القرون / النبات مع زيادة عدد النباتات في الجورة من نبات واحد إلى نباتين ثم ثلاثة نباتات في الجورة ، إذ قدرت المتوسطات 22.84 قرن/النبات ، 21.07 قرن /النبات، 09. 20 قرن / النبات على التوالي، وقدر الانخفاض بحوالي 1.77 ، 2.63 قرن / النبات عند وجود نباتين وثلاثة نباتات على التوالي مقارنة بنبات واحد /الجورة ، الجدول (5) . وأثبت التحليل الإحصائي أن هذه الفروقات معنوية عند المستوى 5 %. يعود هذا الانخفاض في عدد القرون إلى أن ارتفاع عدد النباتات في الجورة يعني ارتفاع عدد النباتات في وحدة المساحة و بالتالي مساحة التغذية المخصصة للنبات الواحد انخفضت وترتب عليه انخفاض حصة النبات من متطلباته الغذائية و البيئية نتيجة المزاحمة مما ترتب عليه انخفاض النواتج العضوية لعملية التمثيل الضوئي و عدم قدرة النبات على تأمين احتياجات هذه القرون بعد عملية الإخصاب مما أدى إلى تساقط قسم من الأزهار عقب عملية الإخصاب و عدم قدرة المبايض على الاستمرار في حياتها و بالتالي جفافها أو سقوطها أو موتها و في جميع الحالات انخفاض عدد القرون / النبات . أضف إلى ذلك انخفاض عد الفروع / النبات في الجدول (5) يترتب عليه انخفاض عدد القرون /النبات

ب . أثر رش نباتات الحلبة بحمض الهيوميك في عدد القرون / النبات .

أدى رش حمض الهيوميك بالتراكيز (100 و200 و 300 ملغ/ل) إلى زيادة عدد القرون /النبات . إذ قدرت المتوسطات 20.23 ، 21.83 ، 23.71 قرن / النبات على التوالي لتراكيز رش حمض الهيوميك مقارنة مع الشاهد 19.24قرن/النبات . الجدول (5) ، قدر الانخفاض في عدد القرون / النبات 0.99 ،2.59 ، 4.48 قرن على التوالي لتراكيز الرش مقارنة مع الشاهد . مرد الزيادة في عدد القرون / النبات هو أن الرش بحمض الهيوميك كان

بمثابة الجرعة الحيوية التي وفرت للنبات بعض العناصر الغذائية الموجودة في حمض الهيوميك من جهة ، و إلى دور حمض الهيوميك الفزيولوجي (الجلا ، 2002) .

جدول (5)أثر توزع النباتات والرش بحمض الهيوميك في عدد القرون /النبات

توزع النباتات في الجورة								
تركيز الهيوميك ملغ/ل	1نبات		2نبات		3نبات		متوسط التراكيز	
شاهد	19.60	ef	19.13	f	19.00	f	19.24	d
100	21.67	bcd	20.47	def	19.47	ef	20.54	c
200	22.87	bc	21.40	cd	21.23	cde	21.83	b
300	27.20	a	23.27	b	20.67	def	23.71	a
متوسط عدد النباتات	22.84	a	21.07	b	20.09	c		
LSD at 5% توزع النباتات تركيز الهيوميك للتداخل توزع X هيوميك	1.03 1.29 2.06							
Cv%	9.10							

ج –أثر التداخل بين توزع النباتات والرش بحمض الهيوميك على عدد القرون / النبات

حقق التداخل بين توزع النباتات و الرش بحمض الهيوميك أعلى القيم لمتوسطات عدد القرون / النبات 27.20 قرن عند التداخل بين (نبات واحد بالجورة X تركيز الرش 300ملغ /ل) ، وتفوق هذا التداخل معنوياً على التداخلات بين عاملي التجربة وبفروق عالية المعنوية عند المستوى 5% ، ووجدت أقل القيم لعدد القرون 19.00 قرن عند التداخل بين (ثلاثة نباتات بالجورة X الشاهد بدون رش) .

أثر توزع نباتات الحلبة والرش بحمض الهيوميك في إنتاجية النبات من البذور (غ)

أثر توزع نباتات الحلبة في إنتاجية النبات من البذور(غ)

تبين نتائج الجدول (6) انخفاض إنتاجية النبات من البذور (غ) بزيادة عدد النباتات في الجورة وكان هذا الانخفاض معنوي عند مستوى 5% ،إذ قدرت قيمة المتوسطات بحوالي 5.87غ عند وجود نبات واحد في الجورة ، 4.67غ عند وجود نباتين في الجورة ، 3.98 غ عند وجود ثلاث نباتات في الجورة . قدر هذا الانخفاض بحوالي 1.11غ ،1.89 غ على التوالي عند وجود نباتين وثلاث نباتات في الجورة .

يرجع السبب في انخفاض إنتاجية النبات من البذور بازدياد عدد النباتات في الجورة إلى التنافس بين النباتات على العناصر الغذائية الموجودة في التربة وعلى عوامل الوسط الأخرى مثل التربة و الضوء و غيرها مما يؤدي إلى انخفاض ما تتلقاه هذه البذور من المدخرات العضوية وبالتالي انخفاض وزنها .

أثر رش نباتات الحلبة بحمض الهيوميك على إنتاجية النبات من البذور (غ)

تبين نتائج الجدول(6) وجود زيادة معنوية في إنتاجية النبات من البذور (غ) بازدياد تركيز الرش بحمض الهيوميك (من 100إلى200 إلى 300ملغ /ل)، إذ قدرت المتوسطات بحوالي 4.92غ ،5.20 غ ،6.10 غ على التوالي تراكيز

الرش المدروسة التي تفوقت معنوياً في إنتاجية النبات على الشاهد الذي أقل إنتاجية من البذور/ النبات (غ) قدرت بحوالي 3.14 غ ، ويلاحظ من نتائج الجدول عدم وجود فروقات معنوية بين تراكيز الرش المدروسة إذ كانت الفروقات ظاهرية فقط وليست معنوية عند مستوى 5%. يمكن تفسير الزيادة في إنتاجية النبات من البذور عند رش حمض الهيوميك إلى دور حمض الهيوميك الفيزيولوجي في حياة النبات ، يتوافق ذلك مع نتائج (معلا وآخرون 2015) على نبات الفاصولياء .

جدول (6) يوضح أثر توزع نباتات الحلبة والرش بحمض الهيوميك في إنتاجية النبات من البذور (غ)

تركيز الهيوميك ملغ/ل	توزع النباتات في الجورة							
	1نبات		2نبات		3نبات		متوسط التراكيز	
شاهد	3.55	fgh	3.18	gh	2.68	e	3.14	c
100	5.83	bc	4.82	cdef	4.10	efg	4.92	b
200	6.24	b	5.05	cde	4.31	defg	5.20	b
300	7.85	a	5.63	bcd	4.81	defg	6.10	a
متوسط عدد النباتات	5.87	a	4.67	b	3.98	c		
LSD at 5%								
توزع النباتات	0.62							
تركيز الهيوميك	0.71							
تداخل بين توزع X تركيز	1.23							
CV%	4.8							

أثر التداخل بين توزع نباتات الحلبة والرش بحمض الهيوميك في إنتاجية النبات من البذور (غ)

تبين نتائج الجدول(6) وجود اختلافات في قيم إنتاجية النبات من البذور (غ) نتيجة التفاعل بين توزع النباتات والرش بحمض الهيوميك فوجدت أعلى القيم 7.85 غ عند التداخل بين (نبات واحد في الجورة x تركيز الرش 300 ملغ/ل) تلاه القيمة 6.24غ عند التداخل بين(نبات واحد في الجورة x تركيز الرش 200 ملغ /ل) ، بينما كانت أقل القيم 2.68غ عند التداخل بين (ثلاث نباتات في الجورة x شاهد بدون رش) تلاه القيمة 3.18غ عند التداخل بين (نباتين في الجورة x شاهد بدون رش).

أثر توزع نباتات الحلبة و الرش بحمض الهيوميك على إنتاجية الهكتار من البذور (كغ .هكتار$^{-1}$)

أ – أثر توزع النباتات في إنتاجية الهكتار من البذور(كغ .هكتار$^{-1}$):

تبين نتائج الجدول(7) زيادة إنتاجية الهكتار من البذور بازدياد عدد النباتات في الجورة و كانت هذه الزيادة معنوية عند المستوى 5% بحوالي 505.55 كغ/هـ عند وجود نبات واحد في الجورة ، و 778.40 عند وجود نباتين في الجورة ، و 1017.53 كغ/هـ عند وجود ثلاث نباتات في الجورة عند. تعزى الزيادة في إنتاجية الهكتار بازدياد عدد النباتات في الجورة بزيادة عدد النباتات في وحدة المساحة مما حقق زيادة في إنتاجية الهكتار من البذور بالمقابل لم تستطع النباتات المزروعة بواقع نبات واحد في الجورة أن تغطي العجز في إنتاجية الهكتار على الرغم من ارتفاع النبات الواحد من البذور لانخفاض عدد النباتات الموجودة في الهكتار .

ب – أثر رش نباتات الحلبة بحمض الهيوميك على إنتاجية الهكتار من البذور (كغ .هكتار$^{-1}$)

تبين نتائج الجدول(7) وجود زيادة في إنتاجية الهكتار عند الرش بحمض الهيوميك وبازدياد التراكيز المستخدمة من (100 ملغ/ل إلى 200 ملغ /ل إلى 300 ملغ/ل) إذ قدرت المتوسطات بحوالي 748.07 كغ/هـ ، 841.40 كغ/هـ، 923.30 كغ/هـ على التوالي تراكيز الرش المدروسة و التي تفوقت على الشاهد الذي أعطى أقل قيمة لإنتاجية الهكتار من البذور قدرت بحوالي 535.30 كغ/هـ .

يعود السبب في زيادة إنتاجية الهكتار من البذور كغ /هـ بزيادة تراكيز حمض الهيوميك إلى الأثر الإيجابي لحمض الهيوميك على إنتاجية النبات الواحد من البذور و هذا حكماً يؤدي إلى زيادة إنتاجية الهكتار من البذور .

جدول (7) أثر توزع نباتات الحلبة والرش بحمض الهيوميك في إنتاجية الهكتار من البذور(كغ .هكتار$^{-1}$)

تركيز الهيوميك ملغ/ل	توزع النباتات في الجورة								متوسط التراكيز	
	نبات1		نبات2		نبات3					
شاهد	324.20	e	530.00	de	751.70	bc			535.30	c
100	486.10	de	803.90	bc	954.20	b			748.07	b
200	519.70	de	842.80	bc	1161.70	a			841.40	b
300	692.20	cd	938.30	b	1202.50	a			923.3	a
متوسط عدد النباتات	505.55	c	778.75	b	1017.53	a				
LSD at 5 % للتوزع نباتات للتركيز هيوميك للتداخل توزعx هيوميك	100.8 116.3 201.5									
CV%	8.7									

ج – أثر التداخل بين توزع النباتات و الرش بحمض الهيوميك على إنتاجية الهكتار من البذور (كغ .هكتار$^{-1}$)

تبين نتائج الجدول وجود اختلاف في إنتاجية الهكتار من البذور نتيجة التداخل بين توزع النباتات والرش بحمض الهيوميك فقد وجدت أعلى القيم 1220.5 كغ/ هـ عند التداخل بين (ثلاث نباتات في الجورة x الرش بتركيز 300ملغ/ل)، تلاه القيمة 1161.70 كغ /هـ عند التداخل بين (ثلاث نباتات في الجورة xتركيز الرش 200ملغ /ل) ، بينما كانت أقل القيم 324.20 كغ/ هـ عند التداخل بين (نبات واحد في الجورة x شاهد بدون رش)، تلاه القيمة 486.10 كغ /هـ عند التداخل بين (نبات واحد في الجورة x تركيز الرش 100 ملغ /ل) .

الاستنتاجات و التوصيات

1–أظهر توزع النباتات تأثيراً واضحاً في كل الصفات المدروسة حيث تفوقت الكثافة الدنيا(نبات واحد في الجورة) على الكثافات العليا (نباتين وثلاث نباتات في الجورة) في عدد الأفرع/النبات ،عدد الأزهار/النبات،إنتاجية النبات من البذور.

2–أظهرت توزع النباتات (ثلاث نباتات في الجورة) تفوقاً على الكثافات الأقل (نبات واحد ونباتين في الجورة) في إرتفاع النبات وإنتاجية الهكتار.

3–أظهر الرش بحمض الهيوميك بتركيز 300ملغ/ل زيادة معنوية في الصفات المدروسة كافة .

4-يوصى برش حمض الهيوميك بالتركيز 300ملغ/ل لما له من أثر إيجابي في نمو النبات و تطوره وزيادة إنتاجيته وزراعة النباتات بواقع (ثلاث نباتات بالجورة الواحدة) لما له من أثر إيجابي في زيادة إنتاجية الهكتار.

المراجع:

المراجع العربية

1- أبو زيد ،الشحات نصر، *الهرمونات النباتية و التطبيقات الزراعية* .مكتبة مدبولي، القاهرة ، مصر، 1990، 607.

2- الجابر ، حيدر صبيح. *تأثير عدد النباتات في الجورة الواحدة و الرش بحامض الأسكوربيك في نمو وحاصل الحلبة وبعض مكوناتها*، مجلة أبحاث البصرة . العراق ،المجلد السادس والثلاثون العدد 15تشرين الأول ،2010، 135-145.

3- الجبوري ، عبد الله حسين عامر ؛ الدباغ ، أحمد سالم عبد الله . *تأثير الرش بحامض الهيوميك في نمو و حاصل صنفين من البطاطا* . مجلة ديالي للعلوم الزراعية، العراق،المجلد .31 ،العدد.3 ، 2010 ،712-721.

4- الجلا، عبد المنعم محمد. *الزراعة العضوية الأسس و قواعد الإنتاج* ، كلية الزراعة، جامعة عين شمس ،القاهرة ، مصر، الطبعة الثانية، 2002 ، 330 .

6-معلا ،غانية ؛نجلا ، صفاء ؛ سمرة ، بديع . *أثر التغذية بطرق وتراكيز مختلفة من المخصب العضو"هيوماكس "في نمو نبات الفاصولياء وإنتاجيته* . مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد.31 , العدد 2 . 2015الصفحات 50 .

المراجع الأجنبية

1-ABDUL –AL KIYAM , M ;TURK ,M ;ALM,M and ALMHMOUD.*Effect of plant density and nitrogenral on herbage yield of marjoram under mediteranean condition* . Eurasian.J.Agrie and Environ.sci ,B ,N. 2, 2008,153-158.

2-ACHARY,S ; SRICHAMROEN ,A ; BASU ,S; ORIKUL, B and BASU, T. *Improvement in the natraceutical propreties of fenu greek (Trigonella foenum-gracium* L.*)* . J .Sa. Technol Songklanakarin ,VOl .28,N. 1,2006, 1-9 .

3-AHMAD, S.H; RESHE , Z ;AHMAD ,J ; IQBAL , M ..*Morphoanatomical responses of (Trigonella foenum- graceum* L . *) to induced cadmium and leal strees* .Journal of plant biology Iran .VOL.48,N. 1, 2005, 64-84.

4-Al-ASADI, J . *Therapeutic Uses of Fenugreek (Trigonella foenum-graecum* L.**).** American journal of social issue and humanities U.S.A , VOl .227,N.6928, 2014,21-43.

5-BORIDA, A ; VERMA , S . K and SRIVASTAV , K. C.*Effect of ginger (ZingiberoffinalRose) and fenugreek (Trigonellafonum – gracium* L .*) on blood lipids , blood sugar . and platelet aggregation in patients with coronary artery disease*. **.**Prostaglandins ,Leukotrieners and Essential falty acids.VOL. 58,N.5 , 1997, 379-384.

6-CALICIKAN,S ; ARSLAN,M; IHANURE ,M ;CALICIKAN,M.*The Effects of Row Spacing on Yield and Yield Components of Full Season and Double-Cropped Soybean* .Turk J Agric Turky,VOL. 31 ,N.8, (2014)147-154.

7-EL-BASIONY , A. M ; FAWZY , Z. F ; ABD EL-BAKY , M.M.H and MAHMOUD , R. *Response of Snap Bean plants to mineral fertilizer and humic acid application*. Research journal of agriculture and biological sciences Egypt ,vol. 6,N. 2, 2010, 169-175.

8-GLAMOOCLIGA, D ; MALTIC , R and JEVDJOVIC , R.*The influence of basic meteorological elements and seeding density on yield and quality of fenugreek seed* .J Agri SCI Turkey , VOL 17 ,N.4 ,2003,113-120 .
9-Mikkelsen, R. L. 5005. Humic Materials for Agriculture. Better Crops, 89 (3): 6-10**.**
10-SINGH, S; BUTTAR,G.S;SINGH,S.P and BRAR,D.S. *Effect of different dates of sowing and row spacings on yield of fenugreek (Trigonella foenum-graecum* L). *Journal of Medicinal and Aromatic Plant Sciences* **,**VOL.27,N. 4,2005, 629-630.

11-TONÇER , O AND KIZIL ,S .*Effect of Seed Rate on Agronomic and Technologic Characters of Nigella sativa* L. INTERNATIONAL JOURNAL OF AGRICULTURE & BIOLOGY . VOL .6 ,NO .3 ,2004, 529–532.
12-TUNKCTURK ,R . *The effect of varying raw spacing and phosphoursdoeses on the yield and quality of fenugreek (Trigonellafoenum –gracium* L .*)* .Turkish journal of field grops TURKEY, VOL.16,N.2,2011, 142-148.
13-ZANDI, P; RAD, A. H and BAZRKAR , L. *Agronomic study of fenugreekgrown under different in-row spacing and nitrogen levels in a paddy field of Iran***.** *American Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Sciences* U.S.A,VOL. 10,N. 4,2011, 544-550