Journal of Agricultural, Environmental and Veterinary Sciences
Volume (4), Issue (4) : 30 Dec 2020
P: 11 - 18

ISSN: 2522-3364

مجلة العلوم الزراعية والبيئية والبيطرية
المجلد (4)، العدد (4) : 30 ديسمبر 2020م
ص: 11 - 18

Effect of Plant Spacing and Foliar Spraying with Vitamin C on Growth and Yield of Okra (Abelmoschus esculentus L.)

Nadia Nasser Hamid

College of Agriculture || Basrah University || Iraq

Abstract: An experiment was conducted during the Agricultural spring seasons 2019 at Abul-Khasib, Basrah. The experiment included 6 treatments combination resulted from the interaction between two plant distances (30 and 60 cm apart), with the addition of three concentrations of vitamin C (0, 20, 40) Mg. liter-1. Randomized Complete Block Design was used in a factorial experiment, mean variations replication compared at 0.05. Results can be summarized as follows: The plant spacing of 60 cm caused a significant effect on the all of the results of vegetative growth (leaves number, surface leaf area, total soluble of carbohydrates contents and chlorophyll) except plant height it gave a significant increase in 30 cm. whereas, the plant spacing of 60 cm gave a significant reduction in the (fruit weight, fruit number. plant-1 and yield. plant-1). Regarding the spraying, levels increased significantly in all component, except pod length it gave a significant decrease in vitamin C levels increased. While there was no significant effect on the interaction between the two studied factors.

Keywords: Okra, plant spacing, Vitamin C, Vegetative growth, Yield.

تأثير مسافة الزراعة والرش بفيتامين ج في نمو وحاصل نبات الباميا Abelmoschus esculentus L.

نادية ناصر حامد

كلية الزراعة || جامعة البصرة || العراق

الملخص: أجريت التجربة خلال الموسم الربيعي 2019 على نبات الباميا الصنف المحلي في قضاء أبي الخصيب – محافظة البصرة، تضمنت التجربة 6 معاملات عاملية تضمنت التداخل بين مسافتين للزراعة هي (30 و60) سم والرش بثلاث تراكيز من فيتامين ج وهي (0, 20, 40) ملغم.لتر-1. استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بتجربة عاملية وبثلاث مكررات واختير اختبار أقل فرق معنوي المعدل لمقارنة المتوسطات على مستوى احتمال 0.05، ويمكن تلخيص أهم النتائج بما يلي:

ظهر التأثير المعنوي لمسافة الزراعة 60 سم في كافة صفات النمو الخضري وهي (عدد الأوراق، المساحة الورقية، محتوى الأوراق من الكربوهيدرات الذائبة الكلية والكلوروفيل) ما عدا صفة ارتفاع النبات فقد أعطت أعلى قيمة معنوية عند مسافة الزراعة 30 سم. كما كان لمسافة الزراعة 60 سم تأثير معنوي في كافة مؤشرات الحاصل المدروسة وهي (وزن الثمرة، وعدد الثمار.نبات-1، حاصل النبات الواحد) عدا صفة طول الثمرة فقد أعطت أعلى قيمة معنوية عند مسافة الزراعة 30 سم. كما أظهرت معاملة الرش بفيتامين ج تأثير معنوي في كافة مؤشرات النمو الخضري والثمري المدروسة ولوحظ زيادة التأثير طردياً بزيادة الفيتامين المضاف، عدا صفة طول الثمرة إذ لوحظ انخفاض القيم طردياً بزيادة تركيز الفيتامين المضاف أما بالنسبة للتداخلات الثنائية بين عوامل الدراسة فلم يكن لها أي تأثير معنوي.

الكلمات المفتاحية: باميا، مسافة زراعة، فيتامين ج، نمو خضري، حاصل.

المقدمة:

تُعد الباميا Okra (*Abelmoschus esculentus* L.) من محاصيل الخضر الصيفية المهمة في العراق والكثير من البلدان الأخرى, وهي تعود للعائلة الخبازية Malvaceae. تنمو الباميا في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية موطنها الأصلي افريقيا (Kochhar ,1986). تتميز الباميا بأن ثمارها مرغوبة بدرجة كبيرة لدى المستهلك العراقي, وتُزرع من أجل قرناتها الخضراء التي تستخدم اما مطبوخة أو معلبة او مجمدة أو مجففة (مطلوب وآخرون, 1980)، كما وتُعد الباميا مصدراً جيداً للكربوهيدرات والبروتينات والعناصر المعدنية كالكالسيوم والفسفور وتحتوي على نسبة من الرايبوفلافين والثيامين وفيتامين C(مخلف وآخرون, 1980).

أشارت نتائج العديد من البحوث إنه يمكن زيادة إنتاجية محصول الباميا بزيادة عدد النباتات في وحدة المساحة فقد وجد Paththinige *et al.* (2008) في تجربة لأربع معاملات لمسافة الزراعة لنبات الباميا هي (60x90, 45x60, 45x45, 30x45) سم ان الكثافة (60x90)سم أعطت أعلى زيادة معنوية لطول وعدد ووزن القرنات للنبات الواحد، بينما اعطت الكثافة(30x45) سم أعلى قيمة للحاصل الكلي. ووجد Ijoyah *et al.* (2010) في دراسة لزراعة نبات الباميا بثلاث مسافات زراعية هي (20 ,30 ,40)سم ان المسافة 30سم قد تفوقت معنوياً في كل من صفة عدد الأفرع وعدد القرنات والحاصل الكلي.نبات$^{-1}$. كما وجد زيدان(2013) في دراسة على نبات الباميا بثلاث مسافات للزراعة بين النباتات (20 ,30 ,40)سم تفوق المسافة 40سم في صفات النمو الخضري والنسبة المئوية للمادة الجافة وعدد ووزن القرنات. نبات$^{-1}$. كما حصل Maurya *et al.* (2013) في دراسة لثلاث مسافات لزراعة نبات الباميا هي (45x60, 30x60, 45x30)سم ان المسافة 30x45 سم قد تفوقت معنوياً في كل من صفتّي ارتفاع النبات والحاصل الكلي، بينما تفوقت المسافة 45x60 سم معنوياً في كل من عدد الأوراق.نبات$^{-1}$ وطول ووزن الثمرة وعدد الثمار.نبات$^{-1}$ وحاصل النبات الواحد. ولاحظ Madisa *et al.* (2015) في دراسة لنبات الباميا المزروعة على مسافات (90, 75, 60, 45, 30)سم تفوق النباتات المزروعة في المسافة 90 سم في كلاً من عدد الأوراق وعدد الثمار وطول ووزن الثمرة. نبات$^{-1}$، بينما تفوقت المسافة 30 سم في صفة ارتفاع النبات.

يُعد فيتامين ج من الناحية الكيميائية من أبسط الفيتامينات ولهذا السبب كان من أوائل الفيتامينات التي تم عزلها وتصنيعها وتنقيتها وتحديد كميتها (Davies *et al.* 1991)، حيث وجد Amin *et al.* (2009) ان رّش نباتات الباميا بفيتامين ج بتركيز1 ملي مول. لتر$^{-1}$ خلال موسم النمو سبب زيادة معنوية في المساحة الورقية للنبات ومحتوى الأوراق من المواد الصلبة الذائبة الكلية والكلوروفيل الكلي. وأشار Aboohanah (2016) ان الرش الورقي لنباتات الباميا بفيتامين ج بثلاث تراكيز (0 ,50 ,100) ملغم. لتر$^{-1}$ أدى الى حصول زيادة معنوية بزيادة التركيز المضاف في كل من ارتفاع النبات وعدد الأوراق. نبات$^{-1}$ والحاصل الكلي.نبات$^{-1}$ ومحتوى الأوراق من المواد الصلبة الذائبة الكلية والكلوروفيل الكلي, ووجد Saheed and Qader(2020) في دراستهم ان رش نبات الباميا بثلاث تراكيز (0 ,100 ,200) ملغم.لتر$^{-1}$ من فيتامين ج أدى الى زيادة معنوية في مؤشرات النمو الخضري والحاصل إذ ازداد التأثير بزيادة التركيز المضاف.

مشكلة الدراسة:

نظراً لأهمية نبات الباميا الاقتصادية، ذات الثمار عديدة الفوائد والمرغوبة لدى المستهلك، أُجريت هذه الدراسة التي هدفت الى معرفة:

1- تأثير مسافات الزراعة المختلفة في نمو وحاصل نبات الباميا.
2- تحديد مسافة الزراعة الأنسب لنبات الباميا تحت ظروف مدينة البصرة.

3- مدى استجابة نبات الباميا للرش بفيتامين ج وأثرهُ في نمو وحاصل نبات الباميا.

4- تأثير التداخل بين عوامل الدراسة وأثرها في نمو وحاصل نبات الباميا.

مواد البحث وطرائقه:

أُجريت التجربة في أحد بساتين قضاء أبي الخصيب (منطقة حمدان) في محافظة البصرة خلال العروة الربيعية للموسم الزراعي 2019, والجدول(1) يوضح الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة البستان, إذ تم تحليلها في مختبرات قسم علوم التربة والمياه في كلية الزراعة -جامعة البصرة, وتمت زراعة بذور الباميا الصنف المحلي مباشرة في التربة بتاريخ 2/15 بعد تهيئة أرض البستان من حراثة وتنعيم وتسوية وتقسيم الى ثلاث خطوط المسافة بين خط وآخر 1, 25 م, بلغ عمق الخط 30سم وعرضه 50 سم, دُفن السماد الحيواني المتحلل بمعدل 8طن.دونم$^{-1}$ مع إضافة سماد سوبر فوسفات ثلاثي (45%) P_2O_5بمعدل 40كغم.دونم$^{-1}$, قُسم كل خط الى 6 وحدات تجريبية بطول 180 سم مع ترك مسافة 30سم في بداية ونهاية كل خط, زُرّعت البذور على جانبي المرز وعلى مسافة زراعة 40 و 80سم بين مرقد بذري وآخر بواقع ثلاثة بذور لكل مرقد بذري خُفّت بعد الإنبات الكامل الى نبات واحد.

تضمنّت التجربة دراسة تأثير زراعة البذور على مسافتين هما 30 و60 سم, والرش بفيتامين ج بواقع ثلاث تراكيز هي 0, 20, 40ملغم.لتر$^{-1}$ رُشّت على دفعتين الأولى بعد شهر من الزراعة والثانية بعد شهر من الرشة الأولى.

أُجريت كافة العمليات الزراعية على جميع الوحدات التجريبية بشكل متماثل من تعشيب وعزق وري وتسميد ومكافحة وتغطية. إذ غُطّي النفق بغطاء البولي أثيلين الشفاف بسمك125 مكرون بتاريخ 2/15 ورُفِع في 4/1، بدأ بجني الحاصل بتاريخ 4/15 واستمر لغاية 6/20, اشتملت التجربة على 6 معاملات عاملية تمثل التوافيق الممكنة بين مسافتين للزراعة وثلاث مستويات من فيتامين ج وحسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاث مكررات.

أُخِذت العينات بالاعتماد على عينة عشوائية مؤلفة من 6 نباتات لكل وحدة تجريبية حُسِّب فيها ارتفاع النبات وعدد الأوراق والمساحة الورقية ومحتوى الأوراق من الكربوهيدرت الذائبة الكلية والكلوروفيل وعدد الثمار. نبات$^{-1}$ ومعدل وزن الثمرة الواحدة وطول القرنة وحاصل النبات الواحد.

حُلِلت النتائج إحصائياً حسب التصميم المتبع واستعمل اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى معنوية 0.05لمقارنة المتوسطات الحسابية للمعاملات (داود, 1992).

أُخِذت القياسات التجريبية في نهاية موسم النمو، وتضمّنت ارتفاع وعدد أوراق والمساحة الورقية. نبات$^{-1}$ حسب طريقة مرسي وآخرون(1968) ووزن وطول وعدد الثمار.نبات$^{-1}$ وحاصل النبات الواحد وتقدير الكلوروفيل الكلي في الأوراق (ملغم.غم$^{-1}$) حسب طريقة Zaehringer *et al.* (1974)، وتركيز الكربوهيدرات الذائبة الكلية في الأوراق (ملغم.غم$^{-1}$) حسب الطريقة الموصوفة من قِبل Dobois *et al.*(1956).

جدول (1) الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة البستان

الصفات	القيمة	مفصولات التربة مُقدرة بالنسبة المئوية	
		الصفات	القيمة
درجة التوصيل الكهربائي(EC)	7.88	رمل %	18.4
درجة تفاعل التربة (pH)	7.6	غرين%	70.72
النتروجين الكلي %	1.2	طين%	10.88

الصفات	القيمة	مفصولات التربة مُقدرة بالنسبة المئوية	
		الصفات	القيمة
الفسفور الجاهز (ملغم.لتر$^{-1}$)	37.08	نسجة التربة	غرينية مزيجية
البوتاسيوم الجاهز(ملغم.لتر$^{-1}$)	432.41		
المادة العضوية %	1.09		

النتائج والمناقشة:

يتضح من الجدول (2) التأثير المعنوي لمسافة الزراعة على صفات النمو الخضري لنبات الباميا، إذ تفوقت النباتات المزروعة على مسافة 30 سم معنوياً في صفة ارتفاع النبات مقارنة بتلك المزروعة على مسافة 60سم، وقد يرجع ذلك الى ان الزراعة المتقاربة تؤدي الى تنافس النباتات على الضوء مما يترتب عليه انخفاض في شدة الضوء المستلم بين النباتات المتنافسة عليه وقلة الأكسدة الضوئية للأوكسين (Photooxidation) وبالتالي زيادة استطالة ساق النبات (مطلوب وأيشو، 1986). كما نلاحظ من الجدول تفوق المسافة 60سم معنوياً في كل من صفة عدد الأوراق والمساحة الورقية ومحتوى الأوراق من الكربوهيدرات الذائبة الكلية والكلوروفيل إذ اعطت 50.22 ورقة، 1656.56 سم^{2}، 54.46 ملغم. غم$^{-1}$ و2.178 ملغم.100^{-1}غم على التوالي مقارنة بتلك النباتات المزروعة على مسافة 30سم التي أعطت 46.44 ورقة، 1610.81 سم^{2}، 52.92 ملغم.غم$^{-1}$ و1.875 ملغم.100^{-1}غم على التوالي. ويمكن تعليل سبب ذلك الى ان زيادة مسافة الزراعة بين النباتات تؤدي الى تقليل التنافس بين النباتات على المغذيات والماء من جهة كما ساعدت على توفير الظروف الملائمة للنمو وبالأخص شدة الإضاءة التي تؤثر في كفاءة عملية البناء الضوئي مما يؤدي الى تكوين مجموعين جذري وخضري كبيرين (مرزة وآخرون، 1989؛ العبادي والركابي، 1992). وهذا يتفق مع ما وجدهُ زيدان(2013).

يُلاحظ من الجدول التأثير المعنوي للرّش بفيتامين ج في صفات النمو الخضري إذ تترافق زيادة التأثير بزيادة التركيز إذ تفوقت النباتات التي رشت بتركيز 40 ملغم.لتر$^{-1}$ فيتامين ج في كافة صفات النمو الخضري وهي ارتفاع النبات والمساحة الورقية وعدد الأوراق ومحتوى الأوراق من الكربوهيدرات الذائبة الكلية والكلوروفيل، إذ اعطت 99.65سم، 49.61 ورقة، 1658.39 سم^{2}، 54.22 ملغم.غم$^{-1}$ و2.113 ملغم.100غم$^{-1}$ على التوالي مقارنة بتلك النباتات التي لم ترش والتي اعطت 97.65 سم، 47.05 ورقة، 1611.11 سم^{2}، 53.18 ملغم.غم$^{-1}$ و1.915 ملغم. 100 غم$^{-1}$ على التوالي. وقد يعود ذلك الى ان التركيز المناسب لهذا الحامض قد حفز انقسام وتمدد الخلايا وكذلك لما له من دور رئيس في عملية البناء الحيوي لكثير من الهرمونات النباتية مما ينعكس ذلك ايجابياً في هذه الصفات (Horemans *et al.*,2000 ;Smirnoff and Wheeler, 2000). وهذا يتفق مع ما وجده Aboohanah (2016).

كما يتبين من الجدول عدم وجود أي تأثير معنوي للتداخل الثنائي بين مسافة الزراعة والرش بفيتامين ج في صفات النمو الخضري المدروسة.

جدول (2) تأثير مسافة الزراعة والرش بفيتامين ج في النمو الخضري لنبات الباميا

مسافة الزراعة (سم)	الرش بفيتامين ج ملغم.لتر$^{-1}$	ارتفاع النبات (سم)	عدد الأوراق	المساحة الورقية (سم^{2})	الكربوهيدرات الذائبة الكلية (ملغم.غم$^{-1}$)	الكلوروفيل (ملغم.100غم$^{-1}$)
30	0	99.31	45.11	1587.33	52.15	1.771
	20	100.7	46.33	1607.00	52.95	1.907

مسافة الزراعة (سم)	الرش بفيتامين ج ملغم.لتر$^{-1}$	ارتفاع النبات (سم)	عدد الأوراق	المساحة الورقية (سم^2)	الكربوهيدرات الذائبة الكلية (ملغم.غم$^{-1}$)	الكلوروفيل (ملغم.100غم$^{-1}$)
	40	101.03	47.88	1638.11	53.66	1.947
60	0	95.99	49.00	1634.89	54.20	2.061
	20	96.82	50.33	1656.11	54.39	2.193
	40	98.28	51.33	1678.67	54.78	2.279
أ. ف. م للتداخل الثنائي بين مسافة الزراعة والرش بفيتامين ج عند مستوى احتمال 0.05		غ.م	غ. م	غ م	غ. م	غ. م
30		100.34	46.44	1610.81	52.92	1.875
60		97.03	50.22	1656.56	54.46	2.178
أ. ف. م لمسافة الزراعة عند مستوى احتمال 0.05		0.522	0.3507	3.552	0.479	0.018
	0	97.65	47.05	1611.11	53.18	1.916
	20	98.76	48.33	1631.56	53.67	2.050
	40	99.65	49.61	1658.39	54.22	2.113
أ. ف. م للرش بفيتامين ج عند مستوى احتمال 0.05		0.64	0.429	4.350	0.587	0.023

ويوضح الجدول (3) ان لعوامل الدراسة تأثير معنوي في مؤشرات الحاصل، فقد تفوقت النباتات المزروعة على المسافة 60 سم في كل من وزن الثمرة وعدد الثمار. نبات$^{-1}$ وحاصل النبات الواحد إذ بلغت 4.658 غم، 38.78 ثمرة. نبات$^{-1}$ و181.86 كغم على التوالي مقارنة بالنباتات المزروعة على المسافة 30 سم التي أعطت 4.251 غم، 34.37 ثمرة. نبات$^{-1}$ و147.17 كغم على التوالي. وقد يعود ذلك الى ان الزراعة على المسافة الواسعة قد وفرت العناصر الأساسية لعملية البناء الضوئي مما ينتج عنه زيادة في تراكم الذائبات (Photo Assimilate) فضلاً عن قابليتها على إمداد الثمار بمتطلباتها الغذائية للنمو والتطور بصورة أفضل مقارنة بالمسافة الأقل (مطلوب وأيشو،1986). وهذا يتفق مع ما وجده Amjad *et al.* (2001). أما صفة طول الثمرة فيلاحظ تفوق المسافة 30 سم التي أعطت 3.989سم على المسافة 60 سم معنوياً التي اعطت 3.651 سم.

وكذلك يلاحظ التأثير المعنوي لرش النباتات بفيتامين ج على مكونات الحاصل وتترافق الزيادة بمؤشرات الحاصل مع الزيادة تركيز فيتامين ج إذ تفوقت النباتات التي رشت بتركيز 40 مل. لتر$^{-1}$ فيتامين ج في كافة مؤشرات الحاصل وهي وزن الثمرة وعدد الثمار. نبات$^{-1}$ وحاصل النبات الواحد إذ بلغت 4.620غم، 37.72 ثمرة.نبات$^{-1}$ و175.90 كغم على التوالي مقارنة بالنباتات التي لم ترش والتي أعطت 4.271غم، 35.44 ثمرة. نبات$^{-1}$ و152.63 كغم، وقد يعزى السبب الى ان فيتامين ج يعتبر عامل مساعد مهم لإنزيمات عملية البناء الضوئي (Co – enzyme) وبذلك فهو يعمل على تنظيم عملية البناء الضوئي والنمو وبدورهُ يزيد من تراكم الذائبات وهذا ينعكس إيجابياً على زيادة مؤشرات الحاصل (Blokhina *et al.*, 2003; Eskling *et al.*, 1997). وهذا يتفق مع ما وجده Maurya *et al.* (2013) Saheed and Qader(2020). أما صفة طول الثمرة فيلاحظ تفوق النباتات التي رشت بتركيز 40 مل. لتر$^{-1}$ فيتامين ج معنوياً فقد أعطت 3.923سم وتترافق الزيادة بمؤشرات الحاصل مع نقصان تركيز فيتامين ج المُضاف.

ولم يكن للتداخلات الثنائية بين مسافة الزراعة والرش بفيتامين ج أي تأثير معنوي في مكونات الحاصل المدروسة.

جدول (3) تأثير مسافة الزراعة والرش بفيتامين ج في مؤشرات حاصل نبات الباميا

مسافة الزراعة(سم)	الرش بفيتامين ج ملغم.لتر$^{-1}$	وزن الثمرة (غم)	طول القرنة (سم)	عدد الثمار.نبات$^{-1}$	حاصل النبات الواحد (كغم)
30	0	4.075	4.071	33.11	135.30
	20	4.273	4.008	34.33	147.81
	40	4.404	3.887	35.67	158.40
60	0	4.467	3.776	37.78	169.97
	20	4.671	3.641	38.78	182.21
	40	4.835	3.537	39.78	193.39
أ. ف. م للتداخل الثنائي بين مسافة الزراعة والرش بفيتامين ج عند مستوى احتمال 0.05		غ م	غ م	غ م	غ م
30		4.251	3.989	34.37	147.17
60		4.658	3.651	38.78	181.86
أ. ف. م لمسافة الزراعة عند مستوى احتمال 0.05		0.032	0.051	0.409	2.060
	0	4.271	3.923	35.44	152.63
	20	4.472	3.824	36.56	165.01
	40	4.620	3.712	37.72	175.90
أ. ف. م للرش بفيتامين ج عند مستوى احتمال 0.05		0.039	0.062	0.501	2.523

التوصيات والمقترحات

بناءً على النتائج التي تم التوصل إليها، توصي الباحثة بالمقترحين الآتيين:

1- نوصي بإجراء المزيد من الدراسات لاختيار أفضل مسافة زراعة بين النباتات لإنتاج أعلى حاصل وأفضل نوعية في وحدة المساحة.

2- نوصي بإجراء المزيد من الدراسات حول استعمال مستويات أعلى من فيتامين ج للوصول إلى أفضل مستوى.

قائمة المراجع

أولاً- المراجع بالعربية

- داود، خالد حسن وزكي عبد العباس (1992). الطرق الإحصائية للتجارب الزراعية. دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل،545 ص.
- زيدان، غسان جايد (2013). تأثير إزالة الأفرع في نمو وحاصل نباتات الباميا (Abelmoschus esculentus L.) المزروعة على مسافات مختلفة في ترب جبسية. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية، 13(1):.82-89
- العبادي، عصام وفاخر الركابي (1992). تأثير عدد السيقان على صفات الحاصل الكلي والمبكر لصنفي الطماطة مونت كارلو ولوكا المزروعين تحت ظروف البيوت البلاستيكية المدفأة. مجلة البحوث الزراعية العراقية, 23(1): 286-292.
- مخلف، عبد الإله، عدنان ناصر مطلوب ويوسف حنا (1980). عناية وخزن الفواكه والخضر. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي– جمهورية العراق.

- مرسي، مصطفى علي وعبد الجواد، عبد العظيم توفيق، حسين علي (1968). أساسيات البحوث الزراعية. مكتبة الأنجلو المصرية - القاهرة/مصر.
- مطلوب، عدنان ناصر، عز الدين سلطان وكريم صالح عبدول (1980). إنتاج الخضروات. الجزء الأول، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل.
- مطلوب، عدنان ناصر وكمال بنيامين أيشو (1986). تأثير مسافات ومستويات التسميد النتروجيني على النمو الخضري للخيار صنف بيت الفا. المجلة العراقية للعلوم الزراعية (زانكو), 4(4):7-20.

ثانياً- المراجع بالإنجليزية

- Aboohanah, M. A. (2016). The Effect of Spraying Ascorbic and Humic acid on Growth Parameters andYield of Okra Plant *(Abelmoschus esculentus* L. Moench.). Journal of Stress Physiology & Biochemistry, 7(1): 55-65.
- Amin, B.; Mahleghah, G.; Mahmood, H. M. R. and Hossein, M. (2009). Evaluation of Interaction Effect of Drought Stress with Ascorbate and Salicylic Acid on Some of Physiological and Biochemical Parameters in Okra (*Hibiscus esculentus* L.). Research Journal of Biological Sciences 4 (4): 380-387.
- Amjad, M.; Anjum M.A.and Ali, A. (2001). Effect of Phosphorus and Planting Density on Seed Production in Okra (*Abelmoschus esculentus* L.Moench).Int.J.Agri.Biol., 3(4):380-383.
- Blokhina, O.; Virolainen, E. and Fagerstedt, K. V. (2003). Antioxidants, Oxidative Damage and Oxygen Deprivation Stress: A Review. Annals of Botany, 91:179-194.
- Davies, M. B.; Austin, J. And Partridge, D. A. (1991). Vitamin C Its chemistry and biochemistry. Royal Society of Chemistry, Cambridge, United Kingdom.
- Dobois, M. K.; Crilles, K. A.; Hamiltor, J. K.; Rebers, D. A. and Smith, F.(1956). Colorimetric method for determination of sugars and substance. Anal, Chem., 28: 350-365.
- Eskling, M.; Arvidsson, P. and Akerlund, H. E. (1997). The Xanthophyll Cycle, Its Regulation and Components. Physiol. Plant, 100: 806-816.
- Horemans, N.;Foyer, C.H.and Asard, H.(2000).Transport and action of ascorbate at the plant plasma membrance. Trends Plant Sciences. 5: 263-267.
- Ijoyah, M. O.; Unah, P. O. and Fanen, F. T. (2010). Response of okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) to Intra-Row Spacing in Makurdi. Nigeria.Agric.Biol.J.N.Am. 1(6)1328-1332.
- Kochhar, S. (1986). Tropical Crop. Atex book of economic botany macmillan. Indian Ltd.PP.263-264.
- Madisa, M. E.; Mathowa, T.; Mpofu, C. and Oganne, T. A. (2015). Effects of Plant Spacing on the Growth, Yield and Yield Components of Okra (*Abelmoschus esculentus* L.) in Botswana. American Journal of Experimental Agriculture 6(1): 7-14.

- Maurya, R. P.; Bailey, J. A.and Chandler J. A. (2013). Impact of plant spacing and picking interval on the growth, fruit quality and yield of okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench). American Journal of Agriculture and Forestry. 1(4): 48-54.
- Paththinige, S. S.; Upashantha, P. S. G.; Ranaweera, R.M. and Fonseka, R.M. (2008). Effect of Plant Spacing on Yield and Fruit Characteristics of Okra (*Abelmoschus esculentus*). Tropical Agricultural Research. 1(20): 336-342.
- Saheed, S. A. and Qader, H. R.(2020). Impact of Ascorbic acid and Potassium on Okra Growth in Saline Condition. ZANCO Journal of Pure and Applied Sciences, 32(4);144-150.
- Smirnoff, N. and Wheeler, GL.(2000). Ascorbic acid in plant: Biochemistry and Molecular Biology, Critical Reviews in Biochemistry and Molecular Biology. 35(4):291-314.
- Zaehringer, M. V.; Davis, K. R. and Dean, L. L.(1974). Persistent green color snap beans (*Phaseolus vulgaris* L.) color-related constituents and quality of cooked fresh. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 49: 89-92.