مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية المجلد (16) العدد (3) – (2016)
ISSN-1813-1646

تأثير الرش بالسايتوكاينين CPPU والمغذي Agroleaf عالي الفسفور في بعض صفات النمو الخضري والحاصل لنبات الحلبة(*Trigonella foenum-graecum* L.)

خليل شكور عباس[1] وثامر عبدالله زهوان

قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة / جامعة تكريت

الخلاصــة

نفذت تجربة حقلية خلال الموسم الزراعي 2014-2015 في مشتل مديرية زراعة كركوك لمعرفة دراسة تأثير عاملين العامل الاول هو رش ثلاثة مستويات من منظم النمو CPPU (0 و5 و10 مل.لتر$^{-1}$) ورمز له(C_0،C_1،C_2) وثلاثة مستويات من المغذي agroleaf (0 و5 و10 غم.لتر$^{-1}$) ورمز له (A_0،A_1،A_2) والتداخل بينهما في النمو الخضري وحاصل البذور لنبات الحلبة استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (Randomizing Complete Block Design) كتجربة عاملية بـ 3 مكررات.

حقق منظم النمو CPPU زيادة معنوية في الصفات المدروسة اذ تفوق المستوى الثاني (5 مل.لتر$^{-1}$) باعطائه اعلى قيم المتوسطات للصفات التالية : النسبة المئوية للبروتين(33.28%) مقارنة مع اقل قيمة هي (31.86%) . بينما تفوق المستوى الثالث (10مل.لتر$^{-1}$) معنويا باعطائه اعلى قيم المتوسطات للصفات التالية :عدد الافرع (6.36 فرع.نبات$^{-1}$) وعدد القرنات(58.37 قرنة.نبات$^{-1}$) وعدد البذور بالقرنة(15.6 بذرة.قرنة$^{-1}$) والنسبة المئوية للسكريات الذائبة الكلية (25.33%) مقارنة مع اقل القيم هي (5.5 فرع.نبات$^{-1}$) و(39.63 قرنة.نبات$^{-1}$) و(14.4 بذرة.قرنة$^{-1}$) و(23%) بالتتابع للصفات اعلاه .

حقق المغذي agroleaf زيادة معنوية في الصفات المدروسة إذ تفوق المستوى الثاني (5غم.لتر$^{-1}$) إذ أعطت أعلى قيم متوسطات للصفات: عدد البذور بالقرنة (15.33 بذرة.قرنة$^{-1}$) مقارنة مع اقل قيمة هي (14.5بذرة.قرنة$^{-1}$) ، أما المستوى الثالث (10 غم.لتر$^{-1}$) فقد تفوق معنويا في ارتفاع النبات (44.73سم) عدد الافرع (6.46 فرع.نبات$^{-1}$) وعدد القرنات على النبات (56.94 قرنة.نبات$^{-1}$) والنسبة المئوية للسكريات الذائبة الكلية (25.83%) مقارنة مع اقل القيم هي (41.43 سم) و(5.48 فرع.نبات$^{-1}$) و (36.53 قرنة.نبات$^{-1}$) و(23.16%) بالتتابع للصفات اعلاه. أما معاملات التداخل فقد حققت المعاملة C_1A_2 (10غم.لتر$^{-1}$+ 5 مل.لتر$^{-1}$) زيادة معنوية في الصفات المدروسة والتي أعطت أعلى القيم في الصفات التالية : ارتفاع النبات(47.1 سم) ونسبة البروتين (34.45%) مقارنة مع اقل القيم هي على التوالي (39.1 سم) و(31.61%) ، وحققت المعاملة C_2A_1 (5 غم.لتر$^{-1}$+ 10 مل.لتر$^{-1}$) زيادة معنوية في عدد البذور في القرنة (16.3 بذرة.قرنة$^{-1}$) مقارنة مع اقل قيمة هي (13.9بذرة.قرنة$^{-1}$) وحققت المعاملة C_2A_2 (10غم.لتر$^{-1}$+ 10 مل.لتر$^{-1}$) زيادة معنوية في الصفات المدروسة والتي أعطت أعلى القيم في الصفات التالية : عدد الافرع (7.26 فرع.نبات$^{-1}$) وعدد القرنات(67.6 قرنة.نبات$^{-1}$) والنسبة المئوية للسكريات الذائبة الكلية (27%) مقارنة مع اقل القيم هي (5.26 فرع.نبات$^{-1}$) و (30.26 قرنة.نبات$^{-1}$) و(22%) بالتتابع للصفات اعلاه .

الكلمات المفتاحية:
السايتوكاينين ، CPPU ، Agroleaf ، الفسفور ، النمو الخضري ، الحاصل ، نبات الحلبة .

للمراسلة :
ثامر عبدالله زهوان
قسم البستنة وهندسة الحدائق ، كلية الزراعة ، جامعة تكريت ، **العراق** .

Effect of Cytokinin (CPPU) Spraying and Agroleaf High Phosphorus Content in Some Vegetative Growth and Yield of Fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.)

khalil shakur abbas and Thamer Abdulla Zahwan
Hort. & Landscape Dept / Agric. College / Tikrit Univ.

ABSTRACT

Key Words: Cytokinin, (CPPU), Agroleaf, High Phosphorus,

Field experiment was conducted in a field belong to agriculture station of kirkuk seasonal period 2014–2015 to know the effect of two factors that were : The first three levels of CPPU spraying (0,5,10 ml.l^{-1}) sympoled (C_0,C_1,C_2) the second was three levels of spraying of nutrient Agroleaf (0,5,10 ml.l^{-1}) sympoled (A_O.A_1,A_2) and the

[1] البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول

Vegetative Growth, Yield, Fenugreek.

Correspondence:
Thamer A. Zahwan
Hort. & Landscape Dept / Agric. College / Tikrit Univ./
IRAQ.

interaction between them on growth , seed yield ,effective substances to fenugreek, RCBD system was as factorial experiment. The results showed : CPPU investigated significant augmentation in studied characters , so the second levels had superiority protein percentage (33.28%) with lower value (31.86%) , while the third level had superiority which gave highest number of shoots (6.36 shoots.plant^{-1}) ,bods number (58.37 bods.plant^{-1}) – bod seed number (15.6seeds bod^{-1}) ,S.S.S (25.33%) compared with few rahe that were (5.5 shoots.plant^{-1}) , (39.63 bods.plant^{-1}), (14.4seeds bod^{-1}), and (23%) respectively for these characters .

Agroleaf nutrients investigated significant increasing in studied character , the second level gave highest value in seed number (15.33 seed.bod^{-1}) compared with lest value (14.5 seed.bod^{-1}) , while the third level A2(10gm.l^{-1}) had significant superiority in plant height (44.73cm), shoot number (6.46 shoots.plant^{-1}) bods number (56.94 bods.plant^{-1}), S.S.S (3.83%) , compared with less values were (41.43cm), (5.58 shoots.plant^{-1}) , (36.53 bods.plant^{-1}) and (23.16%) respectively.

The interaction , the treatment C_1A_2 (10gm.l^{-1} +5ml.l^{-1}) investigated significant increasing in studied characters : plant height (47.1cm) protein percentage (34.45%) compared with lower value respectively (39.1cm) ,(31.61%). The treatment C_2A_1 investigated (5 gm.l^{-1} + 10 ml.l^{-1}) increasing in seeds bod (16.3seeds.bod^{-1}) compared with lower value respectively (13.9 seeds.bod^{-1}) The treatment C_2A_2 investigated (10 gm.l^{-1} + 10 ml.l^{-1}) investigated significant increasing in shoots number (7.26 shoots.plant^{-1}) , number bods (67.6 bod.plant^{-1}) , sugar percentage soluble (27%) compared with lower value that were (5.26 shoots.plant^{-1}) , (30.26 bod.plant^{-1}) and (22%) respectively.

المقدمة :

الحلبة (Fenugreek) *Trigonella foenum-graecum* L هي احدى النباتات العائلة البقولية Fabaceae الهامة والشائعة الذي استعمل قديماً في الطب وكما تستعمل اليوم على نطاق واسع في معظم دول العالم كغذاء ودواء، لاحتوائها مجموعة من المكونات الغذائية مثل البروتينات، والدهون، والكربوهيدرات، والمعادن، والفيتامينات وغيرها من المكونات، كما تحتوي البذور على العديد من المركبات الطبية والصيدلانية منها مجموعة من الجليكوسيدات المتنوعة التي يعد الديوسجنين Diosgenin أهمها لكونه يدخل في تحضير هرمونات صناعية مختلفة و قلويدات الترايجونيللين Trigonelline، الكولين Choline وغيرها، و المواد الهلامية Mucilage التي تزيد نسبتها عن 25% من وزن البذور الجافة، فضلا على احتوائها على مركب الكومارين Coumarin وغيره من المركبات الطبية الأخرى (Barnes واخرون، 2002) ، وايضاً استعملت كمحصول خضار في بعض المناطق تؤكل أوراقه أو القرنات أو البذور المستنبتة طازجة أو مطبوخة أو تضاف إلى السلطات كما و تستعمل البذور على نطاق واسع في الوصفات الطبية وفي صناعة الأدوية ومستحضرات التجميل لاحتوائها على كمية كبيرة ومتنوعة من المركبات الكيميائية الفعالة طبيا (Bermejo و Leon، 1994)، إذ تستعمل في علاج العديد من الأمراض منها السكري وانخفاض ضغط الدم وعلاج أمراض القلب والجلطة وخفض نسبة كولسترول الدم (Wicht و Bisset، 1994و Bordia واخرون، 1997 و Gupta واخرون، 2001) وفي علاج قرحة المعدة والتهاب الأمعاء (Langmead واخرون 2002 و Pandian واخرون، 2002) وفي تثبيط وعلاج الأورام الخبيثة (Duham،2001) .

ان منظمات النمو النباتية لها دوراً مهماً في نمو النبات وتحسين منتجاته الطبيعية، وتشير العديد من البحوث إلى أن معاملة النباتات بمنظمات النمو تحسن من هيكل النبات ونوعية الحاصل وإنتاج البذور (خلف والرجبو، 2006) ولاسيما السايتوكاينين (CPPU) هو منشط بايولوجي مشتق من احد مركبات منظم النمو سايتوكاينين (المسؤول عن الانقسام الخلوي) منتج بطريقة مختبرية حيث تقوم السايتوكاينينات بتحفيز تفريع النبات من خلال تشجيعها لانقسام الخلايا وزيادة حجمها وتأخير الشيخوخة وزيادة

الازهار وتحسين عقد الثمار (ياسين، 2001)، إذ تؤثر السايتوكاينينات في السيطرة على المستوى الجيني للخلايا، وتنظيم وظيفة البروتين ونفاذية الاغشية الخلوية ومستويات بعض الهرمونات النباتية وفعاليتها (خلف والرجبو، 2006 و Carey، 2008).

ويعد الرش الورقي بالمغذي اكروليف وهوسماد مركب NPK 12–52–5 مع العناصر الصغرى (البورون 0.030% ، النحاس 0.070% ، الحديد 0.140% ، المنغنيز 0.070% ، موليبدنم 0.001% ، الزنك 0.070%) من الوسائل الفعالة في تحسين نمو النبات كماً ونوعاً وبالتالي تحسين نوعية البذور وحاصلها وذلك لاحتوائه على العناصر الكبرى NPK والعديد من العناصر الصغرى مولبديوم,زنك,منغنيز,حديد,نحاس,بورون ، وللدور الكبير الذي يؤديه النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم وتأثيراتها في الصفات المورفولوجية للنبات (Kozlowski واخرون،1982 و Mehra و Kamal، 1995 و Detroja واخرون، 1996 و Chaudhary، 1999).

ولتسليط الضوء على اهمية الدراسات الزراعية والصيدلانية مجتمعة ودور المعاملات الزراعية كمنظمات النمو ودورها في تحسين نوعية وكمية بذور الحلبة وبعض المغذيات النباتية في الصفات الحقلية في الحلبة جاءت فكرة أجراء هذا البحث بهدف معرفة اثر الرش بالمغذي اكروليف عالي الفسفور والسايتوكاينين في نمو وحاصل الحلبة.

المواد وطرائق البحث:

نفذت التجربة خلال الموسم الزراعي 2014– 2015 في مشتل مديرية زراعة كركوك لدراسة تأثير الرش بمنظم النمو CPPU والمغذي اكروليف عالي الفسفور والتداخل بينهما في نمو الخضري وحاصل البذور لنبات الحلبة .

استخدم في التجربة عاملين الاول منظم النمو CPPU والثاني المغذي اكروليف عالي الفسفور وتداخلاتهما وعددها 9 معاملات حيث شمل العامل الأول السايتوكانين (CPPU) اذ تم رش النباتات بـ CPPU بثلاث تراكيز هي: 0 و 5 و 10 مل.لتر$^{-1}$ ورمز لها (C_2,C_1,C_0) رشاً على المجموع الخضري لحد البلل مرتان، الأولى عندما وصل طول النبات 15سم بتاريخ 2015/2/5 والثانية بعد شهر من الرشة الأولى. في حين شمل العامل الثاني الأكروليف استخدم بتراكيز: 0 و5 و10 غم. لتر$^{-1}$ ورمز لها (A_2,A_1,A_0) رشاً على المجموع الخضري لحد البلل مرتان ، الاولى بعد يوم من الرش بالـ cppu والرشة الثانية بعد شهر من الرشة الاولى ، طبقت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD (Randomizing Complete Block Design) في ثلاثة مكررات.

وبعد تحديد أرض التجربة أخذت منها عينات على عمق(1–30 سم) حددت من خلالها مواصفات التربة الفيزيائيةً والكيميائية قبل الزراعة كما في جدول (1) وقد أُجري التحليل في مختبرات مديرية زراعة كركوك .

اجريت جميع عمليات خدمة التربة والمحصول اذ حرثت التربة ونعمت وسويت واجريت عمليات الترقيع للمحصول والعزق والتعشيب وازالة الادغال ومكافحة الافات بالمبيدات الحشرية والفطرية .

قسمت الأرض حسب المخطط الحقلي للتجربة حيث شملت27 وحدة تجريبية موزعة على ثلاث مكررات بواقع (9 وحدات تجريبية للمكرر الواحد) ومساحة الوحدة التجريبية (2.5 × 2.5 م) اي بمساحة (6.25 م2) .

زرعت البذور في يوم (10 / 11 / 2014) في خطوط ، المسافة بين خط واخرى (40 سم) ونبات واخرى (40 سم) ، أذ تم ترك (5 سم) من كلا الجانبين للوحدة التجريبية حيث شمل (6) خطوط لكل وحده تجريبية وبواقع (36) نباتاً في الوحدة تجريبية، حصل الانبات بعد(10) ايام من الزراعة، اجريت عملية الترقيع للبذور وبعدها عملية الخف للنبات على إبقاء نبات واحد لكل حفرة . أضيف السماد NPK متعادل وكانت بمقدار 20–20–20 كغم.دونم$^{-1}$ دفعة واحدة قبل الزراعة.، وحصدت النباتات في يوم (1 / 5 / 2013) بعد نضج البذور وقبل سقوطها من القرون .

جدول (1) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة موقع الدراسة.

مكونات التربة (غم)	القيمة
الرمل Sand	%62
الغرين Silt	%30
الطين Clay	%8
نسجة التربة	رملية غرينية
درجة تفاعل التربة (pH)	7.19
الايصالية الكهربائية ($dS.m^{-1}$)	0.26
النتروجين الجاهز ($mg.L^{-1}$)	40.683
الفسفور الجاهز ($mg.L^{-1}$)	5.0
البوتاسيوم الجاهز ($mg.L^{-1}$)	12
الكلس	72.2 غم.كغم$^{-1}$
الجبس	28.3 غم.كغم$^{-1}$
المادة العضوية	12.2 غم.كغم$^{-1}$

* أجريت تحليلات التربة في مديرية زراعة كركوك/مختبرات قسم التربة .

وتمت دراسة الصفات التاليه (ارتفاع النبات (سم.نبات$^{-1}$)، عدد الأفرع على الساق الرئيس (فرع.نبات$^{-1}$)، عدد القرنات (قرنة. نبات$^{-1}$)، عدد البذور بالقرنة (بذرة.قرنة$^{-1}$)، النسبة المئوية للبروتين في البذور (٪) قدرت وفقا لما ذكر في A.O.A.C. (2003) وحسب المعادلة الحسابية الآتية: البروتين (٪) = النسبة المئوية للنتروجين × 6.25 ، النسبة المئوية للسكريات الذائبة الكلية في البذور (٪) قدرت وفقاً للطريقة التي وصفها Susulski وآخرون (1982).

استخدم برنامج SAS (2011) لتحليل النباتات ، واختبرت المعدلات حسب اختبار LSD وعند مستوى معنوي 0.05 .

النتائج والمناقشة :

1- ارتفاع النبات(سم):

يبين الجدول (2) تأثير رش منظم النمو CPPU و المغذي الاكروليف agroleaf والتداخل بينهما في صفة ارتفاع النبات لنبات الحلبة إذ يتضح عدم وجود فروقاً معنوية بين المعاملات ولمستويات منظم النمو CPPU بالرغم من وجود زيادة في ارتفاع النبات الا انها لم تصل الى المستوى المعنوي وقد بلغت عند المعاملة بمنظم النمو في المعاملة C_1 (44.93 سم) مقارنة مع اقل قيمة في معاملة المقارنة والتي بلغت (42.8 سم)، كما يشير الجدول نفسه إلى ان الزيادة في ارتفاع النبات كانت معنويا فيها عند مستويات المغذي agroleaf عند المعاملة A2 (44.73سم) مقارنة مع اقل قيمة في معاملة المقارنة والتي بلغت (41.43 سم).

فيما كان للتداخل بين مستويات الرش بمنظم النمو CPPU والمغذي agroleaf تاثيرا معنويا ، اذ تفوقت المعاملة C_1 5) مل.لتر$^{-1}$) من الـ A2+ CPPU من المغذي agroleaf (10غم.لتر$^{-1}$) والتي بلغت قيمتها (47.1 سم) مقارنة مع اقل قيمة لارتفاع النبات والتي بلغت (39.1 سم) في معاملة المقارنة والتي لم تختلف معنويا مع المعاملات الأخرى.

قد يعزى زيادة ارتفاع النبات الى دور منظم النمو الـ CPPU وما يحتويه من السايتوكاينينات ذات الفعالية المعروفة في زيادة الانقسامات الخلوية وزيادة واحجامها وبذلك تفسر هذه الزيادات في ارتفاع النبات (McNeilly، 2004) .

جدول (2) تأثير رش منظم النمو CPPU والمغذي اكروليف agroleaf والتداخل بينهما في ارتفاع نبات الحلبة(سم.نبات$^{-1}$)

المغذي اكروليف / منظم النمو CPPU		A_1 0غم.لتر$^{-1}$	A_2 5غم.لتر$^{-1}$	A_3 10غم.لتر$^{-1}$	متوسط مستويات CPPU
C_0	0مل.لتر$^{-1}$	39.1	44.7	44.6	42. 8
C_1	5مل.لتر$^{-1}$	42.3	45.4	47.1	44.93
C_2	10مل.لتر$^{-1}$	42.9	43.1	42.5	44.23
متوسط مستويات الاكروليف		41.43	44.4	44.73	
LSD 5%		A= 3.034	C= 3. 034	C × A= 5.255	

2- عدد الافرع (فرع.نبات$^{-1}$) :

يبين الجدول (3) تأثير رش منظم النمو CPPU والمغذي اكروليف agroleaf والتداخل بينهما في صفة عدد الافرع في النبات إذ تفوق مستويات الـ CPPU معنويا حيث اعطى الثالث C_2 (6.36 فرع.نبات-1) في حين بلغت معاملة المقارنة (5.5 فرع.نبات$^{-1}$). كما يشير الجدول نفسه الى تفوق مستويات المغذي agroleaf اذ بلغ المستوى الثالث A2(6.46) فرع.نبات$^{-1}$ وكانت المعاملة المقارنة (5.48 فرع.نبات$^{-1}$). أما بالنسبة لتاثير التداخل بين مستويات الـ CPPU و agroleaf في عدد الأفرع كان معنوياً، فقد تفوقت المعاملة C_2A_2 (10غم.لتر$^{-1}$ مع 10 مل.لتر$^{-1}$) على جميع المعاملات فقد حققت أعلى معدل للأفرع بلغ (7.26 فرع.نبات$^{-1}$)،قياساً بمعاملة المقارنة (C_0A_0) والتي أعطت أقل معدل بلغ (5.26 فرع.نبات$^{-1}$) .

ان سبب الزيادة بزيادة مستويات الـ agroleaf يعود الى وجود الفسفور والذي يقوم بدوره المباشر في معظم العمليات الحيوية داخل الخلايا النباتية إذ يساعد على تكوين الخلايا وانقسامها فضلاً عن مشاركته في تكوين المركبات الغنية بالطاقة ومن ثم تنشيط النمو الخضري وزيادة عدد الافرع ، و ربما يعود ذلك إلى دور الفسفور في تحفيز النبات على انتاج السايتوكاينينات التي لها دور في تشجيع البراعم الجانبية مما يؤدي الى زيادة عدد الافرع الخضرية في النبات(محمد ويونس ، 1991)، وكذلك دور منظم النمو الـ CPPU في توفير السايتوكاينينات التي لها دور في تشجيع البراعم الجانبية وبالتالي زيادة الافرع الخضرية والنمو الخضري بشكل عام(حسن وعيسى ،2010)، يتفق مع صالح (2012) .

جدول(3) تأثير رش منظم النمو CPPU والمغذي اكروليف agroleaf والتداخل بينهما في عدد الافرع لنبات الحلبة (فرع. نبات-1)

المغذي اكروليف / منظم النمو CPPU		A_1 0غم.لتر$^{-1}$	A_2 5غم.لتر$^{-1}$	A_3 10غم.لتر$^{-1}$	متوسط مستويات CPPU
C_0	0مل.لتر$^{-1}$	5.26	5.6	5.66	5.5
C_1	5مل.لتر$^{-1}$	5.66	5.9	6.46	6
C_2	10مل.لتر$^{-1}$	5.53	6.3	7.26	6.36
متوسط مستويات الاكروليف			5.48	5.93	6.46
LSD 5%		A= 0.413	C= 0.413	C × A= 0.716	

3- عدد القرنات (قرنة.نبات$^{-1}$):

يبين الجدول (4) تأثير رش منظم النمو CPPU والمغذي agroleaf والتداخل بينهما في صـفة عدد القرنات حيث يظهر من الجدول تفوق C2 معنويا بلغت قيمته (58.37 قرنة.نبات$^{-1}$) مقارنة مع اقل قيمة في معاملة المقارنة والتي بلغت (39.63 قرنة.نبات$^{-1}$). كما يشير الجدول نفسه عند تاثير المغذي اكروليف agroleaf الى تفوق A_2 معنويا اذ بلغ (56.94) قرنة.نبات$^{-1}$ مقارنة مع معاملة المقارنة التي بلغت قيمتها (36.53) قرنة.نبات$^{-1}$. أما بالنسبة لتاثير التداخل بين مستويات منظم النمو CPPU والمغذي agroleaf في عدد القرنات كان معنوياً، فقد تفوقت المعاملة C_2A_2 (10غم.لتر$^{-1}$ + 10 مل.لتر$^{-1}$) اذ اعطى أعلى معدل بلغ (67.6 قرنة.نبات$^{-1}$)، مقارنة مع معاملة المقارنة (C_0A_0) بلغ (30.26 قرنة.نبات$^{-1}$). والتي لم يختلف معنويا مع اغلب المعاملات.

وقد تفسر هذه النتيجة تاثير منظم النمو CPPU وفقاً لدور السايتوكانينات الذي سبق التطرق إليه في كسر السيادة القمية وبالتالي زيادة عدد الفروع مما أعطى فرصة أكبر لتكوين الأزهار على النبات ، فقد ذكر محمد (1985) وأبو زيد (2000) أن السايتوكاينينات تعد من العوامل المهمة الداخلة في النبات لدفعه في التحول من مرحلة النمو الخضري إلى مرحلة النمو الزهري مع المحافظة على عدم سقوط (انفصال) الاعضاء الزهرية خلال عملية التلقيح والاخصاب، وأنها تسبب في سرعة ازهار النبات.

وقد يعزى سبب زيادة عدد القرنات بزيادة الـ agroleaf الى احتوائه على العناصر الصغري بدوره يشجع النمو الخضري الجيد وبالتالي زيادة عدد الازهار على النبات (الجبوري واخرون،2006) وهذا ينعكس على حساب زيادة عدد القرنات ،كما ان للبورون دوراً رئيساً في تكوين حبوب لقاح سليمة، وذلك من خلال تأثيره في انقسام الخلايا إذ إن له دوراً في تحفيز الانزيمات المحفزة لتصنيع أندول حامض الخليك وهذا الاوكسين يساعد في زيادة نسبة العقد وكذلك عملية الاخصاب وبالتالي زيادة عدد القرون (Sharma،2006 وإبراهيم،2010).

جدول(4) تأثير رش منظم النمو CPPU والمغذي اكروليف agroleaf والتداخل بينهما في عدد القرنات لنبات الحلبة (قرنة. نبات$^{-1}$)

المغذي اكروليف / منظم النمو CPPU		A_1	A_2	A_3	متوسط مستويات CPPU
		0غم.لتر$^{-1}$	5غم.لتر$^{-1}$	10غم.لتر$^{-1}$	
C_0	0مل.لتر$^{-1}$	30.26	40.53	48.1	39.63
C_1	5مل.لتر$^{-1}$	35	50.6	55.13	46.91
C_2	10مل.لتر$^{-1}$	44.33	63.2	67.6	58.37
متوسط مستويات الاكروليف		36.53	51.44	56.94	
LSD 5%		A= 17.756	C= 17.756	C × A= 30.755	

4- عدد البذور بالقرنة (بذرة.قرنة$^{-1}$):

يبين الجدول (5) تأثير رش منظم النمو CPPU والمغذي agroleaf والتداخل بينهما في صـفة عدد البذور في القرنات حيث يظهر من الجدول ان مستويات الـ CPPU تفوق معنويا في المعاملة الثانية C_2 إذ بلغ (15.6 بذرة.قرنة$^{-1}$) مقارنة مع اقل قيمة لمعاملة المقارنة بلغت (14.4 بذرة.قرنة$^{-1}$) . كما يشير الجدول نفسه الى التفوق المعنوي لمستوى الثانيA_1 من الـ agroleaf اذ بلغ (15.33) بذرة. قرنة$^{-1}$ في حين بلغت المعاملة المقارنة (14.5) بذرة.قرنة$^{-1}$.

أما بالنسبة لتاثير التداخل بين مستويات الـ CPPU و agroleaf في عدد البذور بالقرنة كان معنوياً، فقد تفوقت المعاملة C_2A_1 (5غم.لتر$^{-1}$ + 10 مل.لتر$^{-1}$) على اغلب المعاملات اذ اعطى أعلى معدل بلغ (16.3 بذرة.قرنة$^{-1}$)، وكانت المقارنة (C_0A_0) بلغت (13.9بذرة.قرنة$^{-1}$). قد ترجع سبب الزيادة في عدد البذور الى دور السايتوكاينينات التي تلعب دوراً رئيسا في تكوين المبيض والبيوض وتطورها وأنه يعمل على زيادة سرعة العقد ورفع نسبته وبالتالي زيادة عدد البذور بالقرنة (أبو زيد ، 2000 و ياسين ،2001) . وقد تعزى الزيادة في عدد البذور المتكونة في القرنات إلى الدور الذي ادته هذه العناصر كمجموعة أو إلى دور كل عنصر منها في تحسين العمليات الحيوية المختلفة داخل النباتات في مرحلتى النمو والإخصاب والتي أسهمت بشكل كبير في تحسين نمو الأنسجة الثمرية وزيادة طول القرنات وانعكاس ذلك على عدد البذور المتكونة في هذه القرنات. او ترجع الى دور بعض العناصر في تحسين العمليات الحيوية المختلفة في النباتات والتي أدت إلى تحسين عملية التلقيح والإخصاب ومن ثم زيادة عدد البذور المتكونة في القرنات ، وللدور الذي يقوم به البورون في تشجيع إنبات حبوب اللقاح ونمو الأنبوبة اللقاحية (الصحاف ، 1989) ودور الزنك أيضا في عملية الإخصاب وتكوين الثمار (جواد واخرون ،1988).

جدول(5) تأثير رش منظم النمو CPPU والمغذي اكروليف agroleaf والتداخل بينهما في عدد البذور بالقرنات لنبات الحلبة (بذرة.قرنة$^{-1}$)

منظم النمو CPPU / المغذي اكروليف		A_1	A_2	A_3	متوسط مستويات CPPU
		0غم.لتر$^{-1}$	5غم.لتر$^{-1}$	10غم.لتر$^{-1}$	
C_0	0مل.لتر$^{-1}$	13.9	14.9	14.4	14.4
C_1	5مل.لتر$^{-1}$	14.5	14.8	14.1	14.46
C_2	10مل.لتر$^{-1}$	15.1	16.3	15.4	15.6
متوسط مستويات الاكروليف		14.5	15.33	14.63	
LSD 5%		A= 0.767	C= 0.767	C × A= 1.328	

5 – النسبة المئوية للبروتين(%):

تبيّن النتائج الجدول (6) الى تاثير رش منظم النمو CPPU والمغذي اكروليف والتداخل بينهما الى أن هناك تأثيراً معنوياً لمنظم لـ CPPU في صفة النسبة المئوية للبروتين في بذور الحلبة وقد بلغت(33.28%) في المعاملة (5 مل.لتر$^{-1}$) مقارنة مع اقل قيمة في معاملة المقارنة والتي بلغت (31.86%) . أما تأثير المغذي agroleaf فقد كان غير معنوي في صفة نسبة البروتين كما مبين في الجدول (6) اذ بلغ المستوى الثالث A_2(33.14%)، في حين بلغت معاملة المقارنة (32.15%).

أما بالنسبة لتاثير التداخل بين مستويات الـ CPPU و agroleaf في نسبة البروتين كان معنوياً، فقد تفوقت المعاملة C_1A_2 (10غم.لتر$^{-1}$ مع 5 مل.لتر$^{-1}$) على اغلب المعاملات اذ اعطى أعلى معدل بلغ (34.45%)، وكانت المقارنة (C_0A_0) بلغ (31.61%). قد يعزى سبب زيادة نسبة البروتين الى دور السايتوكاينينات في تنظيم بناء البروتين، حيث أن السايتوكاينينات تشجع بناء بروتينات معينة وتثبط بناء أخرى ياسين (2001) وTaiz وZeiger (2002) و من جهة أخرى أن المعاملة بالسايتوكاينينات تؤدي إلى تراكم نسبة عالية من الحامض النووي RNA، كما لوحظ تراكم في الانزيمات اللازمة لتكوين الاحماض النووية ومن أهمها Ribonuclease وCatalase وNitrate reductase وغيرها، فضلاً عن دور السايتوكاينينات في منع تحلل البروتينات (أبو زيد ، 2000).

جدول(6) تأثير رش منظم النمو CPPU والمغذي اكروليف agroleaf والتداخل بينهما في نسبة البروتين لنبات الحلبة (%)

المغذي اكروليف / منظم النمو CPPU		A_1	A_2	A_3	متوسط مستويات CPPU
		0غم.لتر$^{-1}$	5غم.لتر$^{-1}$	10غم.لتر$^{-1}$	
C_0	0مل.لتر$^{-1}$	31.61	32.26	31.72	31.86
C_1	5مل.لتر$^{-1}$	32.60	32.81	34.45	33.28
C_2	10مل.لتر$^{-1}$	32.26	33.36	33.26	32.96
متوسط مستويات الاكروليف		32.15	32.81	33.14	
LSD 5%		A= 1.128	C= 1.128	C × A= 1.954	

6 – النسبة المئوية للسكريات الذائبة الكلية في البذور(%):

تشير نتائج الجدول (7) إلى أن مستويات منظم النمو CPPU اثرت إيجابياً في نسبة السكريات حيث تفوقت المعاملة C_2(10مل.لتر$^{-1}$) معنويات اذ بلغ (25.33) قياساً بمعاملة المقارنة C_0 التي أعطت أقل معدل بلغ(23%) .

وتبين نتائج الجدول نفسه أن تاثير المغذي agroleaf عند المستوى A_2 (10غم.لتر$^{-1}$) كان معنويا اذ بلغ (25.83%) قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل معدل لنسبة السكريات بلغ (23.16%). أما تأثير التداخل بين مستويات الـ CPPU و agroleaf كان معنوياً، فقد بلغ المعاملة C_2A_2 (10غم.لتر$^{-1}$ مع 10مل.لتر$^{-1}$) أعلى نسبة للكريات (27%)،قياساً بمعاملة المقارنة (C_0A_0) والتي أعطت أقل معدل بلغ(22%) حيث لم تكن معنويا مع اغلب المعاملات .

جدول(7) تأثير رش منظم النمو CPPU والمغذي اكروليف agroleaf والتداخل بينهما في نسبة السكريات الذائبة الكلية في البذور(%)

المغذي اكروليف / منظم النمو CPPU		A_1	A_2	A_3	متوسط مستويات CPPU
		0غم.لتر$^{-1}$	5غم.لتر$^{-1}$	10غم.لتر$^{-1}$	
C_0	0مل.لتر$^{-1}$	22	22.5	24.5	23
C_1	5مل.لتر$^{-1}$	24	25	26	25
C_2	10مل.لتر$^{-1}$	23.5	25.5	27	25.33
متوسط مستويات الاكروليف		23.16	24.33	25.83	
LSD 5%		A= 2.131	C= 2.131	C × A= 3.691	

يعزى سبب الزيادة في نسبة السكريات بزيادة الـ CPPU الى دورالسايتوكاينينات في تنشيط إنزيم α-amylase ، فضلاً عن ذلك فإن فعل السايتوكاينينات الذي ذكر آنفاً حول زيادة الافرع وبالتالي زيادة في عدد الاوراق يؤدي إلى تراكم كميات أكبر من السكريات وتنتقل إلى البذور لتخزن فيها ،(خلف والرجبو ،2006). كما ان زيادة نسبة السكريات بزيادة الـ agroleaf ترجع لزيادة محتوى النبات من الكاربوهيدرات التي تراكمت في البذور فضلاً عن تراكمها في المجموع الخضري للنبات، إذ ذكر أبو ضاحي واليونس (1988) والنعيمي (2011) و Wiedenhoeft (2006) إلى أن الزنك يشارك في عملية تكوين الكلوروفيل من خلال دوره المباشر في عملية تكوين الاحماض الامينية والكاربوهيدرات ويشارك في تكوين النشا من خلال تنشيطه لانزيم النشا Starch synthetase، وبين محمد (1985) وياسين (2001) أنه يعتقد أن للبورون دوراً في عملية نقل الكاربوهيدرات داخل

النبات، إذ وجد أن السكريات قد تنتقل بشكل معقد من البورات والسكريات Borate complex، وتكون حركة هذا المعقد خلال الأغشية الخلوية أسهل من حركة جزيئات السكر لوحدها.

المصادر:

إبراهيم، حمدي إبراهيم محمود (2010). العينات النباتية جمعها وتحليلها. دار الفجر للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر.

أبو زيد، الشحات نصر (2000). الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية. الطبعة الثانية، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر.

أبو ضاحي، يوسف محمود ومؤيد أحمد اليونس (1988). دليل تغذية النبات. جامعة بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق.

الجبوري، عبد الجاسم محيسن وفاضل حسين رضا الصحاف وعبد الرحمن خماس الجواري (2006). تأثير الرش بالمغذيات الورقية في النمو الخضري والزهري للفلفل الحلو *Capsicum annuum* L. مجلة الزراعة العراقية، 11(1): 80-90.

جواد، كامل يعيد وحمزة، محمد علي وعلوش، حسن كاظم .1988. خصوبة التربة والتسميد . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. مؤسسة المعاهد الفنية . المعهد الفني الزراعي . بغداد. العراق.

حسن، عبد الرزاق عثمان ووجيهه موسى عيسى (2010). استجابة البزاليا العطرية *Lathyrus odoratus* L. للرش بالبنزايل أدينين وفيتامين B_1. مجلة البصرة للعلوم الزراعية، 23(2): 27-39.

خلف، أحمد صالح وعبد الستار اسمير الرجبو (2006). تكنولوجيا البذور. دار ابن الأثير للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق.

صالح ، جهان يحيى قاسم (2012) . تأثير الرش بالبنزايل ادينين وحامض الجبرليك وبعض العناصر الصغرى في نمو وحاصل البذور لنبات الحلبة *Trigonella foenum-graecum* L. . اطروحة دكتوراه . قسم البستنة وهندسة الحدائق (زينة) . كلية الزراعة والغابات . جامعة الموصل . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جمهورية العراق .

الصحاف، فاضل حسين (1989). أنظمة الزراعة بدون استخدام تربة. جامعة بغداد، مطبعة وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق.

محمد ، عبد العظيم كاظم ومؤيد احمد يونس (1991) . اساسيات فسيولوجيا النبات . الجزء الثاني . جامعة بغداد وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جمهورية العراق .

محمد، عبد العظيم كاظم (1985). علم فسلجة النبات. الجزء الثاني، وزارة التعليم العالي والحث العلمي، جامعة الموصل، العراق.

النعيمي، سعدالله نجم عبدالله (2011). مبادئ تغذية النبات. دار ابن الأثير للطباعة والنشر في جامعة الموصل، العراق.

ياسين، بسام طه (2001). أساسيات فسيولوجيا النبات. الطبعة الأولى، دار الكتب القطرية، قطر.

A.O.A.C. (2003). Official Methods of Analysis. 17th ed. Association of Official Analytical Chemists. Inc. Washington D. C.

Barnes, J.; Anderson, L. A. and Phillipson, J. D. (2002). Herbal medicines: A guide for health care professionals, 2nd ed. Pharmaceutical Press, London.

Bermejo, H. and Leon, J. (1994). Plant production and protection series. FAO, Rome, Italy. No.26 p, 273-288.

Bordia, A; Verma, S.K and Srivastava, K.C (1997) Effect of ginger (*Zingiber officinale Rosc*)and fenugreek (*Trigonella foenumgraecum* L) on blood lipids, blood sugar, and platelet aggregation in patients with coronary artery disease. Prostaglandins Leukotrienes Essential Fatty Acids May;56(5):379–384.

Carey, D. J. (2008). The Effect of Benzyladenine on Ornamental Crops. M.Sc. Thesis, Faculty of North Carolina State University, Raleigh, North Caroline, USA.

Chaudhary, **G. R (1999)** Response of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum*) to seed rate and fertilizer application. Indian Journal of Agronomy. June 44(2): 427- 429.

Detroja, **H. ; Sukhadia, N. M. et al. (1996).** Response of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum*) to nitrogen, phosphorus and potassium. Indian Journal of Agronomy 41(1): 179-180.

Duham, **W (2001)** "U.S. researchers launch big prostate cancer study." Reuters. July .

Gupta, **A; Gupta. R and Lal. B.(2001)** Effect of Trigonella foenum-graecum (Fenugreek) Seeds on Glycaemic Control and Insulin Resistance in Type 2 Diabetes Mellitus: A Double Blind Placebo Controlled Study. JAPI.; 49:1057-1061.

Kozlowski, J; Nowak, A. and Krajewska, A (1982) Changes in mucilage value and diosgenin yield of *Trigonella foenum graecum* L. [fenugreek] seeds under influence of different fertilization. Herba-Polonica (Poland). 28(3-4) : 159-170.

Langmead, L.; Dawson, C.; Hawkins, C.; Banna, N.; Loo, S. and Rampton, D. S. (2002). Antioxidant effects of herbal therapies used by patients with inflammatory bowel disease: an in vitro study. Aliment Pharmacology. 16 (2): 197-205.

McNeilly, **Dennis. 2004**. Forchlorfenuron. EPA. Pesticide Fact Sheet. Environmental Protection Agency. Office of Pesticide Programs.

Mehra, **P and Kamal, R (1995).** Effect of fertilizers and foliar sprays on yield and diosgenin content of fenugreek. Advances in Plant Sciences 8(1): 71-77.

Pandian, **R.S; Anuradha,. C.V and Viswanathan, P (2002)** Gastroprotective effect of fenugreek seeds (*Trigonella foenum graecum*) on experimental gastric ulcer in rats. J Ethnopharmacol Aug;81(3):393-397.

Sharma, C. P. (2006). Plant Micronutrients. 1st edition, Published by Science Publishers, NH, USA.

Susulski, F. W.; L. Elkowicz and R. D. Reichert (1982). Oligosaccharides in eleven legumes and their air classified protein and starch fraction. J. Food. Sci., 47: 798-502.

Taiz, L. and E. Zeiger (2002). Plant Physiology. 3rd ed., Sinauer Associates Publishing, California, USA. Washington, D.C. 20460.

Wicht, **M. and N.G. Bisset (1994)** . Foenugraeci semen – Fenugreek seed, Trigonella, in Herbal Drugs and Phyto-pharmaceuticals. (English translation by Norman Grainger Bisset). CRC Press, lStuttgart, p. 203-205.

Wiedenhoeft, A. C. (2006). Plant Nutrition. The Green World. Chelsea House Publishers, New York. USA.