تأثير الرش بالنتروجين والسايتوكاينين KT-30 في نمو وإنتاج الباميا

نبيل جواد كاظم العامري روز وليد طالب

الملخص

نفذت التجربة العاملية على وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة RCBD في الحقل المكشوف لمحطة البحثية A في كلية الزراعة–جامعة بغداد مجمع الجادرية ، لدراسة تأثير الرش بالنتروجين (اليوريا) و السايتوكاينين (KT-30) في نمو و إنتاج و نوعية الحاصل لنبات الباميا صنف بتيرة المحلي لموسم النمو 2016 ، و قد شملت التجربة عاملين ، العامل الأول هو رش النباتات بأربعة مستويات من النتروجين وهي الرش بالماء المقطر مع إضافة السماد النتروجيني (اليوريا) الى التربة حسب التوصية السمادية البالغة 182 كغم N هكتار$^{-1}$ كمقارنة و 1000 و 3000 و 5000 ملغم N لتر$^{-1}$ ، أما العامل الثاني فهو رش النباتات بثلاثة مستويات من السايتوكاينين (KT-30) و هي صفر و 10 و 20 ملغم لتر$^{-1}$ ، و بثلاثة مكررات و أجري التحليل الإحصائي للبيانات ، و تمت المقارنة بين متوسطات المعاملات على وفق إختبار أقل فرقاً معنوياً LSD عند مستوى أحتمال 5%، و يمكن تلخيص نتائج التجربة بما يأتي:– سجلت النباتات المرشوشة بالتركيز 3000 ملغم N لتر$^{-1}$ من النتروجين زيادة معنوية في عدد الأفرع الثانوية و محتوى من الكلوروفيل في الأوراق و الوزن الجاف للمجموع الخضري و النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق مما أنعكس ايجابياً على كمية الحاصل المتمثلة بعدد القرنات (68.50 قرنة نبات$^{-1}$) و حاصل النبات الواحد (373.0 غم نبات$^{-1}$) قياسا ببقية المعاملات ، بينما بلغ أعلى أرتفاعاً للنبات عند المستوى 5000 ملغم N لتر$^{-1}$ مقارنة مع معاملة المقارنة ، كما حققت النباتات المرشوشة بالتركيز 20 ملغم لتر$^{-1}$ من KT-30 زيادة معنوية في عدد الأفرع الثانوية و وزن جاف للمجموع الخضري و حاصل النبات الواحد (370.5 غم نبات$^{-1}$) قياسا ببقية المعاملات ، بينما أعطت معاملة المقارنة أعلى أرتفاعاً للنبات و أعلى محتوى من الكلوروفيل في الأوراق و نسبة مئوية للنتروجين في الأوراق قياساً ببقية المعاملات ، في حين أعطى تركيزاً 10 ملغم لتر$^{-1}$ من KT-30 أعلى معدلاً لعدد القرنات (66.17 قرنة نبات$^{-1}$) قياساً بمعاملة المقارنة . و 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 وزن جاف للمجموع الخضري قياساً ببقية المعاملات ، في حين أعطت النباتات المرشوشة 5000 ملغم N لتر$^{-1}$ من النتروجين و صفر ملغم لتر$^{-1}$ من السايتوكاينين أعلى أرتفاعاً للنبات و نسبة مئوية للنتروجين في الأوراق قياساً ببقية المعاملات ، بينما سجلت النباتات المرشوشة ب 3000 ملغم N لتر$^{-1}$ من النتروجين و 10 ملغم لتر$^{-1}$ من السايتوكاينين أعلى معدلاً لعدد القرنات (77.64 قرنة نبات$^{-1}$) و حاصل النبات الواحد (424.2 غم نبات$^{-1}$) قياساً بمعاملة المقارنة.

المقدمة

تُعدُ الباميا Okra (*Abelmoschum esculentus* L.) من أهم نباتات العائلة الخبازية Malvaceae المرغوبة في عدد من دول العالم لاسيما آسيا و أفريقيا و شرق أوربا و أمريكا اللاتينية Sathish Kumar وجماعته (33) ، وهي من محاصيل الخضروات الصيفية الشائعة ، و تزرع من أجل ثمارها الخضراء في مناطق مختلفة من العراق. وتُعدُ مصدراً غنياً لبعض الفيتامينات (B_1 و B_2 و B_3 و C و E و K) و العناصر الغذائية و البروتينات والكاربوهيدرات والزيوت غير المشبعة ، فضلاً عن ان بذورها الناضجة تحتوى على الزيوت غير المشبعة Singh وجماعته (35). قُدرَ

جزء من رسالة ماجستير للباحث الثاني.

كلية الزراعه ، جامعة بغداد،بغداد،العراق.

إنتاج محصول الباميا في العراق ب 24.7 الف طن لسنة 2015 بأنخفاض نسبته 79.2% عن إنتاج السنة الماضية ، و احتلت محافظة بابل المركز الأول تليها محافظة بغداد ، إذ قدرت كميتي الإنتاج لكل منهما 6.0 و 5.4 الف طن وبنسبتي بلغتا 24.3% و21.9% من مجموع الإنتاج المحلي على التوالي الجهاز المركزي الإحصاء CSO ، مديرية الاحصاء الزراعي (15). أجري عدد من الدراسات لتحسين نمو وإنتاج المحصول من خلال إتباع وسائل عديدة اهمها تأمين حاجة نبات من المغديات لاسيما النتروجين الذي له عمل في زيادة نمو وحاصل النبات Firoz و Mubashir وجماعتهما (20) و Nazmun (24). وجد كل من Navdeep و Daljeet (27) إن إضافة الأرضية للنتروجين بتراكيز مختلفة على نبات الباميا بلغت(75 و 100 و 125 كغم N هكتار$^{-1}$) فان تركيز 125 كغم N هكتار$^{-1}$ أعطى أعلى ارتفاعاً للنبات (92.4 سم نبات$^{-1}$) و أعلى عدداً للأوراق بلغت (23.4 ورقة نبات$^{-1}$) ، و أعلى حاصلاً للنبات الواحد بلغ (346.5 غم نبات$^{-1}$) و أعطى أعلى حاصلاً كلياً بلغا (7.6 طن هكتار$^{-1}$) ، وأعلى معدلاً لعدد القرنات للنبات بلغ (36.7 قرنة نبات$^{-1}$) و أعلى وزناً للقرنة بلغ (9.8 غم قرنة$^{-1}$) قياساً ببقية المعاملات. و من جانب آخر يُعدُّ استعمال منظمات النمو النباتية من العوامل المهمة لزيادة نمو وإنتاج عدد من المحاصيل الزراعية و منها السايتوكاينينات التى لها العمل الرئيس في تحفيز إنقسام الخلايا و نمو البراعم الجانبية ، و تقليل تأثير السيادة القمية مما يسبب زيادة عدد الأفرع الجانبية الخضرية والزهرية ، ثم زيادة الإنتاج الخفاجي (4). يُعدُّ KT-30 أحد أنواع السايتوكاينينات الصناعية المستعملة على نطاق واسع في التجارب الزراعية في انحاء العالم كله Aggeliki و جماعته (17) ، من خلال عمله في زيادة النمو والحاصل لأنواع مختلفة من المحاصيل الزراعية مثل El-Shraiy و Hegazi (19) على بطاطا والقزاز . 2012 على العدس و عباس و زهوان . 2016 على الحلبة. لأحظ أحد الباحثين عند استعمال أربع مستويات من السايتوكاينين هي 0 و 50 و 100 ملغم لتر$^{-1}$ على نبات الماش بأن تركيز صفر أعطى أعلى ارتفاعاً للنبات بلغ 59.18 سم نبات$^{-1}$ ، بينما تركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ أعطى أعلى عدداً لافرع للنبات بلغ (11.89 فرع نبات$^{-1}$) ، و أعلى معدلاً لعدد القرنات بلغ 81.33 قرنة نبات$^{-1}$ قياساً ببقية المعاملات الصباغ وجاسم (6). لتقليل الإفراط في استعمال الأسمدة الكيميائية لاسيما النتروجينية الذي سيكون له تأثير سلبي في أتجاهين:- الاول يزيد من كلفة الإنتاج و الثاني الإضرار بصحتي الإنسان و البيئة (تلوث المياه الجوفية) ، و لقلة الدراسات بصدد استعمال السايتوكاينين في نمو و حاصل نبات الباميا كان الهدف من هذه الدراسة :-

1-تقليل كمية السماد النتروجيني المضاف الى التربة و خفض كلفة الإنتاج ، فضلاً عن تقليل التلوث البيئي الناتج من إضافة الأسمدة النتروجينية بكميات أكثر من حاجة النبات .

2-إمكان إستعمال منظم النمو KT-30 في زيادة عدد التفرعات التي تشجع نشوء البراعم الزهرية و زيادة الحاصل (زيادة الإنتاج) و تقليل إرتفاع النبات لتسهيل عمليات الخدمة .

المواد وطرائق البحث

نفذت التجربة في الحقل المكشوف لمحطة البحثية A في كلية الزراعة- جامعة مجمع الجادرية في بغداد لموسم النمو 2016 لدراسة تأثير الرش بالنتروجين (اليوريا) و السايتوكاينين (KT-30) في نمو وإنتاج و نوعية الحاصل لنبات الباميا صنف بتيرة المحلي 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 بأربع مستويات من النتروجين وهي الرش بالماء المقطر مع إضافة السماد النتروجيني (اليوريا) الى التربة حسب التوصية السمادية البالغة 182 كغم N هكتار$^{-1}$ عاملا للمقارنة و 1000 و 3000 و 5000 ملغم N لتر$^{-1}$ و رمزلها N_0 و N_1 و N_2 و N_3 على التوالي ، 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_0 و CK_{10} و CK_{20} على التوالي ، و بذلك تصبح لدينا 12 معاملة بثلاثة مكررات أي 36 وحدة تجريبية (4*3*3) ، كما أضيف السماد الفوسفاتي على شكل داب DAP (100 كمية N في سماد الداب المضاف حسب التوصية السمادية 600 كغم هكتار$^{-1}$) ، و السماد البوتاسي (120 كغم هكتار$^{-1}$) على شكل كبريتات البوتاسيوم للمعاملات جميعها حسب التوصية السمادية الخفاجي و المختار (5). أرسلت عينات من تربة الحقل للتحليل في المختبر المركزي لعلوم التربة والمياه لدراسة الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة و نتائج التحليل مبينة في (جدول 1).

قسمت الأرض حسب المخطط الحقلي للتجربة و شملت 36 وحدة تجريبية موزعة على ثلاثة قطاعات بواقع 12 وحدة تجريبية للقطاع الواحد وزعت عشوائياً ، و بمعدل 15 نباتاً في كل وحدة تجريبية . زرعت البذور على مصاطب في 2016/3/20 ، المسافة بين نبات و آخر 40 سم والمسافة بين مصطبة و أخرى 80 سم . رشت النباتات عند ظهور 4–5 أوراق حقيقية بتاريخ (2016/4/20) و بتراكيز السماد النتروجيني (اليوريا) المذكورة آنفاً على المجموع الخضري حتى البلل ، ثم رشت النباتات بالسايتوكاينين (KT-30) بالتراكيز المذكورة آنفاً في 2016/4/22 ، و بعد مرور 14 يوماً من الرشة الأولى تمت الرشة الثانية لسماد النتروجيني بالتراكيز المذكورة آنفاً في 2016/5/4 ، باستعمال مرشة الظهر واستعمل عند الرش محلول التنظيف الزاهي كمادة ناشرة لتقليل الشد السطحي و لضمان حدوث أقصى إستفادة من المحلول المغذي.

جدول 1: الخواص الفيزيائية و الكيميائية لتربة الحقل

الصفة		القيمة	الوحدة القياسية
تفاعل التربة (pH) (1:1)		7.09	---
التوصيل الكهربائي (EC 1:1)		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

الصفات المقاسة: تم أختيار خمسة نباتات بصورة عشوائية من كل وحدة تجريبية قبل نهاية موسم النمو ثم أُجريت عليها القياسات التالية: ارتفاع النبات (سم نبات$^{-1}$) تم قياسه بالشريط المتري و عدد الأفرع الثانوية (فرع نبات$^{-1}$) الناشئة من اباط الأوراق على الساق الرئيس للنبات ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي (ملغم 100^{-1} غم وزن طري) تم تقديره بجهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer ، كما ذكره (Goodwin (21) والوزن الجاف للمجموع الخضري للنبات (غم نبات$^{-1}$) تم قياسه للنباتات المختارة عشوائياً من منطقة إتصالها بالتربة ، كما ذكره الصحاف (7) وتقدير

النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق بطريقة التقطير بعد إضافة NaOH بجهاز مايكروكلدال (Microkjeldahi) ، كما ذكره Jackson (23) تم حسابها على وفق المعادلة التالية: معدل وزن القرنة (غم) = حاصل الوحدة التجريبية (غم) / عدد قرنات الوحدة التجريبية. وعددالقرنات (قرنة نبات$^{-1}$) تم حسابها على وفق المعادلة الآتية: معدل عدد القرنات نبات$^{-1}$ = عدد القرنات الكلي في الوحدة التجريبية/عدد النباتات في الوحدة التجريبية. و حاصل النبات الواحد (غم نبات$^{-1}$) تم حسابها على وفق المعادلة التالية : حاصل النبات الواحد (غم نبات$^{-1}$) = حاصل الوحدة التجريبية (غم) / عدد النباتات في الوحدة التجريبية.

تم تحليل النتائج باستعمال برنامج GenStat Discovery Edition ، و تمت المقارنة بين متوسطات المعاملات لمؤشرات الدراسة جميعها على وفق إختبار أقل فرقاً معنوياً (L.S.D) (Least Significant Difference) عند مستوى احتمال 5%.

النتائج والمناقشة

إرتفاع النبات (سم نبات$^{-1}$): تشير نتائج جدول (2) الى أن التركيز العالي من النتروجين (5000 ملغم N لتر$^{-1}$) في المعاملة N_3 التى أعطت أعلى متوسطاً لأرتفاع النبات بلغ 135.14 سم نبات$^{-1}$،قياساً بمعاملة (N_1) التي أعطت أقل متوسطاً لإرتفاع النبات بلغ 116.34 سم نبات$^{-1}$ ، أما تراكيز السايتوكاينين المستعملة فيلاحظ من الجدول نفسه وجود تأثير معنوي ، إذ أعطت معاملة المقارنة (CK_0) أعلى متوسطاً لارتفاع النبات بلغ 130.69 سم نبات$^{-1}$ مقارنة بمعاملة CK_2 التى أعطت أقل متوسطاً لارتفاع النبات بلغ 118.70 سم نبات$^{-1}$ ، فيما يخص التداخل بين مستويات النتروجين والسايتوكاينين فقد كانا معنويان في التأثير في إرتفاع النبات ، إذ بين الجدول نفسه أن معاملة التداخل N_3CK_0 أعطت أعلى أرتفاعاً للنبات بلغ 141.98 سم نبات$^{-1}$ قياساً بمعاملة N_1CK_2 التى أعطت أقل ارتفاعاً للنبات بلغ 105.30 سم نبات$^{-1}$.

جدول 2: تأثير الرش الورقي في النتروجين (اليوريا) والسايتوكاينين (KT-30) و تداخلهما في إرتفاع (سم نبات$^{-1}$) لنبات الباميا لموسم النمو 2016

النتروجين(اليوريا) / السايتوكاينين(KT-30)		N_0	N_1	N_2	N_3	متوسط تراكيز السايتوكاينين
		0 ملغم لتر$^{-1}$	1000ملغم لتر$^{-1}$	3000ملغم لتر$^{-1}$	5000ملغم لتر$^{-1}$	
CK_0	0 ملغم لتر$^{-1}$	127.95	123.77	129.07	141.98	130.69
CK_1	10ملغم لتر$^{-1}$	116.63	119.96	115.13	134.63	121.59
CK_2	20ملغم لتر$^{-1}$	117.50	105.30	123.18	128.82	118.70
متوسط تراكيز النتروجين		120.69	116.34	122.46	135.14	
LSD 5%		N= 2.86		CK=2.47	N *CK=4.95	

عدد الأفرع الثانوية (فرع نبات$^{-1}$): يلاحظ من نتائج جدول (3) أن الرش بمستوى 3000 ملغم لتر$^{-1}$ من النتروجين كان له تأثير معنوي في زيادة متوسط عدد الأفرع الثانوية ،إذ بلغ 7.68 فرع نبات$^{-1}$ في المعاملة N_2 قياساً بأفرع نباتات معاملة المقارنة N_0 التى بلغت 6.37 فرع نبات$^{-1}$ ، أما الرش بالسايتوكاينين فيلاحظ من الجدول نفسه وجود تأثير معنوي لمستويات السايتوكاينين المستعملة ، إذ بلغ أعلى متوسطاً لعدد الأفرع الثانوية 8.09 فرع نبات$^{-1}$ عند المعاملة CK_2 قياساً بمعاملة المقارنة للرش بالماء المقطر(CK_0)، إذ بلغ 6.07 فرع نبات$^{-1}$ ، و كان للتداخل بين العاملين تأثير معنوي

، إذ أعطت المعاملة N_2CK_2 أكبر عدداً للأفرع الثانوية بلغ **8.50** فرع نبات$^{-1}$ قياساً بمعاملة المقارنة N_0CK_0 التى أعطت أقل عدداً للأفرع الثانوية وصل إلى**5.00** فرع نبات$^{-1}$.

جدول 3: تأثير الرش الورقي في النتروجين (اليوريا) و السايتوكاينين (KT-30) و تداخلهما في عدد الافرع الثانوية (فرع نبات$^{-1}$) لنبات الباميا

النتروجين(اليوريا) / السايتوكاينين(KT-30)		N_0	N_1	N_2	N_3	متوسط تراكيز 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 تراكيز النتروجين		6.37	6.97	7.68	7.63	
LSD 5%		N=0.54		CK=0.46	N *CK=0.93	

قد يعزى سبب زيادة إرتفاع النبات عند الرش بعنصر النتروجين الى دخوله في تكوين الأحماض النووية (**Purines** و **Pyrimidines**) والأحماض الأمينية و هي الاساس في تكوين البروتين الصحاف (7) ، وذلك لعمله في تكوين ال **DNA** و **RNA** المهمين في انقسام الخلايا ، كما أن للنتروجين عملاً في بناء الحامض الأميني التربتوفان (**Treptophan**) و الذي يُعدُّ المادة الأساس لبناء هرمون النمو أندول حامض الخليك **(IAA)** الذي يحفز عملية إنقسام الخلايا و استطالتها كل من **Taiz** و **Zeiger** (37) ، مما إنعكس ذلك على زيادة إرتفاع النبات. و هذا يتفق مع ما توصل اليه كل من **Raj** و **Thakrai** (31) و هذا يتفق مع ما توصل اليه كل من **Ogundare** وجماعته (29)، كما أن للنتروجين دورا في زيادة بناء الجبريلينات التي تعمل على استطالة الخلايا، كل من عطية وجدوع (13).

وقد يكون لزيادة مؤشرات النمو الخضري (عدد الأوراق و المساحة الورقية) و محتوى الأوراق من الكلوروفيل جدول (4) عند إضافة النتروجين ، سبب في زيادة إرتفاع النبات و عدد الأفرع الجانبية من خلال زيادة كفاءة النبات في عملية التمثيل و توفير الغذاء الكافي لانقسام الخلايا و إستطالتها و زيادة نمو النبات العبيدي (8) ، و لتأثير النتروجين المباشر في البناء الحيوي لمنظمات النمو النباتية ، ثم زيادة إنتاج السايتوكاينيات (عند التجهيز الكافي للنتروجين) وعمله في تحفيز نشاط البراعم الجانبية و كسر السيادة القمية و زيادة التفرعات (جدول3) **Shah** و **Samiullah** (34). ان سبب إنخفاض إرتفاع النبات عند الرش بالسايتوكاينين ، قد يعود الى زيادة عدد الأفرع الثانوية (جدول3) من خلال عمله الفعال في تشجيع نمو البراعم الجانبية عن طريق كسر السيادة القمية **(Apical Dominance)** وحسن وعيسى (2)، الخفاجي (4)، ويؤدي ذلك الى خفض إرتفاع ساق النبات **Srivastava** (36)، إذ أن فعل الأوكسين المتراكم في القمة النامية يمنع أو يقلل من إنتقال السايتوكاينين من المجموع الجذري (منطقة تصنيع السايتوكاينين) الى الأجزاء الخضرية ، بينما تعمل إضافة 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 النمو وكشف البراعم الجانبية و تكوين الأفرع الثانوية أبو زيد (1) وعطية وجدوع (12). و هذا يتفق مع ما توصل اليه كل من عباس و زهوان (12).

محتوى الأوراق من الكلوروفيل (ملغم 100^{-1} غم وزن طري): توضح النتائج المبينة في جدول (4) أن تأثير رش النتروجين في النبات كان معنوياً في محتوى الأوراق من الكلوروفيل ، إذ سجلت المعاملة N_2 أعلى متوسطاً لمحتوى الكلوروفيل في الأوراق (**113.25** ملغم **100** غم وزن طري$^{-1}$) قياساً بمعاملة المقارنة (N_0) التى أعطت **92.97** ملغم

100 غم وزن طري$^{-1}$، أما تأثير الرش في السايتوكاينين فقد كان معنوياً في هذه الصفة المقاسة ، إذ يلاحظ تفوق معاملة المقارنة (CK_0) باعطائها أعلى متوسطاً لمحتوى الكلوروفيل في الأوراق (108.92 ملغم 100 غم وزن طري$^{-1}$) قياساً بمعاملة CK_2 (99.23 ملغم 100 غم وزن طري$^{-1}$) ، التى أعطت أقل محتوى للكلوروفيل في الأوراق بينما لم يرتق التداخل بين العاملين (النتروجين و السايتوكاينين) الى الدرجة المعنوية في هذه الصفة.

جدول 4: تأثير الرش الورقي في النتروجين (اليوريا) و السايتوكاينين (KT-30) و تداخلهما في محتوى الأوراق من الكلوروفيل (ملغم 100^{-1} غم وزن طري) لنبات الباميا

النتروجين(اليوريا) / السايتوكاينين(KT-30)		N_0	N_1	N_2	N_3	متوسط تراكيز السايتوكاينين
		0 ملغم لتر$^{-1}$	1000ملغم لتر$^{-1}$	3000ملغم لتر$^{-1}$	5000ملغم لتر$^{-1}$	
CK_0	0 ملغم لتر$^{-1}$	97.44	107.87	116.53	113.84	108.92
CK_1	10ملغم لتر$^{-1}$	92.45	103.74	116.10	103.39	103.92
CK_2	20ملغم لتر$^{-1}$	89.02	97.45	107.11	103.36	99.23
متوسط تراكيز النتروجين		92.97	103.02	113.25	106.86	
LSD 5%		N=2.91		CK=2.52	N *CK=N.S	

الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم نبات$^{-1}$): يبينَ جدول (5) ان لإضافة النتروجين رشاً على الأوراق تأثيراً معنوياً، إذ حققت المعاملة N_2 معدلاً للوزن الجاف بلغ 141.24 غم نبات$^{-1}$ قياساً بمعاملة المقارنة N_0 التى حققت 106.26 غم نبات$^{-1}$، وكذلك كان للسايتوكاينين التأثير المعنوي في هذه الصفة لاسيما التركيز العالي منه ، اذ حققت المعاملة CK_2 أعلى متوسطاً للوزن الجاف بلغ 129.84 غم نبات$^{-1}$ التي لم تختلف معنوياً عن معاملة CK_1 قياساً بمعاملة مقارنة الرش بالماء المقطر (CK_0) التى أعطت أقل متوسطاً للوزن الجاف للمجموع الخضري بلغ 111.09 غم نبات$^{-1}$ ، كما كان للتداخل بين العاملين تأثير معنوي ، إذ كان المذكور انفاً في المعاملة N_2CK_2 و بلغ الوزن فيها 162.52 غم نبات$^{-1}$ ، قياساً بمعاملة المقارنة N_0CK_0 التى بلغت 96.63 غم نبات$^{-1}$.

جدول 5: تأثير الرش الورقي في النتروجين (اليوريا) و السايتوكاينين (KT-30) و تداخلهما في الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم نبات$^{-1}$) لنبات الباميا

النتروجين(اليوريا) / السايتوكاينين(KT-30)		N_0	N_1	N_2	N_3	متوسط تراكيز السايتوكاينين
		0 ملغم لتر$^{-1}$	1000ملغم لتر$^{-1}$	3000ملغم لتر$^{-1}$	5000ملغم لتر$^{-1}$	
CK_0	0 ملغم لتر$^{-1}$	96.63	113.18	123.62	110.95	111.09
CK_1	10ملغم لتر$^{-1}$	106.92	120.00	137.58	143.91	127.10
CK_2	20ملغم لتر$^{-1}$	115.25	115.67	162.52	125.92	129.84
متوسط تراكيز النتروجين		106.26	116.28	141.24	126.93	
LSD 5%		N=3.39		CK=2.94	N *CK=5.88	

قد يعود سبب زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل عند إضافة النتروجين الى زيادة محتوى الأوراق من النتروجين (جدول6) و الى دخوله في تكوين البورفرينات (Porphyrines) في صبغة الكلوروفيل Munoz-Huerta و جماعته (25)، و أن الكلوروفيل مرتبط إرتباطاً مباشراً بمحتوى النتروجين في النبات Myint وجماعته (26)، ويمكن عن طريق الكلوروفيل معرفة تركيز نتروجين الورقة ، إذ إن أغلب النتروجين في النبات يكون متركزاً في الأوراق ويؤلف الكوروفيل نسبة 70% من النتروجين في الورقة ، و تحتوى البلاستيدات الخضراء على ما يعادل اكثر من نصف تركيز

النتروجين الكلي Peter و Rosen (30). و كذلك لعمله في تكوين السايتوكروم التي تُعدُّ مهمة في عملية التمثيل الكاربوني و التنفس ، وعمله في تنشيط عدد من الإنزيمات و المرافقات الإنزيمية التي تدخل في عدد من العمليات الحيوية Said-Al Ahi وجماعته (32) ، والمهمة في زيادة إنقسام الخلايا المكونة للأنسجة المرستيمية ، مما يؤدي الى زيادة في بناء مبادئ الأوراق (Leaf Primordial) . و أعدادها عند إضافة النتروجين ، وانعكاس ذلك على زيادة حجم و عدد الخلايا في الورقة ، مما ينتج عنه زيادة في نمو و حجم المجموع الخضري للنبات المتمثل بارتفاع النبات (جدول2) العبيدي (8) ، مما انعكس أيجابياً على زيادة قابلية النبات للقيام بعملية التمثيل الكاربوني و زيادة نواتجه عن طريق تصنيع و تراكم المواد الغذائية في النبات كالكربوهيدرات والبروتينات Amujoyegbe وجماعته (18)، و هذا ينتج عنه زيادة في الوزن الجاف للمجموع الخضري (جدول5). قد يعزى سبب إنخفاض محتوى الأوراق من الكلوروفيل المرشوشة بالسايتوكاينين الى زيادة النسبة المئوية للنتروجين في معاملة المقارنة قياساً بالنباتات المعاملة بالسايتوكاينين (جدول6) ، ثم يؤدي ذلك الى تخفيف تركيز الكلوروفيل في الأوراق (جدول4). و كذلك لعمل السايتوكاينين في زيادة نمو النبات و المجموع الخضري مما سينعكس على زيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري (جدول5).

النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق: تبينَ نتائج جدول (6) تفوق المعاملة N_2 في هذه الصفة عندما سجلت 2.69% قياساً بمعاملة N_1 التى سجلت أقل نسبة للنتروجين في الأوراق (1.89%) ، فيما يخص الرش بالسايتوكاينين منفرداً على المجموع الخضري فتشير نتائج الجدول نفسه الى وجود تأثير معنوي ، إذ أعطت المعاملة CK_0 أعلى نسبة للنتروجين في الأوراق (2.47%) قياساً بمعاملة CK_2 التى سجلت أقل نسبة للنتروجين في الأوراق (2.11%) ، أما معاملات التداخل بين العاملين فقد أثرت معنوياً في هذه الصفة المقاسة،و قد كان أعلاها تأثيراً المعاملة N_3CK_0 مسجلة أعلى نسبة مئوية من النتروجين في الأوراق (3.09%) قياساً بمعاملة N_1CK_0 التى أعطت أقل نسبة (1.68%). قد يعزى عمل رش النتروجين (على هيئة يوريا) في زيادة محتوى الأوراق من النتروجين في النبات ، و ذلك لأن اليوريا تتميز بصغر حجم جزيئاتها و ذوبانها العالية و عدم قطبيتها و ارتفاع محتواها من النتروجين ،إذ ان نسبة النتروجين فيها 46% علي (13)، مما يسهل عملية إمتصاصها بسهولة من الأوراق عن طريق الإختراق السريع لفتحات خلايا كيوتكل الورقة و الثغور وأنتقالها داخلها Witte و جماعته (38) ، مما أدى الى زيادة النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق (جدول6).

جدول 6: تأثير الرش الورقي في النتروجين (اليوريا) و السايتوكاينين (KT-30) و تداخلهما في النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق لنبات الباميا

متوسط تراكيز السايتوكاينين	N_3 5000ملغم لتر$^{-1}$	N_2 3000ملغم لتر$^{-1}$	N_1 1000ملغم لتر$^{-1}$	N_0 0 ملغم لتر$^{-1}$	النتروجين(اليوريا) / السايتوكاينين(KT-30)	
2.47	3.09	2.86	1.68	2.28	0 ملغم لتر$^{-1}$	CK_0
2.28	2.23	2.88	1.97	2.06	10ملغم لتر$^{-1}$	CK_1
2.11	2.09	2.35	2.03	1.97	20ملغم لتر$^{-1}$	CK_2
	2.47	2.69	1.89	2.10	متوسط تراكيز النتروجين	
N *CK=0.17		CK=0.08	N=0.10		LSD 5%	

عدد القرنات (قرنة نبات$^{-1}$): يلاحظ من نتائج جدول (7) وجود تأثير معنوي لإضافة النتروجين بطريقة الرش على نبات الباميا، إذ أعطت المعاملة N_2 أعلى عدداً لقرنات النبات بلغ 68.50 قرنة نبات$^{-1}$ قياساً بمعاملة المقارنة (N_0) التى بلغت 57.14 قرنة نبات$^{-1}$ ، و قد أدت إضافة السايتوكاينين رشاً على الأوراق الى تفوق المعاملة CK_1 في هذه الصفة المقاسة الى 66.17 قرنة نبات$^{-1}$ قياساً بمعاملة المقارنة (CK_0) التى أعطت أقل معدلا لعدد القرنات (55.54 قرنة نبات$^{-1}$) ، كما دلت النتائج في الجدول نفسه على وجود تأثير معنوي لتداخل عوامل البحث في معدل عدد القرنات

للنبات ، إذ لوحظ تفوق المعاملة N_2CK_1 التى أعطت أعلى قيمة لمعدل عدد القرنات بلغ (77.64 قرنة نبات$^{-1}$) قياساً بمعاملة المقارنة N_0CK_0 التى أعطت 51.20 قرنة نبات$^{-1}$.

جدول 7: تأثير الرش الورقي في النتروجين (اليوريا) و السايتوكاينين (KT-30) وتداخلهما في عدد القرنات (قرنة نبات$^{-1}$) لنبات الباميا

النتروجين (اليوريا) / السايتوكاينين (KT-30)		N_0	N_1	N_2	N_3	متوسط تراكيز السايتوكاينين
		0 ملغم لتر$^{-1}$	1000ملغم لتر$^{-1}$	3000ملغم لتر$^{-1}$	5000ملغم لتر$^{-1}$	
CK_0	0 ملغم لتر$^{-1}$	51.20	56.12	54.32	60.52	55.54
CK_1	10ملغم لتر$^{-1}$	59.59	64.10	77.64	63.37	66.17
CK_2	20ملغم لتر$^{-1}$	60.62	63.56	73.54	61.45	64.79
متوسط تراكيز النتروجين		57.14	61.26	68.50	61.78	
LSD 5%		N=2.92		CK=2.53	N *CK=5.06	

حاصل النبات الواحد (غم نبات$^{-1}$): تشير نتائج جدول (8) الى أن رش النباتات بالنتروجين قد أثر معنوياً في حاصل النبات الواحد ، إذ حققت المعاملة N_2 أعلى حاصلاً للنبات الواحد بلغ 373.0 غم نبات$^{-1}$ قياساً بمعاملة N_0 التى بلغت 297.4 غم نبات$^{-1}$. كما كان للسايتوكاينين تأثير معنوي في معدل حاصل النبات الواحد ، و تبينَ من نتائج الجدول نفسه تفوق المعاملة CK_2 في إعطاء أعلى حاصلاً للنبات الواحد بلغ 370.5 غم نبات$^{-1}$ قياساً بأقل حاصلاً 264.1 غم نبات$^{-1}$ ظهر عند معاملة مقارنة الرش بالماء المقطر (CK_0) ، كما دلت النتائج في الجدول نفسه وجود تأثير معنوي للتداخل بين النتروجين و السايتوكاينين في هذه الصفة المقاسة ، إذ سجلت المعاملة N_2CK_1 أعلى قيمة لمعدل حاصل النبات الواحد بلغت 424.2 غم نبات$^{-1}$ قياساً بأقل قيمة 209.9 غم نبات$^{-1}$ التى أظهرت في معاملة المقارنة (N_0CK_0).

جدول 8: تأثير الرش الورقي في النتروجين (اليوريا) و السايتوكاينين (KT-30) و تداخلهما في حاصل النبات الواحد (غم نبات$^{-1}$) لنبات الباميا

النتروجين(اليوريا) / السايتوكاينين(KT-30)		N_0	N_1	N_2	N_3	متوسط تراكيز السايتوكاينين
		0 ملغم لتر$^{-1}$	1000ملغم لتر$^{-1}$	3000ملغم لتر$^{-1}$	5000ملغم لتر$^{-1}$	
CK_0	0 ملغم لتر$^{-1}$	209.9	290.6	298.4	257.7	264.1
CK_1	10ملغم لتر$^{-1}$	306.5	298.5	424.2	287.6	329.2
CK_2	20ملغم لتر$^{-1}$	375.7	334.1	396.5	376.0	370.5
متوسط تراكيز النتروجين		297.4	307.7	373.0	307.1	
LSD 5%		N=35.47		CK=30.71	N *CK=61.43	

قد يعود السبب في تأثير النتروجين في صفات الحاصل لانه يدخل في تركيب عدد من المركبات العضوية كالأحماض الأمينية و البروتينات و جزيئة الكلوروفيل والمرافقات الإنزيمية المهمة في انقسام وإستطالة الخلايا و في العمليات الحيوية للنبات النعيمي (10) ، ثم يؤدي ذلك الى تحسين وزيادة النمو الخضري لاسيما زيادة عدد الأفرع الثانوية (جدول3) التي تشجيع نشوء البراعم الزهرية و زيادة الحاصل. وكذلك لعمله في زيادة المساحة الورقية و محتوى الأوراق من الكلوروفيل (جدول4) وهذا سيؤدي الى زيادة تكوين السكريات و نواتج التركيب ، وتراكم المواد المصنعة

العيساوي (9) التى تنتقل للقرنات ، مما يؤدي الى زيادة في عددها (جدول8) في النبات Hossain و Hamid (22) ، ثم زيادة الحاصل حنشل و صادق (3).

أثر السايتوكاينين معنوياً في الصفات المقاسة للحاصل ، و قد يعود سبب ذلك الى عمله في كسر السيادة القمية الذي سبق التطرق إليه ، ثم زيادة عدد الأفرع مما يعطي فرصة أكبر للنبات لتكوين الأزهار عباس و زهوان (11)، ثم زيادة الحاصل ، وتعد 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 إنفصال (سقوط) الأعضاء الزهرية في اثناء عمليتي التلقيح و الاخصاب ، ثم يسبب هذا في سرعة إزهار النبات ، أو لان السايتوكاينين يؤدي عملاً رئيسا في بناء المبيض والبيوض و تطورها و هذا يشجع على زيادة في سرعة العقد و رفع نسبته أبو زيد (1) وياسين (16) ، ثم يؤدي ذلك الى زيادة الحاصل.

المصادر

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

2-حسن، عبد الرازق عثمان 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.

3-حنشل، ماجد علي وقاسم صادق صادق (2010). تأثير الرش النتروجين والبوتاسيوم والكالسيوم في نمو وحاصل البطيخ. مجلة الأنبار للعلوم الزراعية، 8(4):275-287.

4-الخفاجي، مكي علوان (2014). منظمات النمو النباتية تطبيقاتها و أستعمالاتها البستنية. كلية الزراعة ،جامعة بغداد ،العراق.

5-الخفاجي، مكي علوان وفيصل عبد الهادي المختار (1989). أنتاج الفاكهة والخضر. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق.

6-الصباغ، تمام محمد حسين باقر وجاسم محمد عباس الجميلي (2016). تأثير السايتوكاينين و البورون في نمو وحاصل الماش. مجلة الفرات للعلوم الزراعية، 8(3):120-128.

7-الصحاف، فاضل حسين (1989). تغذية النبات التطبيقي. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. بيت الحكمة للنشر و الترجمة و التوزيع. مطبعة التعليم العالي ، جامعة بغداد، الموصل،العراق.

8-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.

9-العيساوي، سمير عبد علي (2011). تأثير مستويات مختلفة من السماد العضوي والنتروجيني في كمية حاصل التفاح *Malus domestica* صنف Anna. مجلة الانبار للعلوم الزراعية، 9(2):1-11.

10-النعيمي، سعد الله نجم (2011). مبادئ تغذية النبات. وزارة التعليم العالي و البحث العلمي. كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل ، العراق.

11-عباس، خليل شكور وثامر عبدالله زهوان (2016). تأثير الرش بالسايتوكاينين CPPU و المغذي Agroleaf عالي الفسفور في بعض صفات النمو الخضري والحاصل لنبات الحلبة (*Trigonella foenum-graecum* L.) . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية، 16(3):75-84.

12-عطية، حاتم جبار وخضير عباس جدوع .(1999). منظمات النمو النباتية النظرية و التطبيق. وزارة التعليم العالي و البحث العلمي. جامعة بغداد ، العراق.

13-علي، نور الدين شوقي (2012). تقانات الأسمدة و أستعمالاتها. وزارة التعليم العالي و البحث العلمي. جامعة بغداد ، العراق.

14-القزاز، أمل غانم محمود (2012). تأثير الرش بالبوتاسيوم و السايتوكاينين في بعض مؤشرات النمو لنبات العدس (*Lens culinaris* Medic.). مجلة ابن الهيثم للعلوم الصرفة و التطبيقية، 25(2):135-144.

15-مديرية الاحصاء الزراعي، الجهاز المركزي للاحصاء/العراق (2015).

16-ياسين، بسام طه (2001). أساسيات فسيولوجيا النبات. الطبعة الاولى، دار الكتب القطرية، كلية العلوم، قطر.

17-Aggeliki, A.; T. Georgia; B. Maya; S. Martina; D. Grigorios; M. Athanassios and K. Katerina (2016). Integrated analysis of metabolites and proteins reveal aspects of the tissue-specific function of synthetic cytokinin in kiwifruit development and ripening. J. of Proteomics:1-16 . Article in press .

18-Amujoyegbe, B.J.; J.T. Opabode and A. Olayinka (2007). Effect of organic and inorganic fertilizers on Yield and chlorophyll content of Maize (*Zea mays* L.) and Sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench). African J. of Biotechnology, 6 (16): 1869-1873.

19-El-Shraiy, A.M. and A. M. Hegazi (2010). Influence of JA and CPPU on growth , yield and a-Amylase activity in potato plant (*Solanum tuberosum* L.). Australian J. of Basic and Applied Sci., 4(2):160-170.

20-Firoz, Z.A. (2009). Impact of nitrogen and phosphorus on the growth and yield of okra *[Abelmoschus esculentus* (L.) Moench] in hill slope condition. Bangladesh J. Agril. Res., 34(4):713-722.

21-Goodwin, T.W. (1976). Chemistry and Biochemistray of Plant Pigment. 2nd Academic. Press. London. New York. San Francisco.

22-Hossain, M. A. and A. Hamid (2007). Fertilier application on root growth , leaf photosynthesis and yield performance of ground nut. Bangladesh. J. Agril. Res., 32(3):369-374.

23-Jackson , M. L. (1958). Soli Chemical Analysis . Prentice Hall Inc. Englewood Cliff. N. J. USA.

24-Mubashir, M.; S. A. Malik; A. A. Khan; T. M. Ansari; S.Wright; M.Brown V. and K. R. Islam (2010). Growth, yield and nitrate accumulation of irrigated carrot and okra in response to nitrogen fertilization. Pak. J. Bot., 42(4):2513-2521.

25-Munoz-Huerta, R. F.; R. G. Guevara-Gonzalez; L. M. Contreras-Medina; I. Torres-Pacheco; J. Prado-Olivarez 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.

26-Myint, A.; T.Yama Kawa; Y.Kajihara and T. Zenmoy (2010). Application of different organic and mineral fertilizers on the growth, yield and nutrient accumulation of rice in a Japanese ordinary paddy field . Sci. Word . J., 5(2) :47-54.

27-Navdeep, S. B. and S. Daljeet (2016). Impact of nitrogen and spacing on the growth and yield of okra [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench]. ICAET. MATEC Web of Conferences 57, 04001:1-7.

28-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.

29-Ogundare, S. K.; F. D. Owa; O. O. Etukudo and N. K. Ibitoye-Ayeni (2015). Influence of different nitrogen sources on the growth and yield of three varieties of okra (*Abelmoschus esculentus*) in kabba , kogi state , nigeria . Agric. Sci., 6:1141-1147.

30-Peter, M. B. and C. J. Rosen (2005). Nutrient Cycling and Maintaining Soil Fertility in Fruit and Vegetable Crop Systems . Department of Soil , Water and Climate-Univ. of Minnesota. M1193. 2005 . 2007.

31-Raj, H. and K. K. Thakral (2008). Effect of chemical fertilizers on growth , yield and quality of fennel (*Foeniculum vulgare* Miller). J. of Spices and Aromatic Crops , 17(2): 134-139.

32-Said-Al Ahi, H. A. H.; H.S. Ayad and S. F. Hendawy (2009). Effect of potassium humate and nitrogen fertilizer on herb and essential oil of organo under different irrigation intervas. J. of Applied Sci., 2(3):319-323.

33-Sathish Kumar, D.; D. Eswar Tony; A. Praveen Kumar; K. Ashok Kumar; D. Bramha Srinivasa Rao and N. Ramarao (2013). A Review on: *Abelmoschus esculentus* (Okra). Int. Res. J Pharm . App. Sci., 3(4):129 – 132.

34-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.

35-Singh, P.; V. Chauhan; B.K. Tiwari; S.S. Chauhan; S. Simon and A.B. Abidi (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.

36-Srivastava, M.L. (2001). Cytokinins, Plant Growth and Development. Hormones and Environment. 2nd Academic Press , U.S.A., 92(6): 846.

37-Taiz, L. and E. Zeiger (2006). Plant Physiology . 4th(ed). Sinauer Associates, Inc. Publisher Sunderland , Massachus-AHS. U.S.A.

38-Witte, C.P.; S.A. Tiller; M.A. Taylor and H.V. Davies (2002). Leaf urea metabolism in potato. Urease activity profile and urea application in wild–type and urease–antisense transgenic. Plant Physiol., 128:1129-1136.

INFLUENCE OF FOLIAR APPLICATION OF NITROGEN AND KT-30 ON GROWTH AND YIELD OF OKRA

N.J.K. AL-Amiry **R.W. Taleb**

ABSTRACT

The experiment was design as factorial according to the Random Complete Block statistical design (RCBD) conducted in the open field of a research station (A) in the college of Agriculture, University of Baghdad al-jadriyah complex to examine the effect of nitrogen (urea) and cytokinin (KT-30) foliar application on growth, production and yield quality of Okra cv.Betera during the season of 2016, at three replications which included two factors: the first was adding urea directly to the soil at 182 kg N ha^{-1} (universally recommended) as control treatment in addition to spraying with three levels of nitrogen at 1000, 3000 and 5000 $mg.L^{-1}$. The second factor was spraying with three levels of cytokinin at 0, 10 and 20 $mg.L^{-1}$. Means were compared following the least significant differences (LSD) at 5% level of significance. The results were as follow:-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, the content of the leaves of chlorophyll, shoot dry and weight N percentage in leaves which reflected positively on the amount of the result of the number of pods (68.50 $pod.plant^{-1}$) and $yield.plant^{-1}$ (373.0 $g.plant^{-1}$) when compared with other treatments. Nevertheless, the highest plant height was recorded at 5000 $mg.L^{-1}$ nitrogen. In addition, recorded where plants sprayed with 20 $mg.L^{-1}$ KT-30 significantly increased the number of secondary branches, shoot dry weight and $yield.plant^{-1}$ (370.5 $g.plant^{-1}$) compared with other treatments while the control treatment gave the highest plant height, the content of the leaves of chlorophyll and N percentage in leaves when compared with the other treatments, while the 10 $mg.L^{-1}$ of KT-30 gave the highest the number of pods (66.17 $pod.plant^{-1}$) when compared with the control treatment. and 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 shoot dry weight when compared with the other treatments. However 5000 $mg.l^{-1}$ with 0 $mg.l^{-1}$ cytokinin gave the highest plant height and N percentage in leaves compared with the control treatment, while recorded where plants sprayed with 3000 $mg.L^{-1}$ N and 10 $mg.L^{-1}$ cytokinin gave the highest pod's number (77.64 $pod.plant^{-1}$) and $yield.plant^{-1}$ (424.2 $g.plant^{-1}$) when compared with the control treatment.

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

College of Agric., Baghdad Univ. , Baghdad, Iraq