البحث العلمي الهادف دعامة أساسية للنهوض بالعراق

تأثير الرش بالارجنين والبرولين في مؤشرات النمو الخضري والمكونات الكيميائية لشتلات صنفين من البابايا (*Carica papaya* L.)

حسين لفته السعيدي[1] ، منال زباري سبتي[2] ، ضياء أحمد طعين[2]

[1]كلية الزراعة والاهوار، جامعة ذي قار، العراق

[2]قسم البستنة وهندسة الحدائق، كلية الزراعة، جامعة البصرة، العراق

husseinalseadi@utq.edu.iq

الملخص

أجريت الدراسة في محمية سيحان الزراعية في مدينة السيبة في محافظة البصرة خلال المدة (2019 – 2020) وذلك لغرض معرفة مدى نجاح زراعة البابايا *Carica papaya* L. تضمنت الدراسة تأثير الرش بالحامضين الأمينيين الارجنين والبرولين في صنفي البابايا (المحلي ، Red lady) تحت الظروف المحمية للمنطقة الجنوبية من العراق، إذ تضم هذه التجربة دراسة عاملين (5x2) يمثل العامل الأول صنفي البابايا (المحلي، Red lady) ويمثل العامل الثاني الرش بالحامضين الأمينيين الارجنين والبرولين بخمس معاملات شملت الرش بالحامض الأميني الأرجنين بتركيز 100 و 200 ملغم لتر$^{-1}$ والرش بالحامض الأميني البرولين بتركيزي 100 و 200 ملغم لتر$^{-1}$ فضلاً عن معاملة المقارنة (الرش بالماء المقطر) وبثلاث رشات بفاصل ثلاثة أسابيع بين رشة وأخرى، واستخدم التصميم العشوائي الكامل. ويمكن تلخيص أهم النتائج التي تم التوصل إليها حسب الآتي:

أظهرت جميع معاملات الرش تأثيراً ايجابياً في مؤشرات النمو والمحتوى الكيميائي للأوراق قياساً بمعاملة المقارنة، فيما تفوقت معاملة الرش بتركيز 200 ملغم لتر$^{-1}$ أرجنين في عدد الأوراق 17.5 ورقة نبات$^{-1}$ ومساحة الورقة الواحدة 451 سم^2 والوزن الطري للمجموع الخضري 407.26 غم نبات$^{-1}$ والوزن الجاف 62.61 غم نبات$^{-1}$ والكلوروفيل في الأوراق 98.5 ملغم 100 غم$^{-1}$ وزن طري. فيما تفوقت معاملة الرش بالبرولين 200 ملغم لتر$^{-1}$ في ارتفاع النبات 129 سم والكربوهيدرات في الأوراق 123.5 ملغم غم$^{-1}$ مادة جافة، كما أعطت معاملة الرش بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ ارجنين أعلى معدل لقطر الساق 4.85 سم. أما بالنسبة لمعاملات التداخل بين الأصناف والرش بالأحماض الأمينية فقد أظهر الصنفان استجابة عالية للرش بالأحماض الأمينية مع زيادة تركيز الرش لاسيما الصنف Red lady الذي أعطى أفضل استجابة عند الرش بتركيز 200 ملغم لتر$^{-1}$ أرجنين.

الكلمات المفتاحية: البابايا ، الأحماض الأمينية ، البرولين ، الارجنين

المقدمة

تعود البابايا Papaya (*Carica papaya* L.) إلى جنس *Carica* من عائلة Caricaceae (Martelleto *et al.*, 2008). نشأت البابايا في الساحل الكاريبي لأمريكا الوسطى وتزرع الآن في جميع أنحاء المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية في العالم Yogiraj *et al*, 2014) ؛ Saran *et al.*,2016). تحتل البابايا 15.36٪ من إجمالي إنتاج الفاكهة الاستوائية في العالم وبلغ الإنتاج العالمي لها حوالي 13016281 طن، كما تشير البيانات إلى ارتفاع الصادرات العالمية من البابايا بنسبة 8 في المائة في عام 2021 (FAO, 2022).

اكتسبت البابايا أهمية كبيرة بسبب استساغتها العالية وقدرتها على الإثمار على مدار العام وإثمارها المبكر وإنتاجيتها العالية وللبابايا قيمة غذائية وطبية عالية واستخدامات متنوعة (Azad *et al.*, 2012 ؛ Parkash *et al.*, 2015). كذلك الأوراق تحتوي على عصير لبني يحتوي على إنزيم البابين Papain المماثل لتأثير الببيسين ويعد الحصول على هذه المادة للتصنيع ذا أهمية كبرى على المستوى العالمي ولذا تنشأ المزارع الكبيرة أساسا لهذا الإنتاج وعلاوة على استعمال هذه المادة في مجال تطرية اللحوم وترويق البيرة (Saran *et al.*, 2015). بالإضافة إلى ذلك تحتوي أوراق البابايا كثيراً من المركبات الفعالة ذات الفعاليات العلاجية المتنوعة (Vij and Parkash, 2015؛ Galang *et al.*,2016). يزرع عدد متزايد من أصناف البابايا في أنحاء العالم ويعد صنف Red lady من أصناف البابايا الخنثى التي يمكن زراعتها بنجاح في ظل الظروف المحمية

فضلاً عن الأصناف المحلية لكل منطقة (Parkash *et al.*, 2015).

إن إضافة الأحماض الأمينية إلى النبات تعد وسيلة فعالة في توفير صيغة جاهزة في الوحدات البنائية للبروتينات وهي تؤثر في الفعاليات الفسيولوجية التي يقوم بها النبات ومنها مقاومته للعوامل الطبيعية كارتفاع أو انخفاض درجات الحرارة و الرطوبة وتحمل الإجهاد والإصابة. إذ تؤدي الأحماض الأمينية ومنها الارجنين والبرولين دوراً مهما في العديد من العمليات الحيوية سواء توافرها بصورة حرة أو كأحد مكونات البروتينات، وتدخل الأحماض الأمينية في بناء الأغشية الخلوية وتعمل على تحسين التوازن الهرموني مما يساعد على تكوين البراعم وتنظيم الإزهار، كما يعمل الارجنين والبرولين على مقاومة الظروف الصعبة مثل الحرارة العالية والبرودة والتفاوت في درجات الحرارة بين الليل والنهار والعطش (عبد الحافظ ، 2006 ؛ راشد، 2016 ؛ Meena *et al.*, 2019).

ولغرض زراعة فاكهة ذات قيمة غذائية ودوائية عالية ومعرفة مدى نجاحها تم زراعة البابايا كفاكهة جديدة في العراق، ولكونها لها متطلبات بيئية ليس بالصعب توفيرها في جنوب العراق لذا ارتأينا دراستها للأهداف التالية:

1- إجراء دراسة تقييمية لصنفين من البابايا (المحلي ، Red lady) والتعرف على طبيعة نموها تحت الظروف المحمية في المنطقة الجنوبية من العراق.

2- تأثير الرش بالحامضين آلأمينيين (البرولين والارجنين) في شتلات البابايا واختيار أي الحامضين أفضل وبالتركيز المناسب الذي يعمل على منح النبات دورا فسيولوجيا في تحمله للظروف المختلفة وتحسين نموه الخضري ومحتواه المعدني.

المواد وطرائق العمل

نفذت التجربة الحقلية في محمية سيحان الزراعية في مدينة السيبة في محافظة البصرة خلال الموسم الزراعي (2020) وذلك لغرض معرفة مدى نجاح زراعة صنفين من نبات البابايا *Carica papaya* L. ، أما التحليلات المختبرية فقد تم أجراء في مختبرات كلية الزراعة، جامعة البصرة.

تضم هذه التجربة دراسة عاملين (5x2) يمثل العامل الأول صنفين من البابايا (صنف محلي ، صنف Red lady) ويمثل العامل الثاني الرش بالحامضين الأمينين الارجنين والبرولين بخمس معاملات وبهذا يصبح عدد معاملات التجربة عشر معاملات وأستخدم التصميم العشوائي الكامل (CRD) بثلاثة مكررات وبواقع 30 وحدة تجريبية وكل وحدة تجريبية تضم ثلاث شتلات وكانت عوامل الدراسة كالآتي:

العامل الأول: يشمل صنفين من البابايا هما:

- صنف محلي
- صنف Red lady

العامل الثاني: يشمل خمس معاملات رش من الحامضين الامينين الارجنين والبرولين هي:

- الرش بالحامض الأميني الأرجنين بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$
- الرش بالحامض الأميني الأرجنين بتركيز 200 ملغم لتر$^{-1}$
- الرش بالحامض الأميني البرولين بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$
- الرش بالحامض الأميني البرولين بتركيز 200 ملغم لتر$^{-1}$
- المقارنة (الرش بالماء المقطر).

زراعة النباتات وعمليات الخدمة

استعملت بذور هجين البابايا (Red Lady) لسنة الإنتاج 2019 وبنسبة إنبات 98% وبنقاوة 99% ، أما الصنف المحلي فجمعت بذوره من ثمار الأشجار المزروعة في أحد المشاتل الأهلية في محافظة بابل. زرعت البذور في أطباق فلين بتاريخ 1\10\2019 ثم وضعت الأطباق داخل نفق مغطى بالبولي اثلين داخل المحمية وتمت خدمتها ومتابعة إنباتها ونموها، بعد 50 يوما من الزراعة نقلت الشتلات إلى سنادين كبيرة مملوءة بوسط زراعي مكون من خليط من التربة (الذاري الزراعي) والبتموس بنسبة (1:2) أجريت عمليات الخدمة كافة لجميع المعاملات وبصورة منتظمة.

تحضير محاليل الرش

حُضِّرَ محلول الحامض الأميني الأرجنين بتركيز 100 أو 200 ملغم لتر$^{-1}$ والحامض الأميني البرولين بتركيز 100 أو 200 ملغم لتر$^{-1}$ والمنتجان من شركة Labtech Chemicals الكورية الجنوبية وذلك بأخذ وزن 100 أو 200 ملغم لكل تركيز ثم أكمل الحجم إلى لتر بالماء المقطر وأضيف لكل منها 3 قطرات من المادة الناشرة Tween 20 ومن ثم عوملت النباتات رشا على الأوراق بمرشة يدوية وحتى البلل الكامل وبمعدل ثلاث رشات وبفاصل ثلاثة أسابيع بين رشة وأخرى، أما معاملة المقارنة فتم رشها بالماء فقط.

الصفات المدروسة في التجربة

ارتفاع النبات (سم): تم قياس ارتفاع النباتات بواسطة شريط القياس من سطح التربة حتى القمة النامية للنبات .

قطر الساق (سم): تم قياس قطر الساق باستعمال القدمة (Vernier) على ارتفاع 5 سم عن سطح التربة.

عدد الأوراق (ورقة نبات$^{-1}$): حسب عدد الأوراق في الوحدة التجريبية وقسمتها على عدد النباتات فيها لاستخراج المتوسط.

مساحة الورقة الواحدة (سم^2): تم قياس مساحة الورقة باستعمال برنامج ImageJ المحمل على جهاز الحاسوب وحسب طريقة Sadik *et al.* (2011)مع إجراء بعض التحويرات البسيطة عليها إذ اختيرت أربع أوراق مكتملة النمو (من العقدة السادسة حتى العقدة التاسعة من القمة النامية) سليمة غير متضررة من كل نبات وفرشت على خلفية بيضاء غير لماعة (ورق أو قماش) مع وضع مسطرة او شريط قياس بجانب الأوراق ثم تصوير العينة بجهاز الموبايل وبوجود إضاءة قوية، ثم رفعت الصور لكل معاملة على برنامج Image J من أجل حساب مساحة الورقة بالسنتيمتر المربع.

الوزن الطري للمجموع الخضري (غم نبات$^{-1}$): فصل المجموع الخضري عن الجذري بواسطة مقص التقليم، ثم جرت عملية الوزن باستخدام الميزان الحساس للمجموع الخضري للشتلات.

الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم نبات$^{-1}$): وضعت الأجزاء الخضرية في أكياس ورقية مثقبة لكل وحدة تجريبية وجففت هوائيا بعدها وضعت في فرن كهربائي Oven على درجة حرارة 65 م لمدة 72 ساعة ولحين ثبوت الوزن ثم وزنت بميزان حساس.

محتوى الأوراق من الكلوروفيل (ملغم 100 غم$^{-1}$) وزن طري: تم تقدير الكلوروفيل الكلي في الأوراق بحسب طريقة Goodwin (1976)

محتوى الأوراق من الكربوهيدرات الكلية (ملغم 100 غم$^{-1}$): قُدّر محتوى الأوراق من الكربوهيدرات الذائبة الكلية باستخدام طريقة الفينول مع حامض الكبريتيك (Dobois *et al.*, 1956).

التحليل الإحصائي

أجري التحليل الإحصائي لبيانات النتائج باستعمال البرنامج الإحصائي Gen Stat Discovery Edition لتحليل التباين. واستعمل اختبار أقل فرق معنوي (L.S.D) للمقارنة بين متوسطات وتم أخذ فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 حسب ما جاء في الراوي وخلف الله (2000).

النتائج والمناقشة

ارتفاع النبات

يتضح من الجدول (1) أن لعوامل الدراسة وتداخلاتها تأثيراً معنوياً في صفة ارتفاع النبات، إذ أظهرت النتائج تفوق الصنف المحلي على الصنف Red Lady بأعطاء أعلى معدل لارتفاع النبات بلغ 136 سم قياسا بالصنف Red Lady والذي بلغ 98.4 سم. وقد يعزى السبب في هذا إلى اختلاف الأصناف وراثيا فيما بينها إذ يمتاز الصنف Red Lady بكونه من الأصناف القصيرة Bhalerao and Patel, 2015). تتشابه نتائج هذه الدراسة مع Céccoli *et al.*, (2013) عند دراسته لثمانية أصناف هجينة من البابايا في الارجنتين بالإضافة إلى الصنف المحلي، إذ لاحظ تباينٌ كبيرٌ في ارتفاع الأصناف فقد كان أعلى ارتفاع للصنف المحلي 4.30 م (بعد 650 يوماً من الزراعة وبلغ أعلى ارتفاع للأصناف الهجينة 2.31 م. كما تتفق مع Bhalerao and Patel (2015) اللذان وجدا إن ارتفاع نبات البابايا صنف Red Lady بعد 150 يوماً من الزراعة بلغ 94.41 سم.

أما بالنسبة للرش بالحامضين الأمينين الارجنين والبرولين، فيلاحظ تفوق النباتات التي رشت بتركيز 200 ملغم لتر$^{-1}$ برولين معنوياً في إعطاء اعلى معدل لارتفاع النبات وقد بلغ 129 سم مقارنة بتلك التي رشت بالتراكيز الأخرى ولم تختلف معنويا عن النباتات التي رشت بتركيز 200 ملغم. لتر$^{-1}$ ارجنين إذ بلغ ارتفاع النبات 123.5 سم، فيما أعطت النباتات التي رشت بالماء المقطر (معاملة المقارنة) اقل معدل لارتفاع النبات بلغ 99 سم. وقد يعزى السبب إلى أن الأحماض الأمينية يمكن أن تعمل كعوامل نمو في النباتات من خلال تأثيرها على تخليق الجبرلين فضلا عن أنها تكون كتلاً من البروتينات والتي منها الإنزيمات المهمة للعمليات الحيوية ونقل وخزن النتروجين كما إن وفرة الأحماض الامينية تسبب انخفاض الجهد المائي للخلية ، مما يعمل على سحب الماء والمغذيات وبالتالي زيادة النمو الخضري للنباتات. وهذا يتفق مع ما ذكرته محمد (2007) من ان رش البرولين على شتلات السدر سبب زيادة معنوية في ارتفاع الشتلات، كما تتفق مع عبد الله وآخرين (2017) اللذين أشاروا إلى دور البرولين في زيادة ارتفاع شتلات البرتقال ومع عناد والحياني (2019[a]) إذ بينوا إن رش الارجنين على نوعين من الحمضيات بتركيز 250 ملغم لتر$^{-1}$ أثر معنوياً في زيادة ارتفاع الشتلات. كما كان لمعاملات تأثير معنوي اذ اعطى الصنف المحلي أعلى معدل لارتفاع النبات بلغ 148 سم عند الرش بالبرولين 200 ملغم. لتر$^{-1}$، ولم تختلف معنويا عن المعاملة (الصنف المحلي + 100 ملغم. لتر$^{-1}$ برولين) و (الصنف المحلي+ 200 ملغم. لتر$^{-1}$ ارجنين) التي أعطت (140 ، 141) سم على التوالي قياسا بمعاملة الرش بالماء المقطر للصنف Red Lady والتي حققت اقل ارتفاع للنبات بلغ 82 سم.

جدول 1: تأثير الرش بالارجنين والبرولين في ارتفاع الشتلات لصنفين من البابايا (سم)

الصنف	تأثير الحامضين الامينيين (ملغم لتر$^{-1}$)					متوسط تأثير الصنف
	ماء مقطر	ارجنين 100	ارجنين 200	برولين 100	برولين 200	
المحلي	115	136	141	140	148	136
Red Lady	82	93	106	101	110	98.4
متوسط تأثير الحامضين الامينيين	99	114.5	123.5	120.5	129	
LSD (0.05) للصنف		LSD (0.05) للحامضين الامينيين			LSD (0.05) للتداخل	
3.695		5.842			8.262	

قطر الساق

تشير نتائج الجدول (2) إلى وجود تأثير معنوي لعوامل الدراسة وتداخلاتهما في زيادة قطر الساق، إذ تفوق الصنف Red Lady على الصنف المحلي في إعطاء أعلى معدل لقطر الساق بلغ 5.0 سم قياسا بالصنف المحلي الذي اعطى 4.04 سم. ويعزى السبب في هذا الاختلاف بين الصنفين في صفة قطر الساق إلى الاختلافات الوراثية

بينهما. تتشابه نتائج هذه الدراسة مع ما وجده شيخ (2004) على نبات البابايا صنف Honey Dew المزروع في البيت البلاستيكي، إذ بلغ قطر الساق 4.53 سم عند مرحلة التزهير.

أما بالنسبة إلى تأثير الرش بالحامضين الامينين (الارجنين والبرولين) فتبين نتائج الجدول نفسه وجود فروق معنوية قياسا بمعاملة المقارنة، اذ أعطت معاملة الرش بـ 100 ملغم. لتر$^{-1}$ ارجنين اعلى معدل لقطر الساق وقد بلغ 4.85 سم ولم يختلف معنويا مع المعاملات (200 ملغم. لتر$^{-1}$ ارجنين و 200 ملغم. لتر$^{-1}$ برولين) اذ أعطت (4.8 و4.6) سم على التوالي. جاءت النتائج مشابهه لما وجده محمد (2007) إذ بينت إن الرش بالبرولين على شتلات السدر أعطى زيادة معنوية في قطر الساق، ومع Medan and Al-Douri (2021) إذ وجدوا إن رش الحامض الأميني ألارجنين على أشجار المشمش أعطى زيادة معنوية في قطر الأفرع. كما بينت نتائج الجدول (2) وجود فروق معنوية في معدل قطر الساق عند معاملات التداخل بين الاصناف والرش بالحامضين الامينين قياسا بمعاملة المقارنة إذ تفوقت معاملة الرش بتركيز 200 ملغم. لتر$^{-1}$ ارجنين للصنف Red Lady في إعطاء أعلى معدل لقطر الساق بلغ 5.5 سم قياسا بمعاملات التداخل الأخرى والتي تفوقت جميعها على معاملة المقارنة للصنف المحلي والتي اعطت اقل معدل لقطر الساق والذي بلغ 3.5 سم. ويعزى هذا الاختلاف في قطر الساق إلى الاختلاف في استجابة الاصناف المرشوشة بمستويات مختلفة من الحامضين الامينين والذي يعكس اختلاف قابليتها في تصنيع المواد الغذائية وتكوين الخلايا التي تضاف إلى النمو القطري للنبات وتزيد من سمك الساق .

جدول 2: تأثير الرش بالارجنين والبرولين في قطر الساق لصنفين من شتلات البابايا (سم)

الصنف	تأثير الحامضين الامينيين (ملغم لتر$^{-1}$)					متوسط تأثير الصنف
	ماء مقطر	ارجنين 100	ارجنين 200	برولين 100	برولين 200	
المحلي	3.5	4.4	4.2	3.9	4.2	4.0
Red Lady	4.1	5.3	5.5	5.1	5.0	5.0
متوسط تأثير الحامضين الامينيين	3.8	4.8	4.8	4.5	4.6	
LSD (0.05) للصنف		LSD (0.05) للحامضين الامينيين			LSD (0.05) للتداخل	
0.1590		0.2513			0.3554	

عدد الأوراق (ورقة نبات$^{-1}$)

أظهرت النتائج للجدول (3) تفوق الصنف Red Lady على الصنف المحلي في صفة عدد الأوراق، إذ بلغ عدد الأوراق لهذا الصنف 16.6 ورقة نبات$^{-1}$ بينما بلغت عدد الأوراق في الصنف المحلي 14.4 ورقة نبات$^{-1}$. تتشابه نتائج الدراسة الحالية مع ما وجده شيخ (2004) إذ بلغ عدد الأوراق لنبات البابايا 15.67 ورقة وتتشابه مع Kaur and Kaur (2017) عند زراعته لنبات البابايا صنف Red Lady786 في عدد الأوراق إذ بلغ 20.46 ورقة عند الزراعة المحمية قياساً بالزراعة المكشوفة 14.26 ورقة. أما بالنسبة للرش بالحامضين الأمينين فيلاحظ من الجدول نفسه تفوق النباتات التي رشت بتركيز 200 ملغم. لتر$^{-1}$ ارجنين معنوياً في إعطاء اعلى معدل لعدد الأوراق مقارنة بمعاملات الرش الأخرى إذ بلغت 17.5 ورقة نبات$^{-1}$ ولم تختلف معنويا عن النباتات التي رشت بتركيز 100ملغم لتر$^{-1}$ ارجنين و200 ملغم لتر$^{-1}$ برولين والتي بلغ عدد الأوراق فيها (17 و16) ورقة نبات$^{-1}$ على التوالي أما أقل معدل لعدد الأوراق فكان في نباتات معاملة المقارنة والتي سجلت 12 ورقة نبات$^{-1}$. وقد يعزى السبب إلى أن الأحماض الأمينية والتي تعتبر الوحدة البنائية للبروتينات التي تعمل بعدة وظائف في النبات منها منظمات للعمليات الأيضية ونقل وخزن النتروجين وتزيد من البروتين في النبات فضلًا عن زيادة صبغات الكلوروفيل أ و ب مما يعمل على زيادة كفاءة عملية البناء الضوئي وزيادة انقسام الخلايا مما أدى إلى زيادة عدد الأوراق، وهذا يتشابه مع ما وجده فتحي وعلوان (2013) إذ بينوا أن رش البرولين أثر معنوياً في زيادة عدد الأوراق لنبات الكجرات، كما تتفق مع عبد الله وآخرين (2017) اللذين أشاروا إلى دور البرولين في زيادة عدد الأوراق لشتلات البرتقال.

وبينت نتائج الجدول ذاته وجود تأثير معنوي للتداخل ما بين الصنف ومعاملات الرش في قطر الساق فقد تفوق الصنف Red Lady عند معاملة الرش 200 ملغم لتر$^{-1}$ ارجنين اذ بلغ عدد الأوراق 19 (ورقة نبات$^{-1}$) بينما كان اقل عدد للأوراق في الرشة 0 ملغم. لتر$^{-1}$ (معاملة المقارنة) في الصنف المحلي وقد بلغ 11 (ورقة نبات$^{-1}$) وقد يعزى سبب ذلك التفاوت في استجابة الأصناف للرش الورقي بالحامضين الامينين باختلاف مستويات الرش.

جدول 3: تأثير الرش بالارجنين والبرولين في عدد الأوراق لصنفين من شتلات البابايا (ورقة نبات$^{-1}$)

الصنف	تأثير الحامضين الامينيين (ملغم لتر$^{-1}$)					متوسط تأثير الصنف
	ماء مقطر	ارجنين 100	ارجنين 200	برولين 100	برولين 200	
المحلي	11	16	16	14	15	14.4
Red Lady	13	18	19	16	17	16.6
متوسط تأثير الحامضين الامينيين	12	17	17.5	15	16	
LSD (0.05) للصنف		LSD (0.05) للحامضيين الامينين			LSD (0.05) للتداخل	
0.957		1.513			2.139	

4-2-1-4: مساحة الورقة الواحدة (سم^2)

يتضح من نتائج الجدول (4) تفوق الصنف Red Lady معنوياً على الصنف المحلي وبلغ معدل مساحة الورقة فيه (457.4 سم^2)، بينما بلغت مساحة الورقة الواحدة في الصنف المحلي 401.4 سم^2. ويعود السبب في هذا الاختلاف بين الأصناف في مساحة الأوراق إلى اختلاف الأصناف وراثياً فيما بينها. وتتشابه مع Kaur and Kaur (2017) عند زراعته لنبات البابايا صنف Red Lady786 في مساحة الورقة إذ بلغت 876.5 سم^2 قياساً بالزراعة المكشوفة التي أعطت 625.4 سم^2. أما بالنسبة إلى تأثير الرش بالحامضين الامينين فتبين نتائج الجدول نفسه وجود فروق معنوية عند الرش بالارجنين والبرولين قياسا بمعاملة المقارنة، إذ أعطت معاملة الرش بتركيز 200 ملغم. لتر$^{-1}$ ارجنين اعلى معدل لمساحة الورقة الواحدة بلغ 451 سم^2 ولم يختلف معنويا مع المعاملة 100 ملغم. لتر$^{-1}$ ارجنين اذ بلغت مساحة الورقة الواحدة فيها 438 سم^2 بينما أعطت معاملة المقارنة اقل معدل لمساحة الورقة الواحدة بلغ 392 سم^2.

إن إضافة الأحماض الأمينية يشجع انقسام الخلايا وتوسيع حجمها وهذا ينعكس ايجابيا على مساحة الورقة فضلا عن دور تلك الأحماض باعتبارها مصدر نيتروجيني في بناء البروتينات والانزيمات المهمة في نمو الخلايا (الصحاف، 1989). تتفق نتائج الدراسة مع ما ذكره Medan and Al-Douri, (2021) بأن الرش بالحامض ألأميني ألارجنين على أشجار المشمش بثلاث رشات أعطى زيادة معنوية في مساحة الأوراق. أما فيما يخص تأثير التداخل بين الاصناف والرش بالحامضين الامينين فقد أوضحت النتائج ان التداخل كان معنويا اذ تفوق الصنف Red Lady عند معاملة الرش 200 ملغم. لتر$^{-1}$ ارجنين معنوياً إذ بلغت مساحة الورقة الواحدة فيه 380 سم^2 قياساً بمعاملة المقارنة التي بلغت 373 سم^2 ويعزى الاختلاف في مساحة الورقة الواحدة بتأثير التداخل إلى تفاوت استجابة الأصناف لمعاملات الرش.

جدول 4: تأثير الرش بالارجنين والبرولين في مساحة الورقة الواحدة لصنفين من شتلات البابايا (سم^2)

الصنف	تأثير الحامضين الامينيين (ملغم لتر$^{-1}$)					متوسط تأثير الصنف
	ماء مقطر	ارجنين 100	ارجنين 200	برولين 100	برولين 200	
المحلي	373	407	422	409	396	401.4
Red Lady	411	469	480	459	468	457.4
متوسط تأثير الحامضين الامينيين	392	438	451	434	432	
LSD (0.05) للصنف		LSD (0.05) للحامضين الامينيين			LSD (0.05) للتداخل	
8.98		14.20			20.08	

الوزن الطري للمجموع الخضري (غم نبات$^{-1}$)

تشير النتائج الموضحة في الجدول (5) إلى اختلاف الصنفان معنوياً فيما بينهما، فقد تفوق الصنف Red Lady على الصنف المحلي في صفة الوزن الطري للمجموع الخضري ، اذ بلغ معدل الوزن الطري فيه 409.40 (غم نبات$^{-1}$) أما بالنسبة الى الصنف المحلي بلغ معدل الوزن الطري للمجموع الخضري 343.55 (غم نبات$^{-1}$). وتعود أسباب تفوق الصنف Red Lady على الصنف المحلي إلى التباين الوراثي فيما بينهما، وهذا يشابه ما توصل إليه العبادي (2021) عند دراسته على أحدى السلالات البذرية لشتلات البابايا إذ بلغ الوزن الطري للشتلات قبل ظهور البراعم الزهرية 233.8 غم نبات$^{-1}$. إن رش شتلات البابايا بالحامضيين الامينين الارجنين والبرولين أدى الى حصول فروق معنوية في زيادة الوزن الطري للمجموع الخضري واظهرت نتائج الرش (جدول 5) تفوق التركيز 200 ملغم لتر$^{-1}$ ارجنين على بقية المعاملات وبلغ معدل الوزن الطري فيه 407.26 (غم نبات$^{-1}$) بينما سجلت معاملة المقارنة اقل معدل للوزن الطري للمجموع الخضري بلغ 308.36 (غم نبات$^{-1}$). ويرجع السبب إلى أن الأحماض الأمينية تتراكم في الأنسجة النباتية تحت الظروف المختلفة ووظيفة الأحماض الأمينية المتراكمة هو تنظيم الأزموزية والمحافظة على الأغشية وثبات البروتين والنمو مما يساعد على زيادة الوزن الطري للمجموع الخضري (Hare *et al.*,2003).

أما بالنسبة لتأثير التداخل فقد أدى رش الصنف Red Lady بـ 200 ملغم. لتر$^{-1}$ ارجنين الى إعطاء أعلى معدل للوزن الطري للمجموع

الخضري بلغ 439.6 (غم. نبات$^{-1}$) ولم تختلف هذه المعاملة معنويا عن المعاملة (Red Lady +100 ملغم لتر$^{-1}$ ارجنين) فيما اقل معدل للوزن الطري للمجموع الخضري تحقق عند المعاملة (الصنف المحلي + صفر ملغم لتر$^{-1}$) بلغ 296.32 (غم نبات$^{-1}$).

جدول 5: تأثير الرش بالارجنين والبرولين في الوزن الطري للمجموع الخضري لصنفين من شتلات البابايا (غم نبات$^{-1}$)

الصنف	تأثير الحامضين الامينيين (ملغم لتر$^{-1}$)					متوسط تأثير الصنف
	ماء مقطر	ارجنين 100	ارجنين 200	برولين 100	برولين 200	
المحلي	296.3	342.8	374.9	339.3	364.4	343.5
Red Lady	320.4	438.8	439.6	427.3	420.9	409.4
متوسط تأثير الحامضين الامينيين	308.3	390.8	407.2	383.3	392.7	
LSD (0.05) للصنف		LSD (0.05) للحامضين الامينيين			LSD (0.05) للتداخل	
4.52		7.15			10.12	

الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم نبات$^{-1}$)

أظهرت نتائج الجدول (7) تفوق الصنف Red Lady معنوياً في أعلى معدل للوزن الجاف للمجموع الخضري بلغ 59.21 (غم نبات$^{-1}$) فيما بلغ معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري للصنف المحلي 49.96 (غم نبات$^{-1}$). يؤدي التباين الوراثي دورا مهما في اسباب الاختلاف في الوزن الجاف للمجموع الخضري بين الصنفين وهذا ينعكس على استجابتهما للظروف البيئية مثل درجة الحرارة و الرطوبة النسبية والتي تؤثر في العمليات الايضية للنبات كالبناء الضوئي والتنفس والتي تؤثر بدورها في محتوى الأوراق من المادة الجافة والنمو الخضري. كما كان لرش شتلات البابايا بالارجنين والبرولين تأثير معنوي في هذه الصفة، اذ تفوقت النباتات التي رشت بحامض الارجنين بتركيز بـ 200 ملغم لتر$^{-1}$ معنوياً مقارنة بمعاملات الرش الأخرى وبمعدل بلغ 62.61 (غم نبات$^{-1}$). ويعزى السبب إلى أن رش الأحماض الأمينية على النبات يحفز العمليات الفسلجية لانها تشترك في بناء البروتينات وتصنيع الكربوهيدرات عن طريق بناء الكلوروفيل وتحفيز عملية البناء الضوئي(Al-Said and Kamal , 2008)، كما يمكن أن تعمل كعوامل نمو للنباتات طالما أنها تصنع كتلاً من البروتينات والتي منها الإنزيمات المهمة للعمليات الحيوية، فهناك من الأدلة ما يشير إلى أن بعضاً منها هو المكون البادي للأمينات المتعددة Polyamines والضرورية لتنظيم نمو النبات وتطوره. وهذا يشابه ما وجده فتحي وعلوان (2013) من ان الرش بالبرولين كان له تأثيرُ معنويث في زيادة الوزن الجاف للساق والأفرع والأوراق لنبات الكجرات. كما تتفق مع عبد الله وآخرين (2017) الذين أشاروا إلى دور البرولين في زيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري لشتلات البرتقال ابو سرة. أما بالنسبة إلى تأثير التداخل فأوضحت النتائج فقد تفوق الصنف Red Lady عند المعاملة 200 ملغم لتر$^{-1}$ في إعطاء أعلى معدل للوزن الجاف للمجموع الخضري بلغ (66.82 غم نبات$^{-1}$) بينما كان اقل معدل للوزن الجاف للصنف المحلي عند معاملة المقارنة وبمعدل بلغ (35.72 غم نبات$^{-1}$) وتعزى اسباب هذه النتائج إلى اختلاف استجابة الأصناف للرش بالارجنين والبرولين باختلاف تراكيز معاملات الرش.

جدول 7: تأثير الرش بالارجنين والبرولين في الوزن الجاف للمجموع الخضري لصنفين من شتلات البابايا (غم نبات$^{-1}$)

الصنف	تأثير الحامضين الامينيين (ملغم لتر$^{-1}$)					متوسط تأثير الصنف
	ماء مقطر	ارجنين 100	ارجنين 200	برولين 100	برولين 200	
المحلي	35.72	50.26	58.4	49.90	55.56	49.96
Red Lady	40.8	63.24	66.82	62.90	62.316	59.21
متوسط تأثير الحامضين الامينيين	38.26	56.75	62.61	56.40	58.93	
LSD (0.05) للصنف		LSD (0.05) للحامضين الامينيين			LSD (0.05) للتداخل	
1.516		2.396			3.389	

محتوى الأوراق من الكلوروفيل (ملغم 100 غم$^{-1}$ وزن طري)

تشير النتائج في الجدول (8) إلى اختلاف صنفي شتلات البابايا (الصنف المحلي وRed Lady) في محتوى الأوراق من الكلوروفيل، فقد تفوق الصنف Red Lady بإعطائه أعلى محتوى للكلوروفيل في الأوراق بلغ 91 (ملغم 100 غم$^{-1}$ وزن طري) فيما بلغ محتوى الأوراق من الكلوروفيل في الصنف المحلي 80.2 (ملغم 100 غم$^{-1}$ وزن طري).

كما بينت نتائج الجدول نفسه إن لرش شتلات البابايا بالارجنين والبرولين تأثيراً معنوياً في زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل، إذ تميزت معاملة الرش بالارجنين (200 ملغم لتر$^{-1}$) بإعطائها أعلى محتوى للكلوروفيل في الأوراق بلغ 98.5 (ملغم 100 غم$^{-1}$ وزن طري) فيما أعطت معاملة المقارنة أقل محتوى لهذه الصفة بلغ 65 (ملغم100 غم$^{-1}$ وزن طري). ويعزى السبب إلى أن الأحماض الأمينية والتي تعد مصدرا مهما للنيتروجين ضرورية لبناء الكلوروفيل

وتحفيز عملية البناء الضوئي(Shafeek *et al.* , 2012) . تتفق نتائج الدراسة مع ما وجده طاهر وآخرين (2019) و Medan and Al–Douri (2021) بأن الرش بالحامض ألأميني ألارجنين على أشجار المشمش أعطى زيادة معنوية في محتوى الأوراق من الكلوروفيل وتتفق مع عناد والحياني (2019b) إذ بينوا إن الرش بالارجنين على أنواع مختلفة من الحمضيات أعطى زيادة معنوية في محتوى الأوراق من الكلوروفيل.

وتباين تأثير التداخل بين الأصناف ومعاملات الرش بالأحماض الامينية في زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل إذ أظهر الصنف Red Lady عند المعاملة 200 ملغم لتر$^{-1}$ ارجنين تفوقاً معنوياً بإعطائه أعلى معدل للكلوروفيل بلغ 106 (ملغم 100 غم$^{-1}$ وزن طري) قياسا بمعاملات التداخل والتي بدورها تفوقت على معاملة (الصنف المحلي + صفر ملغم. لتر$^{-1}$) التي تحققت عندها اقل معدل للكلوروفيل بلغ 59 (ملغم 100 غم$^{-1}$ وزن طري).

جدول 8: تأثير الرش بالارجنين والبرولين في محتوى الأوراق من الكلوروفيل لصنفين من شتلات البابايا (ملغم 100 غم$^{-1}$ وزن طري)

الصنف	تأثير الحامضين الامينيين (ملغم لتر$^{-1}$)					متوسط تأثير الصنف
	ماء مقطر	ارجنين 100	ارجنين 200	برولين 100	برولين 200	
المحلي	59	87	91	84	80	80.2
Red Lady	71	97	106	89	92	91
متوسط تأثير الحامضين الامينيين	65	92	98.5	86.5	86	
LSD (0.05) للصنف		LSD (0.05) للحامضين الامينيين			LSD (0.05) للتداخل	
3.587		5.672			8.021	

محتوى الأوراق من الكربوهيدرات الذائبة الكلية (ملغم 100 غم$^{-1}$ مادة جافة)

تظهر النتائج في الجدول (9) عدم وجود فروق معنوية بين صنفي البابايا بالنسبة إلى محتوى الأوراق من الكربوهيدرات. كما توضح نتائج الجدول ذاته حصول فروق معنوية في محتوى الأوراق من الكربوهيدرات عند الرش بالارجنين والبرولين، فقد بينت النتائج ازدياد محتوى الأوراق من الكربوهيدرات بزيادة مستويات الرش اذ اعطى التركيز (200 ملغم لتر$^{-1}$ برولين) اعلى معدل وبلغ 123.5 (ملغم غم$^{-1}$ مادة جافة)، قياساً بمعاملة المقارنة التي اعطت أقل معدل 98 (ملغم. غم$^{-1}$ مادة جافة). تتشابه نتائج الدراسة مع ما وجدته محمد (2007) في دور البرولين بزيادة الكربوهيدرات في الأوراق لشتلات السدر، كذلك مع Khattab *et al.*,(2019) في دور الرش الورقي لحامض البرولين بزيادة محتوى الأوراق من الكربوهيدرات لنباتات الجوجوبا. كما تتفق مع ما وجده عناد والحياني (2019[a]) بأن الرش بالارجنين على أربعة أصناف من الحمضيات سبب زيادة معنوية في محتوى الأوراق من الكربوهيدرات لجميع الأصناف المدروسة. أما بالنسبة إلى تأثير التداخل فتشير نتائج الجدول نفسه ان معاملة الصنف المحلي بتركيز 200 ملغم لتر$^{-1}$ برولين أعطت أعلى معدل للكربوهيدرات في الأوراق 125 (ملغم غم$^{-1}$) والتي اختلفت معنويا عن المعاملة (Red Lady + صفر ملغم لتر$^{-1}$) التي بلغ عندها اقل معدل لمحتوى الأوراق من الكربوهيدرات 94 (ملغم. غم$^{-1}$).

جدول 9 : تأثير الرش بالارجنين والبرولين في محتوى الأوراق من الكربوهيدرات لصنفين من شتلات البابايا (ملغم غم$^{-1}$ مادة جافة)

الصنف	تأثير الحامضين الامينيين (ملغم لتر$^{-1}$)					متوسط تأثير الصنف
	ماء مقطر	ارجنين 100	ارجنين 200	برولين 100	برولين 200	
المحلي	102	116	121	120	125	116.8
Red Lady	94	112	119	116	122	112.6
متوسط تأثير الحامضين الامينين	98	114	120	118	123.5	
LSD (0.05) للصنف		LSD (0.05) للحامضين الامينيين			LSD (0.05) للتداخل	
9.03		14.27			20.19	

الاستنتاجات

من خلال ما تم التوصل إليه يمكن استنتاج الآتي:

1: أظهر صنفا البابايا المحلي وRed Lady تبايناً في أغلب الصفات المدروسة وإن الصنف Red Lady تفوق في معظم مؤشرات النمو ومحتواه الكيميائي.

2: استجابة شتلات البابايا للرش الورقي بأحد الحامضين الأمينين الارجنين أو البرولين وإن التركيز 200 ملغم لتر$^{-1}$ لكل معاملة أعطى أفضل النتائج في تحسين مؤشرات النمو الخضري ومحتواه الكيميائي.

التوصيات: على ضوء النتائج المستخلصة من خلال هذه الدراسة والملاحظة الميدانية، يمكن أن نوصي بالآتي:

1: يمكن زراعة نبات البابايا لاسيما الصنف Red Lady في محافظة البصرة والمنطقة الجنوبية من العراق تحت ظروف الزراعة المحمية، ونوصي بتجربة زراعة البابايا تحت أشجار النخيل.

2: التوصية بالرش بالأحماض الأمينية لاسيما الرش بالارجنين بتركيز 200 ملغم لتر$^{-1}$ على الشتلات لتحسين مؤشرات النمو الخضري ومحتواها المعدني.

3: ضرورة إجراء دراسات مستقبلية وتجربة أصناف أخرى من البابايا لاسيما الأصناف الهجينة القصيرة تحت ظروف المناطق الوسطى والجنوبية من العراق.

المصادر

راشد، زينة سامي (2016). تأثير ملوحة ماء الري والرش بالحامضين الامينين البرولين والارجنين في بعض المكونات الكيميائية لأوراق نبات البطاطا *Solanum tuberosum* L. . مجلة البصرة للعلوم الزراعية، 29(2): 445-460.

الراوي، خاشع محمود و خلف الله، عبد العزيز محمد (2000). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. الطبعة الثانية المنقحة، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق، 488 ص.

شيخ، عمر عبيد محمد (2004). تأثير التسميد والمعاملة بالباكلوبترازول في بعض صفات النمو الخضري والمحتوى المعدني لنبات البابايا صنف هوني ديو *Carica papaya* L. أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد، العراق.

الصحاف، فاضل حسين (1989) . تغذية النبات التطبيقي . بيت الحكمة للنشر الترجمة و التوزيع، مطبعة التعليم العالي ، العراق.

طاهر، أزين صباح محمد و حسين، ناصر غالب و عزيز، دلشاد رسول (2019). تأثير الارجنين وبعض العناصر الغذائية في النمو الخضري والثمري لأشجار المشمش صنف زاغينيا ***Prununs armeniaca* L.)**. مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية، المؤتمر الدولي الزراعي الثالث 2018، عدد خاص: 367-375

العبادي، محمد هادي علي (2021). تأثير الرش بحامض الهيومك والسالسليك في نمو نبات البابايا (*Carica papaya* L). رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة ديالى، العراق.

عبد الحافظ، أحمد أبو اليزيد(2006). استخدام الأحماض الامينية في تحسين جودة وأداء الحاصلات البستانية تحت الظروف المصرية. كلية الزراعة، جامعة عين شمس، جمهورية مصر العربية.

عبد الله، حيدر خطاب و عباس، مجيد كاظم و حسن، علاء عيدان (2017). تأثير البرولين والكلايسين بيتاين في تحسين النمو الخضري لشتلات برتقال ابو سرة *Citrus sinensis* L. تحت ظروف الملوحة. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية، 9(4):1-30

عناد، مريم حبيب و عبد الحياني، علي محمد (2019a). تأثير نوع الأصل والرش بالارجنين في بعض صفات النمو الخضري لنوعين من الحمضيات. مجلة ديالى للعلوم الزراعية، 11(1):106-116.

عناد، مريم حبيب و عبد الحياني، علي محمد (2019b). تأثير نوع الأصل والرش بالارجنين في بعض صفات النمو الكيميائية لنوعين من الحمضيات. مجلة ديالى للعلوم الزراعية، 11(1):117-125.

فتحي، شهلة محمد علي و علوان، عبد عون هام (2013). نمو حاصل الكجرات تحت تأثير مستويات مختلفة من البوتاسيوم والبرولين. مجلة جامعة كربلاء العلمية، 11(2): 183-195

محمد، خولة حمزة (2007). تأثير المعاملة بالبرولين في التحمل الملحي لشتلات السدر صنف التفاحي. مجلة البصرة للعلوم، 25(2): 89-102

Al-Said, M. A. and Kamal, A. M. (2008). Effect of foliar spray with folic acid and some amino acids on flowering, yield and quality of sweet pepper. Journal of Plant Production, 33(10): 7403-7412.

Azad, M. A. K. ; Rabbani, M. G. and Amin, L. (2012). Plant regeneration and somatic embryogenesis from immature embryos derived through interspecific hybridization among *Carica* species. International Journal of Molecular Sciences, 13: 17065-17076.

Bhalerao, P. P. and Patel, B. N. (2015). Effect of foliar application of Ca, Zn, Fe and B on growth, yield and quality of papaya var. Taiwan Red Lady. Indian J. Hort., 72(3): 325-328.

Céccoli, G.; Panigo, E. S.; Gariglio, N.; Favaro, J. Carlos and Bouzo, C. A. (2013). Fruit yield and growth parameters of several *Carica papaya* L. genotypes in a temperate climate. Rev. FCA Uncuyo, 45(2): 299-310.

FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations (2022). Rome, Italy.

Galang, M.; Macabeo, A. P.; Chang, W. ; Isobe, M. and Aguinaldo, M. A. (2016). Glucosides from the unripe fruit juice of *Carica papaya* L. (Caricaceae) cultivar 'Red Lady' with antioxidant activity. Journal of Functional Foods, 22: 358 – 362.

Goodwin, T.W. (1976). Chemistry and biochemistry of plant pigment. 2nd edn. Academic Press, New York,:373p.

Hare, P. D.; Cress, W. A. and Staden, J. V. (2003). A regulatory role for Proline metabolism in stimulating Arabidopsis thaliana seed germination. Plant Growth Regul., 39: 41-50.

Kaur, K. and Kaur, A. (2017). A study on the performance of vegetative characters and yield of papaya cv. red lady 786 under open and protected conditions. International Journal of Development Research, 7 (9): 15150-15153.

Khattab, E. A.; E. A. El-Housini, and H. H. Khedr (2019). Effect of some antioxidats (ascorbic acid, proline, and salicylic acid) on jojoba plants under

estimating leave area of several vegetable crops. American. Eurasian Journal of Sustainable Agriculture,5(2):304-309.

Saran, P. L.; Solanki, I. S. and Choudhary, R. (2016). Papaya biology, cultivation production and uses. CRC Press, Taylor and Francis Group, New York, 266p.

Saran, P. L.; Choudhary, R.; Solanki, I. S. and Kumar, P. R. (2015). Stamen feminization in hermaphrodite papaya: a new report. Progressive Horticulture, 47(1): 173–4. doi:10.5958/2249-5258.2015.00032.9.

Shafeek, M. R. ; Helmy, Y. I.; Magda, A. F. and Omer, N. M. (2012). Response of onion plants to foliar application of sources and levels of some amino acid under sandy soil conditions. J. Appl. Sci. Res., 8(11): 5521-5527.

Vij, T. and Parkash, Y. (2015). A review on medicinal properties of papaya. Sci. direct article.pii.

Yogiraj, V.; Goyal, P. K.; Chauhan, C. S.; Goyal, A. and Vyas, B.(2014). (*Carica papaya* L.). An Overview. International Journal of Herbal Medicine, 2: 01-08.

circumstance of sinai. Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 50(4):1086- 1093

Martelleto, L. A.; Rebeiro, R. D.; Sudo-Martelleto, M.; Vasconcellos, M. A.; Marin, S.L. and Pareira, M.B. (2008). Cycle development and agronomic performance of organic papaya cultivation in protected environment. Rev Bras Fruit,30: 662-666.

Medan, R. A. and Al-Douri, E. F. (2021). effect of foliar application of sitofex, potassium and arginine on vegetative growth of "zaghinia " apricot trees. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, **761** 012053. doi:10.1088/1755-1315/761/1/012053

Meena, M. ; Divyanshu, K.; Kumar, S.; Swapnil, P.; Shukla, V.; Yadav, M. and Upadhyay, R. S. (2019). Regulation of L-proline biosynthesis, signal transduction, transport, accumulation and its vital role in plants during variable environmental conditions. Heliyon, 5 02952,

Parkash, J.; Singh, K.; Goswami, A. K. and Singh, A. K. (2015). Comparison of plant growth, yield, fruit quality and biotic stress incidence in papaya var. Pusa Nanha under polyhouse and open field conditions. Indian Journal of Horticulture, 72(2): 183-186.

Sadik, K.; Al-Taweel, S.; Dhyeab, N. S. and Khalaf, M. Z. (2011). New computer program for

Effect of spraying arginine and proline on vegetative growth indicators and chemical components of seedlings of two cultivars of papaya (*Carica papaya* L.)

Hussein Lafta Al-Seadi[1] , Manal Zibari Sabti[2] , Dhia Ahmad Taain[2]

[1]*College of Agriculture and Marshes, University of Thi-Qar , Iraq.*

[2]*Department of Horticulture and Landscape Design, College of Agriculture, University of Basrah, Iraq.*

Abstract

The study was conducted in the Seyhan Agricultural Reserve in the Siba region, Basra Governorate during the period (2019-2020) for the purpose of knowing the extent of the success of the cultivation of papaya *Carica papaya* L. The experiment included studying the effect of spraying the amino acids arginine and proline on the two papaya cultivars, including a study of two factors (2x5), the first represents the two papaya varieties (the local one and the red lady one), the second factor represents spraying of arginine and proline with five concentrations that included spraying the arginine at concentrations of 100 and 200 mg .l^{-1} and spraying the proline at concentrations of 100 and 200 mg .l^{-1} in addition to the control treatment (distilled water only) with three sprays with a time interval of three weeks between one spraying and another. A complete randomized design (CRD) was used with three replicates, and each experimental unit included three seedlings. and the most important results that were reached can be summarized as follows: The results showed the superiority of the red lady variety in stem diameter 5.0 cm ,number of leaves 16.6 leaves. Plant^{-1}, the area of single leaf 457.4 cm2, the fresh weight of the vegetative system 409.40 g. plant^{-1} , the dry weight of the vegetative system is 59.21 g. plant $^{-1}$, chlorophyll content of 91 mg 100 g^{-1} fresh weight. There were no significant differences between the two papaya cultivars in the content of carbohydrates in leaves.

As for spraying with the amino acids arginine and proline, all spraying treatments encouraged growth indicators and chemical content compared to the control treatment, while the spray treatment with 200 mg .l^{-1} arginine was superior in the number of leaves 17.5. Plant^{-1}, the area of single leaf 451 cm^2, the total leaf area is 7936 cm^2. plant^{-1}, the fresh weight of the vegetative system 407.26 g. plant^{-1}, dry weight the vegetative system 62.61 g. plant^{-1}, chlorophyll concentration in leaves 98.5 mg.100 g^{-1} fresh weight. The treatment of spraying 200 mg .l^{-1} proline exceeded in plant height 129 cm, carbohydrates in leaves 123.5 mg. g^{-1} dry matter, whereas the 100 mg. l^{-1} arginine gave the highest average stem diameter of 4.85 cm. As for the interaction between varieties and spraying amino acids, the two varieties showed a high response to spraying with amino acids with an increment in spraying concentration, especially the red lady variety, which gave the best response with a concentration of 200 mg. l^{-1} arginine.