Effect of phosphorus،boron and amino acids application on some vegetative and productive properties of cowpea *Vigna unguiculata L.*

تأثير أضافة الفسفور ورش البورون والأحماض الأمينية في بعض صفات النمو الخضري والحاصل لنبات اللوبيا *Vigna unguiculata L*.

خليل برهان عباس ا.م.د.فؤاد عباس سلمان
جامعة الكوفة كلية الزراعة

البحث مستل

المستخلص

أجري البحث في مشتل شعبة البستنة و الغابات التابع الى مديرية زراعة محافظة النجف الاشرف خلال الموسم الزراعي 2017 ولعروتين الربيعية والخريفية لدراسة تأثير رش الأحماض الأمينية وأضافة الفسفور والبورون في نمو وحاصل نبات اللوبيا وتضمنت التجربة أضافة الفسفور بمستوى 160 كغم P_2O_5.هكتار$^{-1}$ والبورون عند مستوى 2غم.لتر$^{-1}$ وأضافة الفسفور+البورون وبنفس المستويات المذكورة بالأضافة ألى معاملة المقارنة أما العامل الثاني فكان أربع مستويات من الأحماض الأمينية الكلية وهي 0 و 2 و 4 و 6 مل.لتر$^{-1}$ونفذت التجربة كتجربة عاملية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبثلاث مكررات وقورنت المتوسطات باستعمال اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05% .

ويمكن تلخيص أهم النتائج التي تم التوصل أليها :

- **صفات النمو الخضري :** أظهرت النتائج ان رش الأحماض الأمينية عند مستوى 6 مل.لتر$^{-1}$ ادى الى زيادة معنوية في كل من المساحة الورقية ألى 78.67 و 171.83 سم^2.ورقة$^{-1}$ والوزن الجاف للمجموع الخضري 27.42 و 32.48 غم.نبات$^{-1}$ للعروتين الربيعية والخريفية على التوالي .أما عن تأثير المعاملات السمادية فقد أظهرت معاملة الفسفور+البورون زيادة معنوية في كل من المساحة الورقية ألى 77.67 و 158.50 سم^2.ورقة$^{-1}$ والوزن الجاف للمجموع الخضري 27.43 و 26.55 غم.نبات$^{-1}$ للعروتين الربيعية والخريفية على التوالي قياساً بمعاملة المقارنة والتي أظهرت أنخفاضاً في الصفات المدروسة . وكان للتداخل بين عاملي التجربة التأثير المعنوي في جميع صفات النمو الخضري.

- **الصفات الكمية للحاصل :** كان لرش الأحماض الأمينية بمستوى 6 مل.لتر$^{-1}$ التأثير المعنوي في زيادة كل من عدد القرنات في النبات ألى 15.54 و 26.40 قرنة.نبات$^{-1}$ والحاصل الكلي ألى 871.73 و 1394 كغم.هكتار$^{-1}$ للعروتين الربيعية والخريفية على التوالي .أما عن تأثير المعاملات السمادية فقد أظهرت أن أضافة الفسفور+البورون ادى الى زيادة معنوية في كل من عدد القرنات في النبات ألى 16.52 و 27.14 قرنة.نبات$^{-1}$للعروتين الربيعية والخريفية على التوالي قياساً بمعاملة المقارنة التي أنخفضت فيها الصفات المدروسة .فيما كان للتداخل بين عاملي التجربة التأثير المعنوي على الصفات المذكورة ولكلا العروتين.

Abstract

The study was conducted at the horticulture and forestry department / Al-Najaf agriculture directorate during spring and autumn growing seasonss of 2017. It aimed to study the effect of phosphorus،boron and amino acids application on growth and yield of cowpea. The first treatment was four foliar application of total amino acids including (0,2,4 and 6) ml.liter^{-1}. The second treatment was three soil application of phosphorus and boron 160 kg P_2O_5.hectare, and 2 gm.liter^{-1} respectively, in addition to phosphorus +boron with the same application level. The control treatment was set for comparison. The experiment design was a factorial experiment using RCBD with three replications. Duncan's multiples range test was used to compare means with probability of level 0.05.

The result showed the following :

- Vegetative growth parameters: - the result showed that foliar application with 6 $ml.l^{-1}$ of amino acids has significantly increased the leaf area 78.67 and 171.83 $cm^2.leaf^{-1}$, vegetative dry weight 47.42 and 32.48 $gm.plant^{-1}$, for spring and autumn seasons respectively. Regarding fertilizer treatments, applying phosphorus + boron has significantly increased the leaf area 77.67 and 158.50 $cm^2.leaf^{-1}$, vegetative dry weight 27.30 and 26.55 $gm.plant^{-1}$, for spring and autumn seasons respectively comparing with control treatment, which showed decreasing in studied parameters. The interaction between the two experimental treatments showed significant superior among all the studied vegetative parameters.
- Yield quantitative parameters:- the result showed that foliar application with 6 $ml.l^{-1}$ of amino acids has significantly increased the number of pods in plant 15.54 and 26.40 $pods.plant^{-1}$ and total yield 871.73 and 1394 $kg.ha^{-1}$, for spring and autumn seasons respectively. Regarding fertilizer treatments, applying phosphorus + boron has significantly increased the number of pods in plant 16.52 and 27.14 $pods.plant^{-1}$for spring and autumn seasons respectively comparing with control trial which showed decreasing in studied parameters. The interaction between the studied factors has significantly positive effects on studied parameters for both seasonss.

المقدمة

تعد اللوبيا *Vigna unguiculata L* أحد اهم البقوليات العشبية والتي تشتهر بأسماء أنكليزية متعددة وشائعة في العالم منها Cowpea، blackeyd pea، crowder ، southern ويطلق عليها في بعض الدول بالأسم lubia ويعود أصل اللوبيا من اليونان بمعنى قرن ولكن أستخدمت كلمة cowpea لأول مرة في الولايات المتحدة الأمريكية وهي أحدى المحاصيل القديمة التي عرفت في أفريقيا وأسيا وتزرع في الهند والأغريق والرومان منذ القدم ويعتقد أن الموطن الأصلي هو أفريقيا الوسطى وهي من النباتات التي تعرف بتحملها للظروف البيئية الحارة الجافة نسبياً فظلاً من تحملها للملوحة لذلك تنتشر زراعتها في المناطق الحارة والمعتدلة في العالم وتعمل نباتاتها عل تحسين الخواص الطبيعية للتربة أذ تقوم بتثبيت النيتروجين الجوي في التربة [1].

للأحماض الأمينية دوراً مهماً في العديد من العمليات الحيوية المؤثرة في نمو وتطور النبات فهي تساهم في التقليل من تأثير أجهادات الجفاف والملوحة وذلك بتغيير الجهد الازموزي للنسيج النباتي [2] ولها دوراً مهماً في عمليات الأيض كونها تدخل في تركيب الانزيمات كما تعمل على حماية النباتات من سمية الأمونيا وأن اضافة الأحماض الأمينية عن طريق الرش على المجموع الخضري يساعد في التغلب على نقص المواد الغذائية التي تحدث أثناء النمو [3]كما تعد مصدراً للمركبات النيتروجينية العضوية وهي الوحدة الاساسية للبروتينات التي يتم بناءها في الرايبوسومات.

يعد عنصر الفسفور من العناصر الرئيسية في تغذية النبات وذلك لدوره المباشر في معظم العمليات الحيوية أذ يدخل في بناء الأغشية الخلوية وبناء وتركيب النيوكلوتيدات التي تعد الوحدة النباتية للأحماض النووية ومركبات الطاقة [4].

ويعد البورون أحد العناصر الغذائية الصغرى المهمة في عملية تكوين البروتين من خلال دوره في تثبيت النيتروجين حيوياً[5] ويؤثر في عملية تكوين الحامض النووي RNA فضلاً عن دوره في تكوين الهرمونات النباتية وحفظ التوازن المائي لخلايا النبات وزيادة تركيز فيتامين C وفيتامين B المعقد مما يحفز على تطور وأكتمال بذور المحاصيل [6] كما أن البورون دور مهم في زيادة مستوى الكاربوهيدرات المنتقل الى المناطق الفعالة من النمو خلال المرحلة التكاثرية للنبات فضلاً عن حماية IAA وأنتقاله مما يشجع في زيادة أنقسام وتوسع الخلايا في مركز النمو وبالتالي يعطي زيادة للنمو الخضري [7].

المواد وطرائق العمل

نفذت التجربة في مديرية زراعة النجف الاشرف /قسم الانتاج النباتي/شعبة البستنة والغابات خلال الموسم الزراعي (2017) وبعروتين الربيعية والخريفية.

أخذت عينات التربة قبل الزراعة بأعماق مختلفة 0-30سم لدراسة بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية من مواقع مختلفة من الحقل و خلطت خلطًا متجانسًا ثم وضعت تحت أشعة الشمس لمدة 24 ساعة وبعد ذلك طحنت ونخلت بمنخل ذي فتحات 2 ملم وبعدها أخذ عينة واحدة عشوائيا وحللت في مجمع مختبرات مديرية زراعة النجف الاشرف ويوضح الجدول رقم (1) نتائج التحليلات المختبرية لتربة الحقل .

جدول (1) :بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل قبل الزراعة.

المفصول	الوحدة	الكمية
طين	%	17.9
غرين	%	25.1
رمل	%	57.0
نسجة التربة		مزيجة غرينية
الصفة	الوحدة	الكمية
درجة التوصيل الكهربائيEC	ديسيسمنز. م$^{-1}$	3.8
درجة التفاعل pH		7.7
النتروجين الجاهز	ملغم.كلغم$^{-1}$	39.4
الفسفور الجاهز	ملغم.كلغم$^{-1}$	8.1
البوتاسيوم الجاهز	ملغم.كلغم$^{-1}$	233
المادة العضوية	%	0.1

تم تهيئة تربة الحقل المخصصة للتجربة وذلك بحراثتها حراثتين متعامدتين بواسطة المكننة البستنية (تركتر صغير) وبعدها تركت الأرض لفترة زمنية تراوحت بحدود 30 يوم لتعقمها بأشعة الشمس بعد غدقها بالماء وتغطيتها بالبولي الأثيلين و نعمت التربة وتم تسويتها وبعد ذلك فتحت المروز بأتجاه شمال جنوب .

زرعت البذور في تربة الحقل مباشرة بتاريخ 2017/3/15 للعروة الربيعية و2017/8/15 للعروة الخريفية وتم سقي النباتات بعد الزراعة مباشرة بواسطة الري بالتنقيط وكرر سقي النباتات كلما دعت الحاجة لذلك اعتمادا على الظروف البيئية السائدة ووفقا لما موصى به مع اجراء كافة عمليات الخدمة [8]

تضمنت التجربة عاملين العامل الاول تكون من اربع مستويات من الاحماض الامينية وهي (6,4,2,0) مل.لتر$^{-1}$ ورمز لها A3,A2,A1,A0 على التوالي وكان مصدر الاحماض الامينية هو محلول TARAVER AMIFOL والذي يحتوي على الاحماض الامينية الكلية بنسبة 20% والاحماض الامينية الحرة بنسبة 11.5% .

العامل الثاني تكون من اربع معاملات وهي :اضافة السماد الفوسفاتي عند مستوى (160) كغم P_2O_5.هكتار$^{-1}$ الى التربة [9] ورمز له F1 وبواقع اضافتين عند زراعة البذور والثانية بعد شهر من اضافة الاولى ورش عنصر البورون على المجموع الخضري وعند مستوى 2غم/لتر$^{-1}$ حسب توصية الشركة المنتجة وبواقع رشتين خلال موسم النمو الاولى بعد تكون 4-5 أوراق حقيقية وثانية بعد 15 يوم من الرشة الاولى ورمز له بالرمزF2 في حين كان العامل الثالث هو توليفة من الفسفور عند مستوى (160) كغم P_2O_5. هكتار$^{-1}$+ رش عنصر البورون وعند مستوى 2غم/لتر$^{-1}$ ورمز له بالرمز F3 فيما رشت معاملة المقارنة بالماء المقطر ورمز لها F0 [10] وصممت التجربة كتجربة عاملية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Block Design (R.C.B.D) وحللت البيانات احصائيا بأستعمال أختبار دنكن متعدد الحدود Duncan's Multiple Range test وعند مستوى احتمال (0.05) [11] واستخدم برنامج Gen stat لتحليل البيانات.

أختيرت 5 نباتات عشوائيا من كل وحدة تجريبية للمكررات الثلاثة ثم حسب المعدل لكل من المؤشرات التالية.
اخذت ثلاثة أوراق كاملة الاتساع من كل نبات في الوحدة التجريبية وقيست بالطريقة المستخدمة من قبل [12] باستعمال جهاز الماسح الضوئي ومن خلال برنامج DIGIMIZER المحمل على جهاز الحاسوب ثم حسبت المساحة الورقية الكلية للنبات بضرب معدل مساحة الورقة الواحدة في معدل عدد الاوراق للنبات لكل مكرر.

في نهاية التجربة قلعت النباتات وفصل المجموع الخضري عن الجذري من منطقة التاج بمقص تقليم الاشجار ثم وزنت بالميزان الحساس بعدها وضعت عينات كل من المجموع الخضري والمجموع الجذري داخل أكياس ورقية مثقبة وجففت في الفرن الكهربائي Oven على درجة حرارة 70 م ولحين ثبات الوزن [13].
قلعت النباتات وفصل الجذر عن المجموع الخضري في المنطقة التي يتصل بها الجذر بالنبات عند سطح التربة ونقلت الى المختبر لتغسل بالماء لأزالة الاتربة والشوائب وتركت لتجف في غرفة مهواة لمدة (24) ساعة ثم وضعت في اكياس ورقية مثقبة ونقلت بعدها الى الفرن الكهربائي لغرض تجفيفها على درجة حرارة تتراوح (70-72) م ولحين ثبوت الوزن وبعدها تم قياس الوزن الجاف.

$$\text{نسبة المجموع الخضري / المجموع الجذري} = \frac{\text{الوزن الجاف للمجموع الخضري}}{\text{الوزن الجاف لجذر نفس النبات}}$$

تم حساب عدد القرنات لجميع النباتات الموجودة في الوحدة التجريبية واخذ المعدل.
حسب حاصل القرنات الكلي (الخضراء) على أساس الوحدة التجريبية (16 وحدة تجريبية *3 مكررات) ثم حولت الى طن/هكتار

- النتـــائج والمناقشة
المساحة الورقية (سم^2. ورقة$^{-1}$)

أدى رش الأحماض الامينية بمستوى 6 مل.لتر$^{-1}$ الى زيادة مساحة الورقة للنبات اذ بلغ 78.67 و 171.9 سم^2.ورقة$^{-1}$ بالمقارنة مع النباتات غير المعاملة والتي انخفضت الى 67.08 و 122.6 سم^2.ورقة$^{-1}$ للعروتين الربيعية والخريفية بالتتابع (جدول 2).
فيما يلاحظ من بيانات نفس الجدول التأثير المعنوي للمعاملات السمادية في زيادة معدل المساحة الورقية اذ تفوقت التوليفة السمادية من الفسفور+ البورون في زياده المساحة الورقية الى 77.01و 158.5 سم^2.ورقة$^{-1}$قياسا بنباتات المقارنة والتي اعطت اقل مساحة بلغت 71.69و 145.5سم^2.ورقة$^{-1}$ للعروتين الربيعية والخريفية بالتتابع.
أما عن التداخل بين الاحماض الامينية والمعاملات السمادية في الصفة المقاسة فقد تفوقت رش الاحماض الامينية عند 6 مل.لتر$^{-1}$ مع التوليفة السمادية من الفسفور+البورون معنويا الى 82.27 و 193.80 سم^2.ورقة$^{-1}$ قياسا مع جميع التداخلات الخرى معاملة المقارنة ومعاملة الفسفور فقط ومعاملة البورون فقط التي انخفضت الى 66.39 و 66.50 و 66.00 سم^2.ورقة$^{-1}$ بالتتابع للعروة الربيعية اما في العروة الخريفية فقد بقيت معاملة الرش بالاحماض الأمينية بمستوى 6 مل.لتر$^{-1}$ من رش الاحماض الامينية والتوليفة السمادية من الفسفور+البورون متفوقة معنوياً بأعلى معدل بلغ 193.80 سم^2.ورقة$^{-1}$ قياساً مع معاملة المقارنة التي أنخفضت ألى 115.40 سم2.ورقة$^{-1}$.

جدول (2): تأثير رش الاحماض الامينية والمعاملات السمادية في المساحة الورقية للنبات (سم^2.ورقة$^{-1}$) للعروتين الربيعية و الخريفية

العروة الربيعية						العروة الخريفية					
رش الاحماض الامينية مل .لتر$^{-1}$	المعاملات السمادية				تأثير رش الأحماض الامينية	المعاملات السمادية				تأثير رش الاحماض الامينية
	المقارنة	الفسفور	البورون	الفسفور والبورون		معاملة المقارنة	الفسفور	البورون	الفسفور والبورون	
المقارنة	66.39 g	66.50 g	66.00 g	69.44 f	67.08 d	115.40 g	119.70 fg	123.40 fg	131.90 e-g	122.60 d
2	71.59 e	72.51 de	71.53 e	77.98 b	73.40 c	143.50 cdef	133.40 d-g	133.00 d-g	145.10 c-f	138.75 c
4	73.24 d	77.57 b	74.89 c	78.37 b	76.02 b	160.30 b-d	144.30 c-f	160.00 b-d	163.00 bc	156.90 b
6	75.55 c	77.76 b	79.10 b	82.27 a	78.67 a	162.60 bc	155.20 b-e	175.70 ab	193.80 a	171.83 a
تأثير المعاملات السمادية	71.69 c	73.59 b	72.88 b	77.02 a		145.50 b	138.20 b	148.00 ab	158.50 a	

*** المعدلات التي تحمل الحروف الأبجدية نفسها لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05 .**

الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم . كغم)

تشير نتائج الجدول (3) الى وجود فروق معنوية بين مستويات رش الاحماض الامينية في صفة الوزن الجاف للمجموع الخضري أذ تفوق المستوى 6 مل.لتر$^{-1}$ لكلا العروتين بأعطاءه أعلى معدل بلغ 27.42 و 32.48 غم.نبات$^{-1}$ بالقياس مع النباتات التي لم ترش والتي سجلت أقل معدل بلغ 21.16 و 19.16غم.نبات$^{-1}$ للعروتين بالتتابع.

ويلاحظ من بيانات نفس الجدول تفوق التوليفة السمادية من الفسفور+البورون للمعاملات السمادية بأعلى وزن جاف بلغ 27.43 و 26.55 غم.نبات$^{-1}$ بالمقارنة مع نباتات المقارنة والتي أنخفضت فيها الصفة المذكورة الى 21.94 و 22.29 غم.نبات$^{-1}$ للعروتين الربيعية والخريفية بالتتابع.

جدول (3): تأثير رش الاحماض الامينية والمعاملات السمادية في الوزن الجاف للمجموع الخضري للنبات (غم.نبات$^{-1}$) للعروتين الربيعية والخريفية.

العروة الربيعية					العروة الخريفية				
رش الاحماض الامينية مل .لتر$^{-1}$	المعاملات السمادية				تأثير رش الأحماض الامينية	المعاملات السمادية			تأثير رش الاحماض الامينية
	المقارنة	الفسفور	البورون	الفسفور والبورون		معاملة المقارنة	الفسفور	البورون	الفسفور والبورون	
المقارنة	19.40 h	20.54 g	21.11 g	23.60 f	21.16 d	14.80 f	20.27 de	20.30 de	21.27 d	19.16 d
2	20.21 gh	21.26 g	23.91 f	25.30 d	22.67 c	20.12 de	20.71 de	19.25 e	20.71 de	20.20 c
4	24.01 ef	25.09 de	24.71 d-f	30.31 a	26.03 b	23.84 c	28.90 b	28.74 b	30.09 b	27.89 b
6	24.12 ef	26.54 c	28.49 b	30.52 a	27.42 a	30.38 b	32.92 a	32.48 a	34.12 a	32.48 a
تأثير المعاملات السمادية	21.94 d	23.36 c	24.56 b	27.43 a		22.29 c	25.70 ab	25.19 b	26.55 a	

*** المعدلات التي تحمل الحروف الأبجدية نفسها لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05 -**

أما بالنسبة لتأثير التداخل فيبين الجدول نفسه الى وجود فروق معنوية بين مستويات رش الأحماض الامينية والمعاملات السمادية أذ أعطى المستوى 6 مل.لتر$^{-1}$ من رش الاحماض الامينية والتوليفة السمادية من الفسفور+البورون والمستوى 4 مل.لتر$^{-1}$ مع التوليفة السمادية من الفسفور+البورون أعلى معدل للصفة بلغ 30.52 و 30.31 غم.نبات$^{-1}$ على التوالي للعروة الربيعية في حين تفوق التداخل 6 مل.لتر$^{-1}$ من رش الاحماض الأمينية والتوليفة السمادية من الفسفور+البورون ونفس المستوى من الاحماض الامينية والبورون وكذلك المستوى نفسه من الاحماض الامينية والفسفور بأعطاء أعلى معدل بلغ 34.12 و 32.48 و 32.92 غم.نبات$^{-1}$ على التوالي للعروة الخريفية بالقياس مع المقارنة والتي أنخفضت ألى 19.40 و 14.80 غم.نبات$^{-1}$ لكلا العروتين على التوالي.

الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم . كغم$^{-1}$)

يتبين من الجدول (4) لم يكن لمعاملة رش الاحماض الامينية والمعاملات السمادية والتداخل فيما بينهما التأثير المعنوي لصفة الوزن الجاف لجذر النبات.

جدول (4): تأثير رش الاحماض الامينية والمعاملات السمادية في الوزن الجاف لجذر النبات (غم.كغم$^{-1}$) للعروتين الربيعية و الخريفية .

العروة الربيعية						العروة الخريفية					
رش الاحماض الامينية مل .لتر$^{-1}$	المعاملات السمادية				تأثير رش الأحماض الامينية	المعاملات السمادية				تأثير رش الاحماض الامينية
	المقارنة	الفسفور	البورون	الفسفور والبورون		معاملة المقارنة	الفسفور	البورون	الفسفور والبورون	
المقارنة	23.24 a	23.40 a	23.25 a	23.26 a	23.29 a	23.63 a	23.63 a	23.66 a	23.65 a	23.64 a
2	23.37 a	23.35 a	23.28 a	23.38 a	23.35 a	23.65 a	23.73 a	23.65 a	23.65 a	23.67 a
4	23.35 a	23.24 a	23.25 a	23.24 a	23.27 a	23.65 a	23.64 a	23.64 a	23.64 a	23.64 a
6	23.27 a	23.30 a	23.26 a	23.24 a	23.27 a	23.66 a	23.66 a	23.65 a	23.65 a	23.66 a
تأثير المعاملات السمادية	23.31 a	23.32 a	23.26 a	23.28 a		23.65 a	23.67 a	23.65 a	23.65 a	

*** المعدلات التي تحمل الحروف الأبجدية نفسها لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05 .**

نسبة المجموع الخضري الى المجموع الجذري

أظهرت نتائج جدول (5) وجود تأثير معنوي لرش ألأحماض ألأمينية في نسبة المجموع الخضري الى المجموع الجذري للوزن الجاف أذ تفوق المستوى 6 مل.لتر$^{-1}$ بأعطاء أعلى معدل بلغ 1.18 و 1.37 بالقياس مع المقارنة التي أعطت أقل معدل بلغ 0.91 و 0.81 للعروتين الربيعية والخريفية على التوالي.كما أوضح الجدول نفسه أن المعاملات السمادية قد أثرت معنويًا في نفس الصفة أذ تفوقت التوليفة السمادية من الفسفور+البورون بأعلى معدل بلغ 1.18 و 1.12 بالمقارنة مع نباتات المقارنة التي أنخفضت الى 0.94 لكلا العروتين على التوالي.

جدول (5): تأثير رش الاحماض الامينية والمعاملات السمادية في نسبة الوزن الجاف للمجموع الخضري الى المجموع الجاف للجذر للعروتين الربيعية و الخريفية.

العروة الربيعية						العروة الخريفية					
رش الاحماض الامينية مل .لتر$^{-1}$	المعاملات السمادية				تأثير رش الأحماض الامينية	المعاملات السمادية				تأثير رش الاحماض الامينية
	المقارنة	الفسفور	البورون	الفسفور والبورون		معاملة المقارنة	الفسفور	البورون	الفسفور والبورون	
المقارنة	0.83 h	0.88 g	0.91 g	1.01 f	0.91 d	0.63 f	0.86 de	0.85 de	0.90 d	0.81 d
2	0.86 gh	0.91 g	1.03 ef	1.08 d	0.97 c	0.85 de	0.87 de	0.81 e	0.88 de	0.85 c
4	1.03 ef	1.08 d	1.06 de	1.31 a	1.12 b	1.01 c	1.22 b	1.22 b	1.27 b	1.18 b
6	1.04 d-f	1.14 c	1.22 b	1.31 a	1.18 a	1.28 b	1.39 a	1.37 a	1.44 a	1.37 a
تأثير المعاملات السمادية	0.94 d	1.00 c	1.06 b	1.18 a		0.94 c	1.09 ab	1.07 b	1.12 a	

*** المعدلات التي تحمل الحروف الأبجدية نفسها لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05**

أما عن تأثير التداخل بين رش ألاحماض الامينية والمعاملات السمادية فقد تفوق المستوى 6 و4 مل.لتر$^{-1}$ من رش الاحماض الامينية والتوليفة السمادية من الفسفور+البورون معنوياً في زيادة نسبة المجموع الخضري الى المجموع الجذري للوزن الجاف بلغ 1.31 للمعاملتين للعروة الربيعية في حين تفوق المستوى 6 مل.لتر$^{-1}$ والتوليفة السمادية من الفسفور+البورون ونفس المستوى من الاحماض الامينية والبورون وكذلك المستوى نفسه من الاحماض الامينية والفسفوربأعطاء أعلى معدل بلغ 1.44 و 1.37 و 1.39 على التوالي للعروة الخريفية بالقياس مع النباتات التي لم تعامل والتي أنخفضت الى 0.83 و 0.63 للعروتين الربيعية والخريفية على التوالي.

تكمن أهمية الأحماض الأمينية في تحسين صفات النمو الخضري لدورها في العديد من الفعاليات الحيوية التي تحدث داخل الأنسجة النباتية بسبب تأثيراتها في بناء وتحفيز الأنظمة الأنزيمية والمرافقات الأنزيمية وقواعد الـ Purine والـ Pyrimidine المختلفة وزيادة تكوين الأحماض النووية DNA و RNA [14] وكذلك دورها في بناء وأنتاج الهرمونات النباتية كالاوكسينات والجبرلينات والسايتوكاينات والتي تشجع في زيادة الأنقسامات الخلوية وأستطالة الخلايا وأنعكاس ذلك أيجابياً في زيادة المساحة الورقية للنبات [15]

ومن جانب أخر فأن رش الأحماض ألأمينية وأمتصاصها مباشرة داخل خلايا الورقة قد أسهمت في زيادة صناعة الغذاء من خلال زيادة كفاءة عمليتي البناء الضوئي والتمثيل الكاربوني مما أدى ألى زيادة المواد الغذائية المصنعة في النبات وتراكمها كالكاربوهيدرات [16] او لدور هذه ألأحماض في زيادة محتوى الأنسجة النباتية من البروتينات من خـــلال أنـــدماج الأحماض الامينية وتكوينها للبروتينات [17] وقد أنعكس هذا مجملاً في زيادة الوزن الجاف للنبات (جدول 3)،أوقد يعود السبب لدور الأحماض الامينية التي تعد مصدراً لتجهيز النيتروجين [18] مما ينعكس أيجاباً في زياد محتوى النبات من هذا العنصرأذ يدخل في تكوين البلاستيدات الخضراء [19] مما يزيد من محتوى النبات من الكلوروفيل والذي يقوم بتحويل الطاقة الضوئية ألى طاقة كيميائية والتي تستثمر في زيادة المساحة الورقية (جدول 3) والتي سببت في تكوين مجموع خضري كبير قد أسهم في زيادة الوزن الجاف.

كما أن الفسفور عنصر اساسي ومطلوب بكميات كبيرة حيث تكون عمليات الأيض عالية والأنقسام الخلوي سريع [20] و يعتبرهذا العنصر ذو دور حيوي في تكوين الـ ATP الذي ينقل الطاقة مما يسهم في زيادة كفاءة التركيب الضوئي و يزيد من حجم وعدد الخلايا وهذا ينعكس أيجاباً في زيادة المساحة الورقية للنبات (جدول2 و 3) من خلال تحفيزه على تكوين مجموع خضري كبير يؤدي ألى زيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري(جدول 3).

اما للبورون فان له أهمية كبيرة في نقل السكريات أو المواد المصنعة بالتمثيل الضوئي ألى مناطق النمو الفعالة (الأنسجة المرستيمية)خلال الغشاء الخلوي ألى أجزاء النبات أذ يدخل في أيض الكربوهيدرات وأندول حامض الخليك والفينولات وبناء الحامض النووي RNA [21] ،مما يزيد من المساحة الورقية للنبات وينعكس ذلك أيجاباً في زيادة المجموع الخضري مما يزيد من الوزن الجاف للنبات (جدول 3).

ومن جهة أخرى فأن النباتات البقولية لها القدرة على تثبيت النيتروجين الجوي بواسطة بكتريا الرايزوبيوم Rhizobium الموجودة في العقد الجذرية لأنتاج النيتروجين المأخوذ في الجو وتحويله ألى شكله الجاهز في النبات مما يزيد من محتوى النيتروجين في النبات الذي يمثل الجزء المهم في بناء الأحماض الأمينية والنووية ومن ثم البروتينات والمرافقات الأنزيمية وتركيب جزيئة الكلوروفيل [22]

تأثير رش الأحماض الأمينية والمعاملات السمادية في الصفات الكمية والنوعية للحاصل

عدد القرنات (قرنة . نبات$^{-1}$)

تظهر نتائج الجدول (6) أن رش الاحماض الامينية بمستوى 6 و4 مل .لتر$^{-1}$ أثر معنويا في معدل عدد القرنات للنبات الواحد اذ بلغ 15.54 و 15.32 قرنة.نبات$^{-1}$ على التوالي للعروة الربيعية أما في العروة الخريفية فقد بقي المستوى 6 مل.لتر$^{-1}$ من رش الأحماض الامينية متفوقاً بأعلى معدل بلغ 26.40 قرنة.نبات$^{-1}$ قياسا بالنباتات التي لم ترش والتي سجلت أقل قيمة بلغت 12.25 و 17.25 قرنة.نبات$^{-1}$ لكلا العروتين الربيعية والخريفية على التوالي.

جدول (6): تأثير رش الاحماض الامينية والمعاملات السمادية لعدد القرنات للنبات (قرنة.نبات$^{-1}$) للعروتين الربيعية و الخريفية.

العروة الربيعية						العروة الخريفية					
رش الاحماض الامينية مل .لتر$^{-1}$	المعاملات السمادية				تأثير رش الأحماض الامينية	المعاملات السمادية				تأثير رش الاحماض الامينية
	المقارنة	الفسفور	البورون	الفسفور والبورون		معاملة المقارنة	الفسفور	البورون	الفسفور والبورون	
المقارنة	9.85 e	10.17 e	14.55 bc	14.44 bc	12.25 b	14.97 i	15.76 hi	17.61 g	20.67 ef	17.25 d
2	10.77 e	11.33 de	11.16 de	15.77 bc	12.26 b	15.12 i	17.03 gh	21.48 de	26.09 c	19.93 c
4	14.74 bc	16.33 bc	13.51 cd	16.71 ab	15.32 a	16.94 gh	22.18 d	21.73 de	30.64 a	22.87 b
6	10.76 de	15.11 bc	17.15 ab	19.15 a	15.54 a	19.88 f	25.88 c	28.67 b	31.18 a	26.40 a
تأثير المعاملات السمادية	11.53 c	13.24 b	14.09 b	16.52 a		16.73 d	20.21 c	22.37 b	27.14 a	

*** المعدلات التي تحمل الحروف الأبجدية نفسها لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05 .**

وتشير نتائج نفس الجدول أن للمعاملات السمادية التأثير المعنوي في عدد القرنات أذ تفوقت التوليفة السمادية من الفسفور+البورون باعطاء أعلى معدل للقرنات بلغ 16.52و27.14 قرنة.نبات$^{-1}$ بالقياس مع النباتات غير المعاملة والتي أنخفضت الى 11.53و 16.73 قرنة.نبات$^{-1}$ للعروتين على التوالي.

كما أوضح الجدول نفسه أن التداخل بين الاحماض ألامينية والمعاملات السمادية التأثير المعنوي في زيادة عدد القرنات في النبات اذ سجلت المعاملة رش الاحماض الامينية بمستوى 6 مل.لتر$^{-1}$ مع التوليفة السمادية من الفسفور+البورون أعلى قيمة بلغت 19.15 للعروة الربيعية أما في العروة الخريفية فقد أعطى التداخل بين رش الاحماض الاحماض الامينية عند مستوى 6 و 4 مل.لتر$^{-1}$ مع التوليفة السمادية من الفسفور+البورون زيادة معنوية في عدد القرنات أ ذ بلغ 31.18 و 30.64 قرنة.نبات$^{-1}$ على التوالي قياسا مع معاملة المقارنة التي سجلت أقل معدل بلغ 9.85 و 14.97 قرنة.نبات$^{-1}$ للعروتين الربيعية والخريفية على التوالي.

6-3-4 الحاصل الكلي (كغم .هكتار$^{-1}$)

أشارت نتائج الجدول (7) أن رش الاحماض الامينية أدى الى زيادة معنوية في الحاصل الكلي للقرنات وكان أعلى معدل لها 871.73 و 1394.45 كغم.هكتار$^{-1}$ بتأثير المستوى 6 مل.لتر$^{-1}$ قياساً مع النباتات غير المعاملة والتي أعطت اقل حاصل بلغ 523.33 و 964.13 كغم.هكتار$^{-1}$ للعروتين على التوالي.

جدول (7): تأثير رش الاحماض الامينية والمعاملات السمادية في الحاصل الكلي (كغم.هكتار$^{-1}$)للعروتين الربيعية و الخريفية.

رش الاحماض الامينية مل .لتر$^{-1}$	العروة الربيعية				تأثير رش الأحماض الامينية	العروة الخريفية				تأثير رش الاحماض الامينية
	المعاملات السمادية					المعاملات السمادية				
	المقارنة	الفسفور	البورون	الفسفور والبورون		معاملة المقارنة	الفسفور	البورون	الفسفور والبورون	
المقارنة	477.10 g	520.00 fg	507.10 fg	589.10 ef	523.33 d	924.0 e	943.1 de	986.7 de	1002.7 f	964.13 c
2	551.40 fg	593.50 ef	651.90 de	779.70 bc	644.13 c	937.3 de	1020.4 de	1058.7 de	1376.4 bc	1098.20 b
4	701.20 cd	829.10 ab	780.70 bc	857.00 ab	792.00 b	951.6 de	1083.6 de	1184.4 cd	1538.7 ab	1189.58 ab
6	780.40 bc	872.80 ab	912.20 a	921.50 a	871.73 a	1016.4 de	1346.7 bc	1586.7 ab	1628.0 a	1394.45 a
تأثير المعاملات السمادية	627.53 c	703.85 b	712.98 b	786.83 a		957.33 c	1098.45 b	1204.13 b	1386.45 a	

*** المعدلات التي تحمل الحروف الأبجدية نفسها لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05 .**

ويلاحظ من نتائج نفس الجدول تفوق التوليفة السمادية من الفسفور+البورون معنويا لكلا العروتين بأعطاء أعلى حاصل بلغ 786.83 و 1386.45 كغم.هكتار$^{-1}$ بالمقارنة مع عدم الاضافة والتي أنخفضت فيها الصفة الى 627.53 و 957.33 كغم.هكتار$^{-1}$ للعروتين بالتتابع.

كما أظهر التداخل بين رش الاحماض الامينية والمعاملات السمادية زيادة معنوية لنفس الصفة أذ تفوق المستوى 6 مل.لتر$^{-1}$ من رش الاحماض الامينية والتوليفة السمادية من الفسفور+ البورون ونفس المستوى من الاحماض الامينية ورش البورون بأعطاء أكبر حاصل بلغ 921.50 و912.20 كغم.هكتار$^{-1}$ على التوالي للعروة الربيعية في حين بقيت معاملة رش الأحماض الأمينية 6 مل.لتر$^{-1}$ مع التوليفة السمادية متفوقة معنوياً في العروة الخريفية أذ بلغت 1628.00 كغم.هكتار$^{-1}$ قياسا باقل حاصل وجد في معاملة المقارنة بلغ 477.10 و 924.00 كغم.هكتار$^{-1}$ للعروة الربيعية والخريفية على التوالي.

أن للأحماض الأمينية دوراً كبيراً في زيادة تكوين الأزهار وعقدها وهذا أنعكس أيجاباً على صفات الحاصل [23]،أو قد يعود السبب في زيادة متوسط وزن القرنات لدور الأحماض الأمينية في تحفيز وتنشيط الأنزيمات الخاصة في تكوين الأوكسينات أذ تدخل في تكوينها وتشجع على أنقسام وتوسع الخلايا وخاصة الأوكسين Indole Acetic Acid (IAA) الذي أثر أيجابا في زيادة معدل الحاصل في وحدة المساحة (جدول 7) ومن جانب أخر فأن رش الأحماض الامينية أو المحتوى العالي للنيتروجين في النبات قد أثر بشكل أيجابي في تصنيع البروتينات وتجمعها داخل البذور مما أدى ألى أرتفاع نسبة البروتين بداخلها وأنعكس أيجاباً في زيادة وزن القرنات (جدول 7).

كما يلاحظ أن الأحماض الأمينية لها دوراً مهماً في زيادة النمو الخضري (جدول 2 و 3 و 4) الذي قد أنعكس في زيادة التمثيل الضوئي مما أدى الى تجمع وأنجذاب العديد من النواتج الأيضية ألى الأجزاء التكاثرية مما زاد من كمية الحاصل [24].

ولعنصر الفسفور دور رئيسي للجزينات الهيكلية وتحويل الطاقة وتنظيم أنشطة الأنزيم مما زاد أسهاماً في التمثيل الضوئي والذي أدى ألى زيادة نمو النبات وتراكم المواد الغذائية [25] وقد أنعكس مجملاً في زيادة عدد وطول القرنات ووزنها مما زاد من كمية الحاصل .

ومن جانب أخر فأن هنالك علاقة خطية بين السماد الفوسفاتي وحاصل النبات أذ أن الفسفوريساعد على تشكيل وملئ البذور وزيادة حجمها [26] .

أو قد يرجع لتأثير الفسفور في عمليتي الأزهار وتحويل المرستيم الطرفي من حالة النمو الخضري ألى مرحلة النمو الزهري [27] وهذا قد زاد من نسبة عقد الأزهار مما أدى الى زيادة عدد القرنات المتكونة في النبات وهذا أنعكس أيجاباً في زيادة الحاصل(جدول 7).

يلعب البورون دوراً مهماً في أنبات حبوب اللقاح داخل أنسجة ميسم وقلم الزهرة أذ يدخل في عملية الأخصاب وتنظيم نشاط الهرمونات النباتية ومنها الجبرلين المسؤولة عن أستحثاث ونمو الأزهار وعقدها [28] وهذا يزيد من نسبة عقد الأزهار الذي ينعكس أيجاباً في زيادة عدد القرنات مما أدى ألى زيادة الحاصل.

أو قد يعود السبب في زيادة نسبة العقد لأهمية البورون في تشجيع هرمون النمو(Cytokinin) مما يزيد من عمليتي التزهير والأخصاب في النبات [29] وقد أنعكس أيجاباً في زيادة نسبة العقد والتي تزيد من عدد القرنات مما أدى الى زيادة الحاصل (جدول 19)

المصادر

1. **Pradeep, M.D. and S. Elamathi.** 2007. Effect of foliar application of DAP, micronutrients and NAA on growth and yield of greengram *(Vigna radiate* L.). Legum Research. 30 (4) : 305-307.
2. **Al-Said, M.A. and A.M. Kamal**. 2008. Effect of foliar spray with folic acid and some amino acids on flowering yield and quality of sweet pepper. J. Agric. Sci . Mansoura Univ., 33(10): 7403 - 7412.
3. **Faten S. Abd El-Aal, A.M. Shaheen, A.A. Ahmed and Asmaa R. Mahmoud**. 2010. Effect of foliar application of urea and amino acids mixtures as antioxidants on growth, yieldand characteristics of squash. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 6(5): 583-588.
4. **Verma, V.** 2007. Plant Physiology. Published by Ane Books, New Delhi - India. pp. 432-454.
5. **أبو ضاحي، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس**.1988.دليل تغذية النبات، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق.
6. **Mahler,R.L.**2004.Boron in Idaho soil scientist.http ://infa.ag.uIdaho . edu /resources/pdf/eis.1085.pdf.
7. **Barker،A.**V and Pilbeam D.J.2006.Handbook of plant Nutrition،New York.
8. **مطلوب ،عدنان ناصر وعز الدين سلطان وكريم صالح عبدول** .1989. إنتاج الخضروات الجزء الاول الطبعة الثانية المنقحة .مؤسسة دار الكتب لطباعة والنشر .جامعة الموصل .العراق. ص: 622- 633.
9. **السامرائي، وائل محمد مهدي ومحسن علي احمد الجنابي وعبد الكريم عريبي سبع الكرطاني**.2013. تأثير تسميد الحيوي ببكتريا الرايزوبيا (*Bradyrhizobium japonicum*) وفطر مايكورايزا (*Glomus mosseae*) والفسفور في بعض صفات النمو لمحصول فول صويا Glycine max L. Merrill في تربة جبسية.مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية،مجلد 13(2): 251 -268.
10. **الدجوي ،علي** .1996.تكنولوجيا زراعة وانتاج الخضار .الطبعة الاولى .مكتبة مدبولي للنشر والتوزيع .القاهرة . جمهورية مصر العربية.ص 323-334.

11. **الراوي ،خاشع محمود و عبد العزيز محمد خلف الله** .2000. تصميم و تحليل التجارب الزراعية. الطبعة الثانية. مؤسسة دار الكتب لطباعة والنشر.جامعة الموصل .العراق.
12. **الزيدي ، علي كريم نهير** . 2016 . تأثير أضافة خث الحنطة والرش بمستخلصه في نمو وإنتاج اللهانة الحمراء . رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة بغداد . جمهورية العراق
13. **الصحاف ، فاضل حسين**. 1989. تغذية النبات التطبيقي. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. العراق. ص :61-66.
14. **Khalil, A.A; E.A.M., Osman and F.A.F.Zahran** .2008.Effect of amino acids and micronutrients foliar application on growth،yield and its components and chemical characteristics .*J.Agric. Sci. MansouraUniv*., 33(4):3143-3150.
15. **كاظم،مصطفى حميد كاظم وحمزة موسى كاظم**.2013.تأثير رش منظم النمو والأحماض الامينية والسماد الورقي في مؤشرات النمو الخضريلنبات الطماطة صنف شهيرةالمزروع داخل البيوت البلاستيكية.مجلة الفرات للعلوم الزراعية.5 (4):272 – 279.
16. **الطيب ،فؤاد عباس سلمان** 2012- تأثير بعض العوامل الحيوية في نمو وأنتاجية السبانخ Spinacea Olearacea L. صنف محلي ومحتواه من بلورات أوكزالات الكالسيوم .أطروحة دكتوراه .جامعة الكوفة.العراق.
17. **El-Shabasi, M.S., S.M. Mohamed and S.A. Mahfouz**, 2005. Effect of foliar spray with some amino acids on growth, yield and chemical composition of garlic plants. The 6th Arabian Conf. for Hort., Ismailia, Egypt.
18. **Abdel-Aziz, G.N. and Balbaa, L.K**. 2007. Influence of tyrosine and zinc on growth,flowering and chemical constituents o*f Saliva farinacea* plants. Journal of Applied Sciences Research, 3(11): 1479-1489.
19. **Gutierrez–Micelli ,F.A.; J.Santiago; A.Montes; and C.C. Nafate** ; .2007. Vermicompost as a soil supplement to improve growth, yield and fruit supplement to improve growth,yield and fruit quality of tomato (*Lycopersicum esculentum*) Bio.Tech. 98 (15): 2781-2787.
20. **Ndakidemi, P. A. and Dakora, F. D**., 2007. Yield components of nodulated cowpea (Vigna unguiculata (L.) Walp) and maize (Zea mays) plants grown with exogenous phosphorus in different cropping systems. Aust. J. Exp. Agric. **47:** 587-590
21. **Dordas , C . and Brown , H.** (2001). Permeability and the mechanism of transport of boric acid cross the plasma membrane of *Xenopus Laevis* oocytes . J. Biological Trace Element Research , 81: 127-139.
22. **Verma , S.k. and Verma , M**. (2010). A Textbook of Plant Physiology ,Bichemistry and Biotechnology . 10th ed . S. Chand and Company, LTD., Ram Nagar , New Delhi , India.
23. **Stitt, M. W. ; Müller, C. A. ; Matt, P. R. ; Gibon, Y. D. ; Carillo, P. Z. ; Morcuende, R. J. ; Scheible, W. R. and Krapp, A. S.** 2002. Steps towards an integrated view of nitrogen metabolism. J. Exp. Bot. 53 (370): 959-970.
24. **Wahba, H. F. ; Mohamed, S. M. and Attoa , A. A**. 2002. Response of *Antholyza aethiopica* to foliar spray with some amino acids and mineral nutrition with sulphur. Annals Agric. Sci. Ain Shams. Vol. 47(1):929-944 .
25. **J. Schulze,J.-J. Drevon, *J***Cooke, OW- 1982. Fertilization for Maximum Yield**.** Exp. Bot. 56(2005) 1779-1784.
26. **Haruna, I. M., and Aliyu, L.,** (2011). Yield and economic returns of sesame (*Sesamum indicum* .L.) as influenced by poultry manure, nitrogen and phosphorus at Samaru, Nigeria. Elixir Agric., 39: 4884-4887.
27. **الجبوري،رشيد خضير عبيس**.1985.تأثير السماد الفوسفاتي والكثافة النباتية على الحاصل ومكوناته للباقلاء. رسالة ماجستير.كلية الزراعة.جامعة بغداد.
28. **ياسين ، بسام طه** (2001) اساسيات فسيولوجيا النبات .كلية العلوم ، جامعة قطر ، دولة قطر ص: 188-189.
29. **النعيمي ، سعد الله نجم** .1987. الاسمدة وخصوبة التربة .كلية الزراعة والغابات.جامعة الموصل.