تأثير الرش بالنتروجين و السايتوكاينين في الصفات الكمية و النوعية لنبات الباميا (*Abelmoschum esculentus* L.)

نبيل جواد كاظم العامري ***روز وليد طالب**

استاذ مساعد **باحثة**

nabiljwad_2013@yahoo.com **rose_waleed93@yahoo.com**

المستخلص :

نفذ البحث في حقول كلية الزراعة-جامعة بغداد ، لدراسة دور الرش بالنتروجين و السايتوكاينين (KT-30) في الصفات الأنتاجية و النوعية لنبات الباميا صنف بتيره المحلي لموسم النمو 2016 ، نفذ البحث كتجربة عاملية على وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة RCBD ، و قد شمل البحث عاملين ، العامل الأول هو رش النباتات بيتراكيز مختلفة من النتروجين و هي الرش بالماء المقطر مع أضافة السماد النتروجيني (اليوريا) الى التربة حسب التوصية السمادية البالغة 182 كغم N هكتار$^{-1}$ عامل مقارنة و 1000 و 3000 و 5000 ملغم N لتر$^{-1}$ و رمزلها N_0 و N_1 و N_2 و N_3 بالتتابع ، أما العامل الثاني فهو رش النباتات بثلاثة تراكيز من السايتوكاينين (KT-30) و هي صفر و 10 و 20 ملغم لتر$^{-1}$ و رمزلها CK_0 و CK_{10} و CK_{20} بالتتابع ، و بثلاثة مكررات ، و تمت المقارنة بين متوسطات المعاملات على وفق أختبار أقل فرق معنوي LSD عند مستوى أحتمال 5% ، و يمكن تلخيص نتائج التجربة بما يأتي :-

1- سجلت النباتات المرشوشة بالتركيز 3000 ملغم N لتر$^{-1}$ من النتروجين زيادة معنوية في عدد الأفرع الثانوية و المساحة الورقية و النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق و الأنتاج النبات الكلي و كمية فيتامين C و النسبة المئوية للبروتين في الثمار قياسا ببقية المعاملات ، كما حققت النباتات المرشوشة بالتركيز 20 ملغم لتر$^{-1}$ زيادة معنوية في عدد الأفرع الثانوية و المساحة الورقية و الأنتاج النبات الكلي و كمية فيتامين C و نسبة المئوية للبروتين في الثمار قياسا ببقية المعاملات ، في حين أعطت معاملة المقارنة أعلى نسبة مئوية للنتروجين في الأوراق و نسبة المئوية للألياف في الثمار قياسا ببقية المعاملات.

2- كان للتداخل بين تراكيز النتروجين و السايتوكاينين تأثير معنوي في أغلب الصفات المقاسة ، فقد سجلت النباتات المرشوشة 3000 ملغم N لتر$^{-1}$ من النتروجين و 20 ملغم لتر$^{-1}$ من السايتوكاينين زيادة معنوية في عدد الأفرع الثانوية و كمية فيتامين C قياسا قياسا ببقية المعاملات ، بينما سجلت النباتات المرشوشة ب 3000 ملغم N لتر$^{-1}$ من النتروجين و 10 ملغم لتر$^{-1}$ من السايتوكاينين أعلى مساحة ورقية و الأنتاج النبات الكلي قياسا ببقية المعاملات ، في حين سجلت النباتات المرشوشة 5000 ملغم N لتر$^{-1}$ من النتروجين و صفر ملغم لتر$^{-1}$ من السايتوكاينين أعلى نسبة مئوية للنتروجين في الأوراق قياسا ببقية المعاملات ، بينما تفوقت النباتات المرشوشة 3000 ملغم N لتر$^{-1}$ من النتروجين و صفر ملغم لتر$^{-1}$ من السايتوكاينين زيادة معنوية في النسبة المئوية للبروتين قياسا ببقية المعاملات ، في حين حققت النباتات المرشوشة 1000 ملغم N لتر$^{-1}$ من النتروجين و صفر ملغم لتر$^{-1}$ من السايتوكاينين زيادة معنوية في نسبة المئوية للألياف في الثمار قياسا بمعاملة القياس.

كلمات مفتاحية : التغذية الورقية و النتروجين و سايتوكاينين و الباميا

***البحث مستل من رسالة ماجستير للباحثة الثانية**

Influence of Foliar Application of Nitrogen and Cytokinin in the Quantity Characteristics and Quality of the Okra Plant (*Abelmoschum esculentus* L.)

***Rose Waleed Taleb** **Nabil Jwad Kazem AL-Amiry**

Abstract:

The search was conducte at in the fields college of Agriculture , University of Baghdad to examine the influence of foliar application of nitrogen and cytokinin in the quantity characteristics and quality of the Okra Plant cv.Betera during the season of 2016 . The search as an experiment was design as factorial according to the Random Complete Block statistical design (RCBD) at three replications which include two factors : the first was adding urea directly to the soil at 182 $kg.Ha^{-1}$ (universally recommended) as control treatment in addition to spraying with three levels of nitrogen at 1000 , 3000 and 5000 $mg.L^{-1}$ which designated (N_0 , N_1 , N_2 and N_3) , respectively . The second factor was spraying with three concentration of cytokinin at 0 , 10 and 20 $mg.L^{-1}$ which designated (CK_0 , CK_1 and CK_2) , respectively . Means were compared following the least significant differences (LSD) at 5% level of significance . The results were as follow :

1- A significant effect was noticed regarding the different levels of nitrogen and cytokinins in most growth traits under investigation where the 3000 $mg.L^{-1}$ nitrogen foliar application significantly increased the number of secondary branches , leaf area , N percentage in leaves , total Production , quantity vitamin C and fruit protein percentage when compared with other treatments . In addition , recorded where plants sprayed with 20 $mg.L^{-1}$ cytokinin significantly increased the number of secondary branches , leaf area , total Production , quantity vitamin C , fruit protein percentage compared with other treatments , recorded the control treatment gave a rise of N in leaf tissues and the fruit's fiber percentage when compared with the other treatments.

2- As for the interaction , a significant effect was also observed in term of tested when the 3000 $mg.L^{-1}$ N and 20 $mg.l^{-1}$ cytokinin treatment scored the highest in the number of secondary branches and quantity vitamin C in fruits when compared with the other treatments , recorded where plants While spraying with 3000 $mg.l^{-1}$ N and 10 $mg.l^{-1}$ cytokinin gave the highest leaf area and total Production , recorded where plants sprayed with 5000 $mg.l^{-1}$ N and 0 $mg.l^{-1}$ cytokinin's treatment the highest percentage in N content , However , the foliar application of 3000 $mg.L^{-1}$ N with 0 $mg.L^{-1}$ cytokinin significantly increased the fruit content of protein in comparison with the other treatments , Subsequently , treatment with 1000 $mg.L^{-1}$ N and 0 $mg.L^{-1}$ cytokinin significantly increased the fruit's fiber percentage when compared with the control.

Keywords : Foliar Application , Nitrogen , Cytokinin , Okra

***Part of M. Sc. thesis of the second author.**

المقدمة :

لأهمية نبات الباميا Okra (*Abelmoschum esculentus* L.) و القيمة الغذائية العالية لثماره تم أختياره لتنفيذ البحث ، و هي من محاصيل الخضر الصيفية الشائعة ، و تزرع من اجل ثمارها الخضراء في مناطق مختلفة من العراق . اذ تعد مصدرا غنيا لبعض الفيتامينات (B_1 و B_2 و B_3 و C و E و K) و العناصر الغذائية فضلا عن البروتينات و الكاربوهيدرات و دهون و الالياف و حامض اسكوربيك (Vit.C) ، فضلا عن ان بذورها الناضجة تحتوى على الزيوت غير المشبعة (Sathish Kumar ، 2013 و Singh و آخرون ، 2014) .

قدر انتاج محصول الباميا في العراق ب 24.7 الف طن لسنة 2015 بأنخفاض نسبته 79.2% عن انتاج السنة الماضية ، و احتلت محافظة بابل المركز الاول تليها محافظة بغداد اذ قدرت كمية الانتاج لكل منهما 6.0 و 5.4 الف طن و بنسبة 24.3% و 21.9% من مجموع الانتاج المحلي على التتابع (الجهاز المركزي الاحصاء CSO ، مديرية الاحصاء الزراعي ، 2015).

يؤدي النتروجين دورا رئيسا في دورة حياة النبات (Munoz-Huerta و آخرون ، 2013) ، اذ يُعَدّ من العناصر الغذائية الكبرى (التى يحتاجها النبات بكميات كبيرة) و الضرورية و المحددة لنمو النبات و تطوره (Bataung و آخرون ، 2012) ، و له وظائف بالغة الأهمية منها تكوين عدد كبير من المركبات العضوية في عدد من العمليات الحيوية في النبات.

يؤدي الأستخدام المفرط للأسمدة الكيميائية و لاسيما النتروجين الى الفقد السريع له من خلال عدة عوامل منها الغسل (Leaching) و التطاير (Volatilization) و الازاحة مع ماء الري (Runoff) و التثبيت (Mobilization) , مما قد تسبب في عدم استفادة النباتات منه بشكل كافي مما يتطلب اضافة كميات اكبر من السماد النتروجيني للوصول الى النمو و الحاصل المثالي (Qadri و آخرون ، 2015) ، و من ثم سوف يكون له تأثير سلبي بأتجاهين الاول يزيد من كلفة الانتاج و الثاني الاضرار بصحة الانسان و البيئة (تلوث المياه الجوفية) ، لذلك يجب التفكير بطريقة مناسبة لتقليل الفقد بالنتروجين المضاف الى تربة و احدى هذه الطرائق التغذية الورقية التى تعد وسيلة جيدة و سريعة في تجهيز النبات بالمغذيات و منها النتروجين على هيئة يوريا (Witte و آخرون ، 2002) ، اذ يمكن للأنسجة الورقة أن تمتص النتروجين العضوي و اللاعضوي من خلال الشقوق الموجودة في طبقة كيوتكل ومن خلال شبكة Ectodesmata ينتقل الى باقي اجزاء الورقة و الثغور على هيئة نترات او امونيوم او يوريا (Bi و Scagel ، 2007 و Shanika و Premanandarajah ، 2015).

أجري عدد من الدراسات لتحسين نمو وانتاج المحصول من خلال اتباع وسائل عدة اهمها تأمين حاجة نبات من المغذيات و لاسيما النتروجين الذي له دور في زيادة نمو و حاصل النبات ، اذ أكد أحد الباحثين بعد أستعماله التسميد النتروجيني بالتراكيز 0 و 60 و 120 و 180 كغم N هكتار$^{-1}$ على نبات الباميا ان التركيز 180 كغم N هكتار$^{-1}$ اعطى اعلى حاصل للقرنات (11.05 طن هكتار$^{-1}$) ، و اعلى نسبة مئوية للنتروجين و للفسفور و للبوتاسيوم في النبات بلغت 1.47% و0.36% و 1.50% على التتابع بعد 90 يوما و اعلى نسبة فيتامين C (حامض اسكوربيك) في الثمار (17.91 ملغم 100 غم$^{-1}$) ، و اعلى نسبة مئوية لبروتين الخام (18.40%) ، بينما اعطت معاملة المقارنة (من دون تسميد) اعلى نسبة

مئوية للألياف الخام (13.36%) قياسا ببقية المعاملات (Naveen Kumar ، 2012).

وجد Nazmun (2014) بعد أضافته للنتروجين بالتراكيز 0 و 115 و 135 و 155 كغم N هكتار$^{-1}$ على نبات الباميا أن تركيز 155 كغم N هكتار$^{-1}$ اعطى اعلى ارتفاع للنبات (80.83 سم نبات$^{-1}$) و اعلى عدد الافرع للنبات (3.70 فرع نبات$^{-1}$) ، بينما تركيز 135 كغم N هكتار$^{-1}$ اعطى اعلى عدد اوراق (43.89 ورقة نبات$^{-1}$) و اعلى حاصل (16.50 طن هكتار$^{-1}$) و اعلى معدل لعدد القرنات (23.25 قرنة نيات$^{-1}$) واعلى وزن قرنة (12.65 غم قرنة$^{-1}$) لنبات الباميا قياسا ببقية المعاملات.

أن لمنظمات النمو النباتية و أستعمالتها تأثيرا كبيرا في النمو و الانتاج لعدد كبير من المحاصيل الزراعية لاسيما السايتوكاينينات و التي لها دور في تحفيز نمو البراعم الجانبية و زيادة الأفرع الخضرية و الزهرية و من ثم التأثير في زيادة الحاصل (الخفاجي ، 2014) . و من السايتوكاينينات الصناعية المستعملة على نطاق واسع الـ KT-30 (Aggeliki و آخرون ، 2016) ، من خلال دوره في زيادة النمو و الحاصل لأنواع مختلفة من المحاصيل الزراعية ، اذ درس Saad (2015) تأثير البنزيل ادنين بالتركيزين 50 و 100 ملغم لتر$^{-1}$ على نبات الباقلاء وجد ان تركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ اعطى اعلى ارتفاع للنبات بلغ 120.00 سم نبات$^{-1}$ و اعلى عدد اوراق للنبات (137.33 و 158.33 ورقة نبات$^{-1}$) ، و اعلى عدد افرع للنبات (4.90 و 4.60 فرع نبات$^{-1}$) ، و اعلى مساحة ورقية (2040.15 و 2783.54 دسم^2 نبات$^{-1}$) ، و اعلى حاصل كلي بلغ 3533.33 و 3466.67 كغم فدان$^{-1}$ (فدان = 4200 م^2) ، و اعلى معدل للعدد القرنات (15.00 و 12.70 قرنة نبات$^{-1}$) و اعلى وزن قرنة (47.07 و 42.77 غم قرنة$^{-1}$) واعلى نسبة بروتين في البذور (30.83 و 30.62%) للموسمين على التتابع قياسا ببقية المعاملات .

لأحظ الصباغ و الجميلي (2016) عند أستعمال أربعة مستويات من السايتوكاينين هي 0 و 50 و 100 ملغم لتر$^{-1}$ على نبات الماش بأن تركيز صفر أعطى أعلى ارتفاع للنبات بلغ 59.18 سم نبات$^{-1}$ ، بينما تركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ أعطى أعلى عدد أفرع للنبات (11.89 فرع نبات$^{-1}$) ، و أعلى معدل للعدد القرنات بلغ 81.33 قرنة نبات$^{-1}$ قياسا ببقية المعاملات.

أجري البحث من أجل التقنين و الأستخدام الكفوء للأسمدة الكيميائية و لاسيما النتروجينية ، كذلك يهدف البحث أستخدام السايتوكاينين من أجل توضيح دوره على نمو الباميا رشا على الأوراق .

المواد وطرائق العمل :-

نفذت التجربة في المحطة البحثية A في كلية الزراعة– جامعة بغداد لموسم النمو 2016 لدراسة تأثير الرش بالنتروجين (اليوريا) و السايتوكاينين (KT-30) في نمو وأنتاج ونوعية الحاصل لنبات الباميا صنف بتيره المحلي (مواصفات الصنف تم توضيحها في ملحق 1) الذي تم الحصول عليه من وزارة الزراعة.

نفذ البحث كتجربة عاملية ضمن تصميم القطاعات الكاملة المعشاة RCBD ، و قد شملت التجربة عاملين ، العامل الأول هو رش النباتات بأربعة مستويات من النتروجين و هي الرش بالماء المقطر مع أضافة السماد النتروجيني (اليوريا) الى التربة حسب التوصية السمادية البالغة 182 كغم N هكتار$^{-1}$ كعامل مقارنة و 1000 و 3000 و 5000 ملغم N لتر$^{-1}$ و رمزلها N_0 و N_1 و N_2 و N_3 بالتتابع ، أما العامل الثاني فهو رش النباتات بثلاثة مستويات من السايتوكاينين (KT-30) و هي صفر و 10 و 20 ملغم لتر$^{-1}$ و رمزلها

CK_0و CK_{10} و CK_{20} بالتتابع ، و بذلك تصبح لدينا 12 معاملة بثلاثة مكرات أي 36 وحدة تجريبية (4*3*3) ، كما اضيف السماد الفوسفاتي على شكل داب DAP (100 كمية N في السماد داب المضاف حسب التوصية السمادية 600 كغم هكتار$^{-1}$) ، و السماد البوتاسي (120 كغم هكتار$^{-1}$) على شكل كبريتات البوتاسيوم لجميع المعاملات حسب التوصية السمادية (الخفاجي و المختار ، 1989).

أجريت جميع عمليات خدمة التربة والمحصول ، و بعد تحديد ارض التجربة اخذت عينات عدة من مناطق عشوائية من التربة على عمق 1-30 cm (منطقة انتشار الجذور) قبل الزراعة ، و ارسلت العينات للتحليل في المختبر المركزي لعلوم التربة والمياه لدراسة الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة و نتائج التحليل مبينة في الجدول 1 .

قسمت الارض حسب المخطط الحقلي للتجربة و شملت 36 وحدة تجريبية موزعة على ثلاثة قطاعات بواقع 12 وحدة تجريبية للقطاع الواحد وزعت عشوائيا ، و بمعدل 15 نباتا في كل وحدة تجريبية .

زرعت البذور على مروز في 2016/3/20 ، المسافة بين نبات و آخر 40 سم و المسافة بين مرز و اخرى 80 سم .

رشت النباتات عند ظهور 4-5 اوراق حقيقة (2016/4/20) بتراكيز السماد النتروجيني (اليوريا) المذكورة آنفا على المجموع الخضري حتى البلل ، ثم رشت النباتات بالسايتوكاينين (KT-30) بالتراكيز المذكورة آنفا في 2016/4/22 ، وبعد مرور 14 يوما من الرشة الاولى تمت الرشة الثانية لسماد النتروجيني بالتراكيز المذكورة آنفا في 2016/5/4 ، بأستعمال مرشة الظهر و استعمل عند الرش محلول التنظيف الزاهي كمادة ناشرة لتقليل الشد السطحي و لضمان حدوث أقصى أستفادة من المحلول المغذي .

تم تحليل النتائج بأستعمال برنامج Discovery Edition GenStat ، و تمت المقارنة بين متوسطات المعاملات لجميع مؤشرات الدراسة على وفق أختبار أقل فرق معنوي (L.S.D) (Least Significant Difference) عند مستوى أحتمال 5% .

صفات المقاسة :

-عدد الافرع الثانوية (فرع نبات$^{-1}$) :

تم حساب عدد الأفرع الثانوية الناشئة من اباط الاوراق على الساق الرئيس للنبات في نهاية موسم النمو.

-المساحة الورقية (دسم^2 نبات$^{-1}$) :

تم حساب المساحة الورقية لخمس من مناطق النمو مختلفة من النباتات المختارة عشوائيا من كل معاملة و تم القياس بطريقة الثاقب الفليني (Cork Barer) ، كما ذكره (Roy و آخرون ، 1981).

-تقدير النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق :

تم اخد الورقة الخامسة كاملة الاتساع من القمة النامية من النباتات المختارة عشوائيا بتاريخ 5/19 ، ثم تم تحضير العينة للتحليل وهضمها ، كما ذكره (Cresser و Parsons ، 1979) ، و تم تقدير النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق بطريقة التقطير بعد اضافة NaOH بجهاز مايكروكلدال (Microkjeldahi) ، كما ذكره (Jackson ، 1958) .

-الأنتاج الكلي (طن هكتار$^{-1}$) :

تم حسابه بعد حساب حاصل الوحدة التجريبية (مجموع حاصل كل جنيات حتى نهاية موسم النمو) ثم نسب الى طن هكتار$^{-1}$ على وفق المعادلة الآتية :

الانتاج الكلي طن هكتار$^{-1}$ = حاصل الوحدة التجريبية الكلي (كغم) / مساحة الوحدة التجريبية م^2 *10000م^2

-فيتامين C (ملغم 100 غم وزن رطب$^{-1}$) :

تم حساب فيتامين C أو حامض اسكوربيك بطريقة المعايرة بأستعمال الصبغة Dichlorophenol indophenol 2-6 ، كما ذكره (عباس و عباس ، 1992).

10-النسبة المئوية للبروتين :

تم حسابها بوساطة هضم 0.2 غم من الثمار الجافة ثم قدرت النسبة المئوية للنتروجين في العينة المهضومة للثمار الجافة بطريقة مايكروكلدال (Microkjeldahi) ، كما ذكرها (Cresser و Parsons،1979) ، ثم تم تقدير النسبة المئوية للبروتين على وفق المعادلة الآتية :

النسبة المئوية للبروتين الخام = النسبة المئوية للنتروجين*6.25

-النسبة المئوية للألياف الخام :

تم حسابها في القرنات بعد تجفيفها في الفرن الكهربائي على درجة حرارة 65 درجة مئوية ، ثم تم قياس النسبة المئوية للالياف الخام ، كما ذكره (العطار و توفيق ، 2014).

جدول 1 الخواص الفيزيائية و الكيميائية لتربة الحقل :-

الصفة		القيمة	الوحدة القياسية
تفاعل التربة (pH) (1:1)		7.09	---
التوصيل الكهربائي (1:1 EC)		2.35	ديسيسيمنز م$^{-1}$
السعة التبادلية الايونية (CEC)		22.41	سنتي مول شحنة كغم$^{-1}$
المادة العضوية (O.M)		5.4	غم كغم$^{-1}$
معادن الكاربونات (كاربونات الكالسيوم)		131.1	
الأيونات الذائبة	الصوديوم	4.33	مليمكافي لتر$^{-1}$
	البوتاسيوم	1.30	
	الكالسيوم	11.4	
	المغنيسيوم	7.33	
الأيونات الجاهزة	النتيروجين	21	مليمكافي لتر$^{-1}$
	الفسفور	8.21	
	البوتاسيوم	41.21	
مفصولات التربة	رمل	292	غم كغم$^{-1}$ تربة
	غرين	560	
	طين	148	
نسجة التربة			مزيجية غرينية

النتائج و المناقشة :-

❖ **عدد الأفرع الثانوية (فرع نبات$^{-1}$) :**

يلاحظ من نتائج الجدول **2** أن الرش بمستوى 3000 ملغم لتر$^{-1}$ من النتروجين كان له تأثير معنوي في زيادة عدد الأفرع الثانوية اذ بلغ 7.68 فرع نبات$^{-1}$ في المعاملة N_2 قياسا بأفرع نباتات معاملة المقارنة N_0 التى بلغت 6.37 فرع نبات$^{-1}$ ، أما بالنسبة للرش بالسايتوكاينين فيلاحظ من الجدول نفسه وجود تأثير معنوي لمستويات

السايتوكاينين المستعملة ، أذ بلغ أعلى عدد للأفرع الثانوية 8.09 فرع نبات$^{-1}$ عند المعاملة CK_2 قياسا بمعاملة المقارنة رش بالماء المقطر(CK_0) أذ بلغ 6.07 فرع نبات$^{-1}$ ، و كان للتداخل بين العاملين تأثير معنوي ، اذ أعطت المعاملة N_2CK_2 أكبر عدد للأفرع الثانوية بلغ 8.50 فرع نبات$^{-1}$ قياسا بمعاملة المقارنة N_0CK_0 التى أعطت أقل عدد للأفرع الثانوية وصل 5.00 فرع نبات$^{-1}$.

جدول 2 : تأثير الرش الورقي للنتروجين (اليوريا) و السايتوكاينين (KT-30) و تداخلهما في معدل عدد الافرع الثانوية (فرع نبات$^{-1}$) لنبات الباميا.

النتروجين(اليوريا) / السايتوكاينين(CPPU)		N_0	N_1	N_2	N_3	متوسط مستويات السايتوكاينين
		0 ملغم لتر$^{-1}$	1000ملغم لتر$^{-1}$	3000ملغم لتر$^{-1}$	5000ملغم لتر$^{-1}$	
CK_0	0 ملغم لتر$^{-1}$	5.00	5.48	6.46	7.36	6.07
CK_1	10ملغم لتر$^{-1}$	6.80	7.10	8.10	7.33	7.33
CK_2	20ملغم لتر$^{-1}$	7.33	8.34	8.50	8.20	8.09
متوسط مستويات النتروجين		6.37	6.97	7.68	7.63	
LSD 5%		N=0.54	CK=0.46		N *CK=0.93	

❖ **المساحة الورقية (دسم نبات$^{-1}$) :**

يتضح من نتائج جدول **3** أن رش النتروجين أحدث تأثيرا معنويا في معدل المساحة الورقية للنبات اذ حققت معاملة N_2 أعلى مساحة ورقية بلغت 28.76 دسم^2 نبات$^{-1}$ قياسا بالمعاملة N_1 11.96 دسم^2 نبات$^{-1}$ ، و كذلك كان للسايتوكاينين تأثير معنوي في هذه صفة ، اذ حققت المعاملة CK_1 أعلى مساحة ورقية بلغت 20.84 دسم^2 نبات$^{-1}$ قياسا بمعاملة CK_0 (14.10 دسم^2 نبات$^{-1}$) ، كما كان للتداخل بين العاملين في هذه الصفة تأثير معنوي ، و كان اعلاه عند المعاملة N_2CK_1 و البالغ 56.28 دسم^2 نبات$^{-1}$ قياسا بمعاملة N_1CK_1 التى سجلت أقل مساحة ورقية للنبات 6.98 دسم^2 نبات$^{-1}$.

جدول 3 : تأثير الرش الورقي للنتروجين (اليوريا) و السايتوكاينين (KT-30) و تداخلهما في معدل مساحة ورقية (دسم نبات$^{-1}$) لنبات الباميا.

النتروجين(اليوريا) / السايتوكاينين(CPPU)		N_0	N_1	N_2	N_3	متوسط مستويات السايتوكاينين
		0 ملغم لتر$^{-1}$	1000ملغم لتر$^{-1}$	3000ملغم لتر$^{-1}$	5000ملغم لتر$^{-1}$	
CK_0	0 ملغم لتر$^{-1}$	17.82	11.01	9.65	17.90	14.10
CK_1	10ملغم لتر$^{-1}$	10.34	6.98	56.28	9.73	20.84
CK_2	20ملغم لتر$^{-1}$	11.93	17.88	20.33	20.95	17.77
متوسط مستويات النتروجين		13.37	11.96	28.76	16.19	
LSD 5%		N=3.40		CK=2.95 *CK=		N 5.90

❖ **نسبة المئوية للنتروجين في الاوراق :**

تبين نتائج جدول **4** تفوق المعاملة N_2 في هذه الصفة عندما سجلت 2.69% قياسا بمعاملة N_1 التى سجلت أقل نسبة للنتروجين في الأوراق (1.89%) ، فيما يخص الرش بالسايتوكاينين منفردا على المجموع الخضري فتشير نتائج الجدول نفسه الى وجود تأثير معنوي ، اذ أعطت المعاملة CK_0 أعلى نسبة للنتروجين في الأوراق (2.47%) قياسا بمعاملة CK_2 التى سجلت أقل نسبة للنتروجين في الأوراق (2.11%) ، أما معاملات التداخل بين العاملين فقد أثرت معنويا في هذه الصفة المقاسة ، و قد كان أعلاها تأثيرا المعاملة N_3CK_0 مسجلة أعلى نسبة مئوية من النتروجين في الأوراق (3.09%) قياسا بمعاملة N_1CK_0 التى أعطت أقل نسبة (1.68%).

جدول 4 : تأثير الرش الورقي للنتروجين (اليوريا) و السايتوكاينين (KT-30) و تداخلهما في معدل نسبة المئوية للنتروجين (%) في الأوراق نبات الباميا .

النتروجين(اليوريا) / السايتوكاينين(CPPU)		N_0	N_1	N_2	N_3	متوسط مستويات السايتوكاينين
		0 ملغم لتر$^{-1}$	1000ملغم لتر$^{-1}$	3000ملغم لتر$^{-1}$	5000ملغم لتر$^{-1}$	
CK_0	0 ملغم لتر$^{-1}$	2.28	1.68	2.86	3.09	2.47
CK_1	10ملغم لتر$^{-1}$	2.06	1.97	2.88	2.23	2.28
CK_2	20ملغم لتر$^{-1}$	1.97	2.03	2.35	2.09	2.11
متوسط مستويات النتروجين		2.10	1.89	2.69	2.47	
LSD 5%		N=0.10	CK=0.08	N *CK=0.17		

❖ **الأنتاج النبات الكلي (طن هكتار$^{-1}$) :**

أكدت النتائج المبينة في الجدول **5** أرتفاع معدل الحاصل الكلي عند المعاملة N_2 الى 11.65 طن هكتار$^{-1}$ متفوقة على المعاملة N_0 التى بلغت 9.29 طن هكتار$^{-1}$ ، و قد تفوقت االمعاملة CK_2 كما هو مبين في نتائج الجدول نفسه في أعطاء أعلى معدل حاصل للباميا بلغ 11.57 طن هكتار$^{-1}$ ، في حين أعطت معاملة المقارنة (CK_0) أقل معدل للحاصل الكلي بلغ 8.51 طن هكتار$^{-1}$ ، كما بينت النتائج في الجدول نفسه وجود تأثير معنوي لتداخل عوامل البحث في هذه الصفة ، اذ كان للمعاملة N_2CK_1 أعلى حاصل متحقق بلغ 13.25 طن هكتار$^{-1}$ قياسا بمعاملة المقارنة (N_0CK_0) التى سجلت أقل حاصلا للنبات 6.55 طن هكتار$^{-1}$.

❖ **فيتامين C (ملغم 100 غم وزن رطب$^{-1}$) :**

أظهر التحليل الأحصائي بأن رش النباتات بالنتروجين قد أثر معنويا في زيادة كمية فيتامين C في الثمار،فقد أشارت نتائج جدول **6** الى تفوق المعاملة N_2معنويا باعطاء أفضل كمية لفيتامين C بلغ 26.98 ملغم 100 غم وزن رطب$^{-1}$ متفوقة على المعاملة N_1 التى أعطت فيتامين C مقداره 21.95 ملغم 100 غم وزن رطب$^{-1}$ ، أما تأثير رش السايتوكاينين في هذه الصفة فقد بينت نتائج الجدول نفسه تفوق المعاملة CK_2 معنويا في رفع معدل فيتامين C الى 25.73 ملغم 100 غم وزن رطب$^{-1}$ قياسا بمعاملة المقارنة رش بالماء المقطر(CK_0) التى حققت اقل كمية لفيتامين C بلغ 24.07 ملغم 100 غم وزن رطب$^{-1}$ ، و يظهر التأثير المعنوي للتداخل بين عوامل البحث في فيتامين C واضحا من خلال نتائج الجدول نفسه فقد تفوقت المعاملة N_2CK_2 معنويا على جميع المعاملات ، و

أعطت 28.27 ملغم 100 غم وزن رطب$^{-1}$ قياسا بمعاملة 20.02 ملغم 100 غم وزن رطب$^{-1}$.

N_1CK_0 التى أعطت أقل كمية لفيتامين C في الثمار بلغ

جدول 5 : تأثير الرش الورقي للنتروجين (اليوريا) و السايتوكاينين (KT-30) و تداخلهما في معدل الأنتاج النبات الكلي (طن هكتار$^{-1}$) لنبات الباميا.

النتروجين(اليوريا) / السايتوكاينين(CPPU)		N_0	N_1	N_2	N_3	متوسط مستويات السايتوكاينين
		0 ملغم لتر$^{-1}$	1000ملغم لتر$^{-1}$	3000ملغم لتر$^{-1}$	5000ملغم لتر$^{-1}$	
CK_0	0 ملغم لتر$^{-1}$	6.55	9.07	9.32	7.90	8.51
CK_1	10ملغم لتر$^{-1}$	9.58	9.32	13.25	8.98	10.28
CK_2	20ملغم لتر$^{-1}$	11.74	10.43	12.38	11.74	11.57
متوسط مستويات النتروجين		9.29	9.61	11.65	9.54	
LSD 5%		N=1.09	CK=0.95		N *CK=1.90	

❖ **النسبة المئوية للبروتين في الثمار :**

أكدت النتائج المبينة في الجدول **7** أن لأضافة النتروجين رشا على الأوراق تأثيرا معنويا في هذه الصفة المقاسة ، أذ سجلت المعاملة N_2 أعلى نسبة بروتين في الثمار بلغت 13.27% قياسا بمعاملة N_1 التى بلغت 9.91% ، كما كان لرش السايتوكاينين على نبات تأثير معنويا ، اذ أعطت المعاملة CK_2 أعلى نسبة للبروتين (12.62%) قياسا بمعاملة المقارنة رش بالماء المقطر (CK_0) التى أعطت أقل نسبة (11.58%) ، و أظهرت نتائج الجدول نفسه وجود تأثير معنوي للتداخل بين النتروجين و السايتوكاينين في هذه الصفة المقاسة،اذ سجلت المعاملة N_2CK_0 أعلى قيمة لنسبة البروتين (14.17%) قياسا بمعاملة N_1CK_0 التى سجلت أقل نسبة (6.79%).

جدول 6 : تأثير الرش الورقي للنتروجين (اليوريا) و السايتوكاينين (KT-30) و تداخلهما في معدل فيتامين C في الثمار (ملغم 100 غم وزن رطب$^{-1}$) لنبات الباميا.

متوسط مستويات السايتوكاينين	N_3	N_2	N_1	N_0	النتروجين(اليوريا) / السايتوكاينين(CPPU)	
	5000ملغم لتر$^{-1}$	3000ملغم لتر$^{-1}$	1000ملغم لتر$^{-1}$	0 ملغم لتر$^{-1}$		
24.07	25.22	26.70	20.02	24.36	0 ملغم لتر$^{-1}$	CK_0
24.31	25.81	25.98	22.20	23.26	10ملغم لتر$^{-1}$	CK_1
25.73	24.37	28.27	23.64	26.64	20ملغم لتر$^{-1}$	CK_2
	25.13	26.98	21.95	24.75	متوسط مستويات النتروجين	
N *CK=2.06		CK=1.03		N=1.19	LSD 5%	

جدول 7 : تأثير الرش الورقي للنتروجين (اليوريا) و السايتوكاينين (KT-30) و تداخلهما في معدل نسبة المئوية للبروتين (%) في الثمار لنبات الباميا .

متوسط مستويات السايتوكاينين	N_3	N_2	N_1	N_0	النتروجين(اليوريا) / السايتوكاينين(CPPU)	
	5000ملغم لتر$^{-1}$	3000ملغم لتر$^{-1}$	1000ملغم لتر$^{-1}$	0 ملغم لتر$^{-1}$		
11.58	11.65	14.17	6.79	13.73	0 ملغم لتر$^{-1}$	CK_0
12.06	12.98	12.37	10.31	12.56	10ملغم لتر$^{-1}$	CK_1
12.62	13.46	13.27	12.62	11.15	20ملغم لتر$^{-1}$	CK_2
	12.69	13.27	9.91	12.48	متوسط مستويات النتروجين	
N *CK=1.31		CK=0.65		N=0.76	LSD 5%	

❖ **النسبة المئوية الالياف في الثمار :**

توضح النتائج المبينة في الجدول **8** أن تأثير رش النتروجين على النباتات منفردا لم يرتق الى درجة المعنوية في هذه الصفة المقاسة ، أما تأثير الرش بالسايتوكاينين كان معنويا في هذه الصفة المقاسة ، اذ يلاحظ تفوق المعاملة المقارنة رش بالماء المقطر (CK_0) التى حققت أعلى نسبة (43.14%) قياسا بمعاملة CK_1 التى بلغت 41.49% ، بينما كان للتداخل ما بين العاملين تأثير معنوي في نسبة الألياف ، اذ حققت المعاملة N_1CK_0 أعلى نسبة بلغت 45.54% قياسا بمعاملة المقارنة N_0CK_0 التى أعطت أقل نسبة بلغت 39.33%.

جدول 8 : تأثير الرش الورقي للنتروجين (اليوريا) و السايتوكاينين (KT-30) و تداخلهما في معدل نسبة المئوية للألياف (%) في الثمار لنبات الباميا .

النتروجين(اليوريا) / السايتوكاينين(CPPU)		N_0	N_1	N_2	N_3	متوسط مستويات السايتوكاينين
		0 ملغم لتر$^{-1}$	1000ملغم لتر$^{-1}$	3000ملغم لتر$^{-1}$	5000ملغم لتر$^{-1}$	
CK_0	0 ملغم لتر$^{-1}$	39.33	45.54	42.58	45.11	43.14
CK_1	10ملغم لتر$^{-1}$	42.48	40.42	40.50	42.57	41.49
CK_2	20ملغم لتر$^{-1}$	42.56	42.09	41.24	40.08	41.50
متوسط مستويات النتروجين		41.46	42.69	41.44	42.59	
LSD 5%		N=N.S		CK=1.41 *CK=2.83		N

قد يعزى سبب زيادة عدد الافرع الجانبية عند الرش بعنصر النتروجين لتأثيره المباشر في البناء الحيوي لمنظمات النمو النباتية و من ثم زيادة انتاج السايتوكاينيات (عند التجهيز الكافي للنتروجين) و دوره في تحفيز نشاط البراعم مما يؤدي ذلك الى كسر السيادة القمية و يعمل على تشجيع نمو البراعم و زيادة التفرعات (جدول2) (Shah و Samiullah ، 2007) . قد يعود السبب في تأثير النتروجين في صفات الحاصل لكونه يدخل في تركيب عدد من المركبات العضوية كالأحماض الامينية و البروتينات و جزيئة الكلوروفيل و المرافقات الانزيمية المهمة في أنقسام و أستطالة الخلايا و في العمليات الحيوية للنبات (النعيمي ، 2011) ، مما ينتج عنه زيادة في نمو و حجم المجموع الخضري للنبات و المتمثل بأرتفاع النبات (العبيدي ، 2008) ، و عدد الأفرع الرئيسة و عدد الأوراق و المساحة الورقية (جدول3) ، و لاسيما زيادة عدد الافرع الثانوية (جدول2) التي تشجيع نشوء البراعم الزهرية وزيادة الحاصل . و كذلك لدورالنتروجين في زيادة المساحة الورقية (جدول3) و

محتوى الأوراق من الكلوروفيل و هذا سوف يؤدي الى زيادة تكوين السكريات و نواتج التركيب ، و تراكم المواد المصنعة (العيساوي ، 2011) و التى تنتقل للقرنات ، مما يؤدي الى زيادة في وزنها و عددها في النبات (Hossuin و Hamid ، 2007) ، و من ثم زيادة الحاصل (حنشل و صادق ، 2010) . قد يعزى دور رش النتروجين (على هيئة يوريا) في زيادة محتوى الاوراق من النتروجين في النبات ، و ذلك لأن اليوريا تتميز بصغر حجم جزيئاتها و ذوبانيتها العالية و عدم قطبيتها (علي ، 2012) ، مما يسهل عملية أمتصاصها بسهولة من الاوراق عن طريق الأختراق السريع لفتحات خلايا كيوتكل الورقة و الثغور و أنتقالها داخلها (Witte و آخرون ، 2002) ، مما أدى الى زيادة النسبة المئوية للنتروجين في الاوراق (جدول4) . قد يعود السبب في تأثير النتروجين على صفات نوعية كونه يعمل على زيادة أمتصاص المغذيات من النبات ، و التى من شأنها أن تحفز تركيز فيتامين C (جدول6) داخل الثمار (Irene Velthamoni و Balakrishnan، 1990) ، و لدور النتروجين الذي تم ذكره آنفا في زيادة نسبة عنصر النتروجين في الأوراق ، مما يؤدي الى أنتقاله و تراكمه في الثمار و تحفيز بناء البروتين داخلها (جدول7) ، و ذلك من خلال دخوله في تكوين الأحماض الأمينية و التى تعد وحدة بناء البروتين (Warman ، 2005) ، فضلا عن دور النتروجين في زيادة فعالية عملية البناء الضوئي و من ثم يؤدي ذلك الى زيادة في وتيرة عمليات بناء القواعد النتروجينية و الاحماض الامينية و الكلوروفيل و بعض الفيتامينات ، و التى تسهم بطريقة مباشرة او غير مباشرة في زيادة نشاط تكوين الكاربوهيدرات و التى تدخل بشكل مباشر في تكوين الالياف في النبات (جدول8) (عبد القادر و اخرون ، 1982).

ان سبب زيادة عدد الأفرع الثانوية عند الرش بالسايتوكاينين (جدول2) الى دوره الفعال في تحفيز أنقسام الخلايا و أستطالتها (Verma و Verma ، 2010) و تشجيع نمو البراعم الجانبية عن طريق كسر السيادة القمية (Apical Dominance) (الخفاجي ، 2014) ، و من ثم زيادة الافرع الخضرية (حسن و عيسى ، 2010) و عدد الاوراق ، مما ينتج عنه زيادة في مساحة الورقية (جدول3) ، اذ أن فعل الأوكسين المتراكم في القمة النامية يمنع أو يقلل من أنتقال السايتوكاينين من المجموع الجذري (منطقة تصنيع السايتوكاينين) الى الأجزاء الخضرية ، بينما تعمل أضافة السايتوكاينين للمجموع الخضري على تحفيز التأثير التضادي (Antagonism Effects) مع تأثير الأوكسين و بذلك تحصل موازنة للهرمونين ، مما يؤدي الى كسر السيادة القمية و تحفيز نمو و تكشف البراعم الجانبية و تكوين الأفرع الثانوية (عطية و جدوع .1999 و أبو زيد . 2000) ، مما يعطي فرصة أكبر للنبات لتكوين الأزهار (عباس و زهوان ، 2016) ، و من ثم زيادة الحاصل ، و تعد السايتوكاينينات أحد العوامل الداخلة في النبات التى تعمل على دفعه لكي يتحول من مرحلة النمو الخضري الى مرحلة النمو الزهري مع بقاء المحافظة على عدم أنفصال (سقوط) الاعضاء الزهرية خلال عملتي التلقيح و الاخصاب ، و من ثم يسبب هذا في سرعة أزهار النبات ، أو لكون السايتوكاينين يؤدي دورا رئيسا في بناء المبيض و البيوض و تطورها و هذا يشجع على زيادة في سرعة العقد و رفع نسبته (أبو زيد . 2000 و ياسين . 2001) ، و من ثم يؤدي ذلك الى زيادة الحاصل . قد يعود السبب في تأثير السايتوكاينين على صفات نوعية لكونه يعمل على تأخير الشيوخة و ذلك عن طريق حثه لتكوين البلاستيدات الخضراء ،

فضلا عن دوره في زيادة الانزيمات المسؤولة عن عملية البناء الضوئي ، و هذا يعود بالنتجية الى حالة التنظيم التى يحدثها السايتوكاينين عن طريق بناء الحامض النووي RNA و من ثم بناء البروتين (جدول7) ، اذ أن هناك علاقة بين زيادة بناء البروتين و قلة هدمه مع زيادة تركيز البروتين في النبات (Jain .2008 و ياسين . 2001) ، و من جهة أخرى تؤدي المعاملة بالسايتوكاينين الى تراكم نسبة عالية من الحامض النووي RNA و كذلك تراكم الانزيمات الضرورية لبناء الاحماض النووية ، فضلا عن الى دور السايتوكاينين في منع تحلل البروتين (أبو زيد ، 2000) ، و لدور السايتوكاينين في انتقال المواد الكاربوهيدراتية من الاوراق Source الى القرنات Sink ، و من ثم تراكم الكاربوهيدات في القرنات (Shoukat ، 2007) ، ثم زيادة نسبة المئوية الألياف (جدول8).

- **المصادر :**
- **المصادر العربية :**

- أبو زيد ، الشحات نصر .2000 . الهرمونات النباتية والتطبيقات الزارعية . الطبعة الثانية . الدار العربية للنشر والتوزيع . القاهرة . مصر.
- حسن ، عبد الرازق عثمان و وجيهه موسى عيسى . 2010 . أستجابة البزاليا العطرية *Lathyrus odoratus* L. للرش بالبنزايل أدنين و فيتامين B_1 . مجلة البصرة للعلوم الزراعية ، 23(2):27-39.
- حنشل ، ماجد علي و صادق قاسم صادق . 2010 . تأثير الرش النتروجين و البوتاسيوم و الكالسيوم في نمو و حاصل البطيخ . مجلة الأنبار للعلوم الزراعية ، 8 (4):275-287.
- الخفاجي ، مكي علوان . 2014 . منظمات النمو النباتية تطبيقاتها و أستعمالاتها البستنية . كلية الزراعة . جامعة بغداد . العراق.
- الخفاجي ، مكي علوان و المختار ، فيصل عبد الهادي . 1989 . أنتاج الفاكهة و الخضر . وزارة التعليم العالي و البحث العلمي . العراق .
- الصباغ ، تمام محمد حسين باقر و جاسم محمد عباس الجميلي . 2016 . تأثير السايتوكاينين و البورون في نمو و حاصل الماش . مجلة الفرات للعلوم الزراعية ، 8(3):120-128.
- عباس ، خليل شكور و ثامر عبدالله زهوان . 2016 . تأثير الرش بالسايتوكاينين CPPU و المغذي Agroleaf عالي الفسفور في بعض صفات النمو الخضري و الحاصل لنبات الحلبة *(Trigonella foenum-graecum L.)* . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية ، 16(3):75-84.
- عباس ، مؤيد فاضل و محسن جلاب عباس . 1992 . عناية و خزن الفاكهة و الخضر-العملي . وزارة التعليم العالي و البحث العلمي . مطبعة دار الحكمة . جامعة البصرة . العراق.
- عبد القادر ، فيصل فهيمه عبد اللطيف و أحمد شوقي و عباس أبو طبيخ و غسان الخطيب . 1982 . علم فسيولوجيا النبات . مطبعة بيت الحكمة . العراق.
- العبيدي ، أحمد فرحان رمضان . 2008 . تأثير الرش ببعض منظمات النمو و بعض المغذيات في النمو والحاصل و المواد الطبية الفعالة لنبات الكجرات *Hibiscus sabdariffa* L.. أطروحة دكتوراه . كلية الزراعة . جامعة بغداد . العراق.

- العطار ، شاكر عبد الأمير حسن و جمال عبد الرحمن توفيق . 2014 . علم تغذية الحيوان . وزارة التعليم العالي و البحث العلمي . جامعة بغداد . العراق.
- عطية ، حاتم جبار و خضير عباس جدوع . 1999 . منظمات النمو النباتية النظرية و التطبيق . وزارة التعليم العالي و البحث العلمي . جامعة بغداد . العراق.
- علي ، نور الدين شوقي . 2012 . تقانات الأسمدة و أستعمالاتها . وزارة التعليم العالي و البحث العلمي . جامعة بغداد . العراق.
- العيساوي ، سمير عبد علي . 2011 . تأثير مستويات مختلفة من السماد العضوي و النتروجيني في كمية حاصل التفاح *Malus domestica* صنف Anna . مجلة الانبار للعلوم الزراعية ، 9(2):1-11.
- مديرية الاحصاء الزراعي ، الجهاز المركزي للاحصاء/العراق . 2015 .
- النعيمي ، سعد الله نجم . 2011 . مبادئ تغذية النبات . وزارة التعليم العالي و البحث العلمي . كلية الزراعة و الغابات . جامعة الموصل . العراق.
- ياسين ، بسام طه . 2001 . أساسيات فسيولوجيا النبات . الطبعة الاولى . دار الكتب القطرية . كلية العلوم . قطر.
- **المصادر الأجنبية :**

- Aggeliki , A. ; Georgia , T. ; Maya , B. ; Martina , S. ; Grigorios , D. ; Athanassios , M. and Katerina , K. 2016 .Integrated analysis of metabolites and proteins reveal aspects of the tissue-specific.
- Bataung , M. ; Xianjin , Z. ; Guozheng , Y. and Xianlong , Z. 2012 . Review : Nitrogen assimilation in crop plants and its affecting factors . Can. J. Plant Sci. , 92: 399-405.
- Bi , G. and Scagel , C. 2007 . Nitrogen foliar feeding has advantages . Nursery Management & Production:43-46. WWW.GreenBeam.com.
- Cresser , M. E. and Parson , G. W. 1979 . Sulphuric Prechloric and Digestion Plant Material for Determination Nitrogen , Phorsphorous , Potassium , Calcium and Magnesium . Anaiytical Chemical . Acta , 109:431-436.
- Hossain , M. A. and Hamid , A. 2007 .Fertilier application on root growth , leaf photo synthesis and yield performance of ground nut. Bangladesh . J. Agril. Res., 32(3):369-374.
- Irene Velthamoni , P. and Balakrishnan , R. 1990 . Studies on the influence of the herbicide , nitrogen and mulching on the nutrient uptake of okra (*Abelmoschus esculentus* (L). Moench.) cv. MDU.1. Indian Journal of Horticulture , 47(2): 233-238.
- Jackson , M. L. 1958 . Soli Chemical Analysis . Prentice Hall Inc. Englewood Cliff. N. J. U. S. A.
- Jain , V. K. 2008 . Fundamentals of Plant Physiology . 11th(ed) , S. Chand And

- Roy , V. ; Maiti , S. and Chatterjee , B. N. 1981 . Growth analysis and fertilizer response of "Varuna" Indian mustard . Indian . J. Agric. Sci. , 51(3):173-80.
- Saad , A. M. 2015 . Growth behavior and productivity of faba bean (*Faba vulgaris*, L.) as affected by various promoting foliar applications.Middle East Journal of Applied Sciences , 05(03): 804-811.
- Sathish Kumar , D. ; Eswar Tony , D. ; Praveen Kumar , A. ; Ashok Kumar , K. ; Bramha Srinivasa Rao , D. and Ramarao , N. 2013 . A Review on : *Abelmoschus esculentus* (Okra) . Int. Res. J Pharm . App. Sci. , 3(4):129 – 132.
- Shah , S. H. and Samiullah . 2007 . Responses of black cumin (*Nigella sativa*) L. applied nitrogen with or without GA_3 spray . World Journal of Agric. Sci. , 3(2):153-158.
- Shanika , W. and Premanandarajah , P. 2015 . Nitrogen use efficiency of okra (*Abelmoschus esculentu*s (L.) Moench) in sandy regosol amended with locally available organic manures and urea integrations . Journal of Environment Protaction and Sustainable Development , 1(3):121-125.
- Shoukat , H. S. 2007 . Influence of combined application of nitrogen and Company . LTD. , Ram Nagar , New Delhi:397-398.
- Munoz-Huerta , R. F. ; Guevara-Gonzalez , R. G. ; Contreras-Medina , L. M. ; Torres-Pacheco , I. ; Prado-Olivarez , J. and campo-Velazquez , R. V. 2013 . A Review of Methods for sensing the nitrogen status in plants : advantages , disadvantages and recent advances . Sensors , 13:10823-10843.
- Naveen Kumar , B. 2012 . Interaction Effects of Nitrogen and Potassium on Soil Fertility , Yield , Quality and Nutrient Uptake by Okra (*Abelmoschus esculentus* L.) . DEP. OF Soil Sci. and Agri. Chemistry College of Agricultural Acharya N. G. Ranga Agricultural University . M.Sc. Thesis.
- Nazmun , N. 2014 . Effect of Nitrogen and Phosphorus on the Growth and Yield of Okra . Dep. of Hort. Sher-E-Bangla Agri. University . M.Sc. Thesis.
- Qadri , R. W. K. ; Khan , I. ; Jahangir , M. M. ; Ashraf , U. ; Samin , G. ; Anwar , A. ; Adnan , M. and Bashir , M. 2015 . Phosphorous and foliar applied nitrogen improved and productivity and quality of potato. American Journal of Plant Sciences , 6:144–149.

kinetin on nutrient uptake and productivity of Black Cumin *Nigella sativa* L. Asian J. Plant Sci. , 6(2):403-406.

- Singh , P. ; Chauhan , V. ; Tiwari , B. K. ; Chauhan , S. S. Simon , S. and Abidi , A. B. 2014 . An overview on Okra (*Abelmoschus esculentus* L.) and its importance as a nutritive vegetable in the world . Int. J. Pharm BIO. Sci. , 4(2):227-233.
- Verma , S. K. and Verma , M. 2010 . A Textbook of Plant Physiology , Biochemistry and Biotechnology . 10^{th} (ed) , S. Chand and Company LTD. , Ram , Nagar , New Delhi , India,: 112-366.
- Warman , P. R. 2005 . Soil Fertility , yield and nutrient contents of vegetable crops after 12 years of compost or fertilizer amendments . Biol. Agric. and Hort. , 23(1):86-96.
- Witte , C. P. ; Tiller , S. A. ; Taylor , M. A. and Davies , H. V. 2002 . Leaf urea metabolism in potato . Urease activity profile and urea application in wild–type and urease–antisense transgenic . Plant Physiol. , 128:1129-1136.