تأثير الرش بمنظم النمو حامض السالسليك والحامض الأميني التربتوفان في بعض الصفات الخضرية للورقة والفيزيائية والكيميائية لثمار السدر صنف تفاحي

عقيل هادي عبد الواحد

خولة محمد حمزة

مفيد ظاهر طالب الاسدي

مستل من رسالة الباحث الثالث

الخلاصـــــــــة: أجريت هذه الدراسة فيأحد البساتين الأهلية في قضاء الهارثة التابع لمحافظة البصرة خلال موسم النمو ٢٠١٦-٢٠١٧ على أشجار السدر صنف تفاحي وذلك لمعرفة تأثير الرش بالحامض الأميني التربتوفان وبالتراكيز (٠- ١٠٠ -٢٠٠)ملغم. لتر$^{-1}$، وحامض السالسليك بالتراكيز (٠- ١٠٠ -٢٠٠)ملغم. لتر$^{-1}$ في بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية الأوراق وثمار السدر صنف تفاحي، إذ رشت الأشجار مرتين الرشة الأولى بتاريخ ١٨ – ١١ -٢٠١٦ والرشة الثانية في ٢٣ – ١٢ -٢٠١٦. أظهرت نتائج الدراسة أن الرش بحامض السالسليك قد سبب زيادة معنوية في معظم الصفات المقاسة ولاسيما عند التركيز ٢٠٠ ملغم.لتر$^{-1}$ إذ سبب هذا التركيز زيادة في الصفات الخضرية للورقة والمتمثلة بوزن الورقة الطري والجاف ومساحة الورقة ، كما كان لهُ أثر إيجابي في زيادة وزن الثمرة الطري ولب الثمرة الطري بينما حصل التركيز ١٠٠ ملغم .لتر$^{-1}$ على اعلى زيادة في وزن الثمرة الجاف كما سبب الرش بحامض السالسليك عند التركيز ٢٠٠ ملغم.لتر$^{-1}$ في تأخير نضج الثمار والذي تم تحديده من خلال انخفاض محتوى الثمار من المادة الجافة وارتفاع محتواها المائي وانخفاض في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية وزيادة صلابة الثمار وارتفاع في محتوى قشر الثمار من الكلوروفيل الكلي . كما أدى الرش بالحامض الاميني التربتوفان الى زيادة معنوية في معظم الصفات المقاسة وخاصة عند التركيز ٢٠٠ ملغم. لتر$^{-1}$ في حين كانت تأثيرات التركيز ١٠٠ ملغم. لتر$^{-1}$ طفيفة جداً وغير معنوية في الكثير من الصفات قياساً بمعاملة المقارنة.

١: المقدمـــة

ينتمي الجنس *Ziziphus* الى العائلة السدرية *Rhamnaceae* وتعتبر هذه العائلة أحد العوائل النباتية الكبيرة فهي تضم بحدود (٥٥ جنساً) وما يقارب (٩٥٠ نوعاً). ويعد الجنس Z. من أبرز أجناس العائلة السدرية أذ يؤلف مجموع عدد الانواع التابعة الى هذا الجنس(١٧٠نوعاً) والتي تكون منتشرة في المناطق الاستوائية والشبة الاستوائية والمناطق المعتدلة الدافئة من العالم (2016) .Maarten*et al*..غالباً ما تظهر ثمار السدر صنف تفاحي في الاسواق خلال مرحلة النضج الاصفر والنضج الأحمر لذا موعد بقائها في الاسواق يعتبر قصير أذ تعاني بعد القطف من ارتفاع سرعة تنفس الثمار وسرعة دخولها بمرحلة الشيخوخة مما يؤدي الى فقد خواصها المميزة للثمار وأصابتها نتيجةأصابتها بالأضرار الفسلجية وكذلك يؤدي الى تعرضها الاصابات الفطرية والحشرية، كما أن صغر حجم الثمرة وعدم انتظام شكلها له تأثير كبير على خواص جودة الثمار مما يؤثر سلباً على دخل المزارع. (2012) .Al- obeed في الآونة الاخيرة اكتشفت العديد من المواد الكيميائية الزراعية التي لها المقدرة على تنظيم نمو النبات عن طريق أبطاء نشاط التمثيل الغذائي للثمار الفاكهة مما مكن الباحثين من التوصل الى دور تلك الهرمونات في معالجة مشاكل نضج ثمار السدر ،أوضحت الابحاث الحديثة مقدرة تلك الهرمونات على التأخير أو التبكير في نضج الثمار والحد من الخسائر التي تحد من الإنتاج وتحسين والحفاظ على جودة الثمار عن طريق معاملة الثمار بمحفزات النمو (2014).ElSayed*et al*.ومن هذه المواد الحامض الأميني التربتوفان ومنظم النمو حامض السالسليك أذ بينت الدراسات الحديثة الدور الهام الذي تؤديه هذه المواد من خلال تنظيم العمليات الفسلجية المتعلقة بنضج أذ يمكن أن تؤدي الاضافة الخارجية للسالسيلك على سيطرة نشاط الانزيمات هذا ما تناوله العديد من الباحثين في دراستهم تأثيره على انواع من الفاكهة منها على أشجار و على وعلى أشجار التفاح (2011).Kazemi *et al*.والسدر (2011).Kassem *et al*.والفراولة Kazemi *et al*.(2013) والجوافة (2016).Ram *et al*.وقدمت العديد من الدراسات التي تبين مقدرة الاحماض الأمينية وتأثيرها في نمو وانتاج ثمار الفاكهة حيث يمكن أن تؤثر بصورة مباشرة أو غير مباشرة في الأنشطة الفسيولوجية المتعلقة بالنمو النبات ونضج الثمار وأنها مصدر للمركبات النيتروجينية والعضوية. ولعدم وجود دراسات حول تأثير الحامضين التربتوفان والسالسليك في السيطرة على نضج الثمار وتأخير مرحلة النضج الأحمر لذا كانت هذه الدراسة ضرورية لمعرفة تأثير تلك المركبات في الحفاظ واطالة عمر الثمار السدر صنف تفاحي.

٢: المواد وطرائق العمل Materials and Methods

أجريت هذه الدراسةعلىخمسة عشر شجرة سدر صنف تفاحي العائد الى النوع .Lam *Z.mauritiana*. والمزروعة في أحد البساتين الأهلية بمنطقة الهارثه الواقعة شمال محافظة البصرة بعمر ال14 سنة والمطعمة على اصول بذرية بطريقة التطعيم الدرعي. والمزروعة في تربة طينية مزيجيه غرينيه وبأبعاد غرس 5×5م، وكل

شجرة عبارة عن وحدة تجريبية، بعد أجراء عمليات الخدمة من أزاله الافرع المصابة والمتكسرة عُلمت الاشجار بعلامات مرقمة وحسب معاملات التجربة

٢-١: تراكيز المحاليل المستخدمة وطريقة وموعد الرش

تم تحضير المحاليل المطلوبة للحامضين التربتوفان Tryptophan acid والسالسيليك Salicalic acid من اذابة 1.5غرام للتركيز 100ملغم.لتر$^{-1}$ و3.00غرام التركيز 200 ملغم.لتر$^{-1}$ ب 15لتر ماء مقطر والذي بلغ (5)لتر/شجرة مع أضافة المادة الناشرة Tween20(0.1%) الى المحاليل المحضرة وذلك لغرض تقليل الشد السطحي للماء وتسهيل التصاق المادة على الاوراق ،أما المعاملة القياسية 0ملغم.لتر$^{-1}$ فقد تم تحضيرها من الماء المقطر والمادة الناشرة فقط ، تم رش الاشجار مرتين الاولى في 2016-11-18 والرشة الثانية بعد شهر من الرشة الاولى 2016-12-23 ، تم رش الاشجار حتى البلل الكامل وفي ساعات الصباح الباكر، استخدمت في عملية الرش مضخة هيدروليكية سعة ١٥لتر.

٢-٢ : تصميم التجربة والتحليل الاحصائي

نفذت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Blocks Design (R.C.B.D.) كتجربة متمثلة بأربع معاملات من الحامض الاميني وحامض السالسليك وبثلاث مكررات للمعاملة الواحدة وبواقع شجرة واحدة للوحدة التجريبية، استخدم برنامج الحاسوبيان المتطور Genstat Discovery Edition لتحليل بيانات التجربة واستعمل اختبار اقل فرق معنوي المعدل Revised least significant Difference (R.L.S.D) للمقارنة بين متوسطات المعاملات وعند مستوى الاحتمالي ٠,٠٥ حسب (الراوي وخلف الله ،٢٠٠٠)

٢-٣: القياسات التجريبية

٢-٣-١: الصفات الخضرية المدروسة:

٢-٣-١-١: الوزنالطريوالجافللورقة (غم)

حُسبالوزنالطريللأوراقوذلكبأخذ ١٠ أوراقووزنتبواسطةميزانكهربائيحساسفيمختبراتقسمالبستنةوهندسةالحدائق،إذأخذمعدلوزنالورقةالواحدةبالقسمةالوزنالناتجعلىعددالكلي للأوراقبعدذلكجففتالعيناتنفسهافيفرنكهربائيovenولحينثباتالوزنووزنتمرةأخربوأخذمعدلالوزنالجافللورقةالواحدة.

٢-٣-١-٢: حساب المساحة الورقية (سم^{٢})

حُسبت المساحة الورقية بأخذ عينات ورقية ابتداء من الورقة الرابعة للقمة النامية للأفرع الخضرية قيست المساحة الورقية بواسطة جهاز (Cl – 202 Laser Area Meter)الأمريكيالمنشأوذلكبأخذالمعدللكلثمانورقةنبات. وبعد ذلك أستخرج معدل مساحة الورقة الكلي(سم^{٢}).

٢-٣-٢ : صفات الحاصل

٢-٣-٢-١ : الوزنلطريوالوزنالجافللثمارووزن البذرة

تمحسابالوزنالطريلثمرةبواسطةميزانحساسنوعSartoriusثمفصلتالبذورعنلحمالثمرةووزنتالنواةمعغلافهاالاندوكاربيوحسب معدلوزن البذرة، أماوزناللبفقدأستخرجمن خلالالفرق بين وزن الثمرة ووزن البذرة، ثم حسب الوزن الجاف عن طريق تجفيف العينات في فرن كهربائي على درجة حرارة ٧٠مْ حتى ثبات الوزن ثم وزنت العينات وأستخرج متوسط الوزن الجاف للثمرة وكما مبين في المعادلات التالية:

معدل وزن الثمرة(غم)= وزن الثمار (غم) / العدد الكلي للثمار

وزن اللب الطري (غم) = متوسط وزن الثمرة(غم) – متوسط وزن البذرة (غم)

٢-٣-٢-٢: طول وقطر الثمار(ملم) حجم الثمار (سم٣)

اختيرت 5 ثمار عشوائية وتم أخذ قياس طول الثمرة وقطر الثمرة بواسطة القدمة (Vernier) ثم جمعت القراءات وقسمت على عدد الثمار الكلي لكل صنف، وحُسب الحجم وذلك عن طريق حساب كمية الماء المزاح الناتج من وضع الثمار داخل أسطوانة مدرجة سعة1000مل أذ يمثل الماء المزاح معدل حجم الثمار.

٢-٣-٣: الصفات الكيميائية للثمار

٢-٣-٣-١: النسبة المئوية للمادة الجافة والمحتوى المائي %

قدرت النسبة المئوية للمادة الجافة للب الثمار صنف تفاحي وذلك بأخذ وزن ١٠غم لكل مكرر كوزن طري ثم وضعت في فرن كهربائي على درجة حرارة ٧٠ مْ لحين الجفاف التام، ثم اخذ الوزن الجاف للعينات وقدرت المادة الجافة كنسبة مئوية. كذلك تم حساب النسبة المئوية للمحتوى المائي من خلال المعادلات التالية

النسبة المئوية المادة الجافة% = وزن العينة الجاف/ وزن العينة الطري ×١٠٠

النسبة المئوية للمحتوى المائي% = وزن العينة الطري– وزن العينة الجاف/ وزن العينة الطري×١٠٠

٢-٣-٣-٢ : المواد الصلبة الذائبة الكلية (%)

حُسبت النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية في لب الثمار وذلك بهرس 5غم من لب الثمار الطري مع 5مل ماء مقطر ثم رشح العصير بالشاش ووضع قطرات من الراشح على جهاز المكسار اليدوي (Hand Refractometer) ثم عدلت القراءة على 23مْ باستعمال جداول خاصة حسب الطريقة الموصوفة (Horwitz, 1975).

٢-٣-٣-٣: الحموضة الكلية القابلة للتعادل (%)

قدرت النسبة المئوية للحموضة الكلية القابلة للتعادل في لب الثمار كنسبة مئوية بحسب الطريقة الموصوفة في Ranganna(1977)وحسبت النسبة المئوية للحموضة على أساس حامض الستريك باعتباره الحامض السائد في عصير الثمرة

(A.O.AC;1980).

عيارية القاعدة x كميتهاx 0.064 x الحجم النهائي للمحلول

الحموضة الكلية (%) = ―――――――――――――――― x ١٠٠

حجم المحلول المسحح x وزن العينة

٢-٣-٣-٤: فيتامين C(ملغم/100غم)

قُدَر فيتامين C (حامض الاسكوربك) Ascorbic acid بطريقة التسحيح المباشر وذلك باستخدام صبغة ٢ -6, Dichlorophenolindophenols، إذ تم هرس 10 غم من لب الثمار الطازج بواسطة خلاط كهربائي Blender مع أضافة10مل من حامض الأوكزاليك Oxalic acid تركيز 6%ورشح الخليط وأخذ منة 4مل وأكمل الحجم الى 10مل بإضافة حامض الاوكزاليك تركيز3% وسُحح مقابل الصبغة التي كانت قوتها 0.2 ملغم فيتامين C قبل عملية التسحيح. قدر الحامض على أساس مليغراماته لكل 100غم من وزن الب الثمرة وبحسب المعادلة الموصوفة A.O.A.C (1980).

فيتامين C = ح×ع× التخفيفات / وزن العينة ×١٠٠

إذ تمثل:

ح: عدد مليغرامات الصبغة التي لزمت للتعادل.

ع: قوة الصبغة أو عدد مليغرامات فيتامينCالقياسي التي تتعادل مع واحد مل من الصبغة.

٢-٣-٣-٥: تقدير الصبغات في قشر الثمار (ملغم/100غم)

قُدَر الكلوروفيل الكلي في قشر الثمرة بحسب طريقة (Goodwin,1976) لثمار الناضجة و قدرت الصبغات بواسطة جهاز Spectrophotometer وعلى الطولين الموجيين 663 و645 نانوميتر للكلوروفيل الكلي والطول الموجي 480 نانوميتر للكاروتين وبعد ذلك حسب تركيز الصبغات وفق المعادلة التالية:

الكلوروفيل الكلي (ملغم/لتر) =O.D×20. 2(645) +O.D×8. 02(663)

أذ أن

O.D: تمثل قراءة الجهاز.

المعادلة الخاصة بحساب الكاروتين

$$x = \frac{\mathbf{E\,Y}}{\mathbf{e\ 100}} \times 1000$$

إذ أن

X: عدد مليغرامات الكاروتين في واحد سم٣ من المحلول.

Y: حجم المحلول النهائي بعد التخفيف بالأسيتون.

e: ثابت الكاروتين ويساوي 2300.

بعد ذلك حولت النتائج الى وحدات (ملغم/100غم).

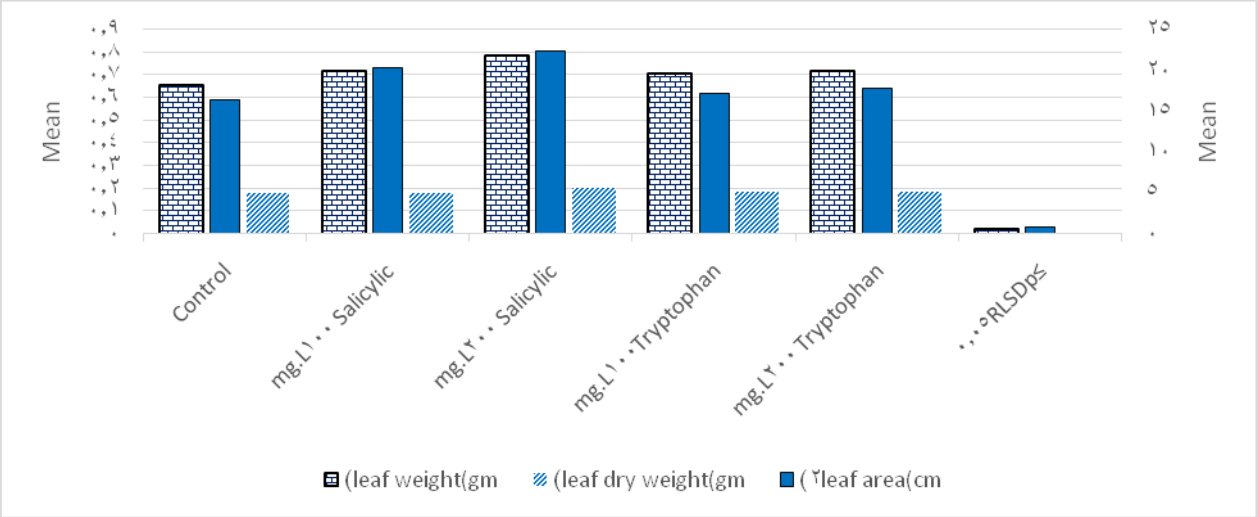
٣: النتائج والمناقشة

٣-١: تأثير منظم النمو حامض السالسليك والحامض الاميني التربتوفان في بعض الصفات الخضرية الأوراق أشجار السدر صنف تفاحي.

٣-١-١: الوزن الطري والجاف للورقة (غم) ومساحتها and leaf area(cm^2)leaf fresh weight and leaf dry weight(gm)

تبين نتائج الشكل (١) زيادة الوزن الطري والجاف للورقة ومسحتها بزيادة مستويات الرش بالحامضين السالسليك و التربتوفان إذ يلاحظ أن معاملة السالسليك ٢٠٠ ملغم. لتر$^{-1}$ سجلت اعلى معدلات للوزن الطري والجاف للورقة وبلغت الزيادة الناتجة عنها (٠,٧٨٦٧، ٠,٢٠٥٧)غم وبالتتابع وبفارق معنوي عن جميع المعاملات الأخرى وعن معاملة المقارنة التي بلغ متوسط الوزن الطري والجاف لها(٠,٦٥٧٧، ٠,١٧٩)غم، بينما معاملة التربتوفان ٢٠٠ ملغم.لتر$^{-1}$ سجلت تفوقاً معنوياً في صفة وزن الورقة الطري فقط مقارنة بمعاملة المقانة والتي بلغ معدل الوزن الطري للورقة عندها ٠,٧١٨٧ غم. يبين الشكل . إذ كانت هنالك فروقات معنويا نتيجة زيادة مستويات المعاملات، إذ يلاحظ أن معاملة السالسليك ٢٠٠ ملغم. لتر$^{-1}$ حققت أعلى معدل لمساحة الورقة والذي بلغ ٢٢,٢٦ سم ^{٢} وبفارق معنوي عن المعاملات الأخرى وعن معاملة السيطرة التي بلغ معدل المساحة الورقية عندها ١٦,٣٥ سم^{٢}، كما يلاحظ ان معاملتي السالسليك ١٠٠ملغم.لتر$^{-1}$ والتربتوفان ٢٠٠ ملغم. لتر$^{-1}$ اثرت معنوياً بمعدل المساحة مقارنة بمعاملة المقارنة. أظهرت نتائج الدراسة الحالية والمتعلقة بدراسة تأثير الحامض الاميني التربتوفان ومنظم النمو حامض السالسليك، تأثير منظم النمو السالسليك في الصفات الخضرية معنوياً وخاصة عند التركيز ٢٠٠ ملغم. لتر$^{-1}$، كما ان معاملة التربتوفان ٢٠٠ملغم. لتر$^{-1}$ اثرت معنوياً في

صفات الورقة بينما لم يكن لمعاملة التربتوفان ١٠٠ ملغم. لتر$^{-1}$ تأثيرات كبيرة على الورقة. يمكن ان يفسر زيادة صفات النمو الخضري المرافقة لعملية الرش بحامض السالسليك ٢٠٠ملغم.لتر$^{-1}$ الى دور الحامض المشار الية في تحفيز النمو الخضري إذ يعد ضمن مجموعة مشجعات النمو كما يعمل على تحفيز وزيادة مستوى الهرمونات النباتية كالأوكسينات والسيتاكونيات التي تؤدي أدوار مهمة في زيادة النمو وزيادة انقسام الخلايا واستطالتها مما يترتب على ذلك زيادة في وزن الورقة والوزن الجاف والمساحة الورقة ، وأما بالنسبة الزيادة الوزن الطري والجاف والمساحة الورقية نتيجة المعاملة بالتربتوفان فيعتقد ان السبب في هذا الزيادة راجعة الى الدور الذي يلعبه في امداد النبات بعنصر النتروجين الذي يحفز زيادة انقسام الخلايا واستطالتها فضلاً عن دوره في زيادة تركيز العناصر وتنشيط مختلف العمليات الحيوية كالتمثيل الضوئي والتي يترتب عليها انعكاسات إيجابية على صفات النمو ، ان هذا التفسير يتفق مع ما جاء به جمعة وزين الدين .(٢٠١٤) واللذان بينا زيادة مستويات النمو الخضري شتلات السدر عند الرش بالسالسليك ٢٠٠ملغم .لتر$^{-1}$، ومع دراسة Bagherifard *et al.*(2015).



شكل (1): تأثير حامض السالسليك والحامض الاميني التربتوفان في الوزن الطري والوزن الجاف ومساحته الورقة لأوراق أشجار السدر صنف تفاحي.

٣-٢: تأثير حامض السالسليك والحامض الاميني التربتوفان في صفات الثمرية الأشجار السدر صنف تفاحي

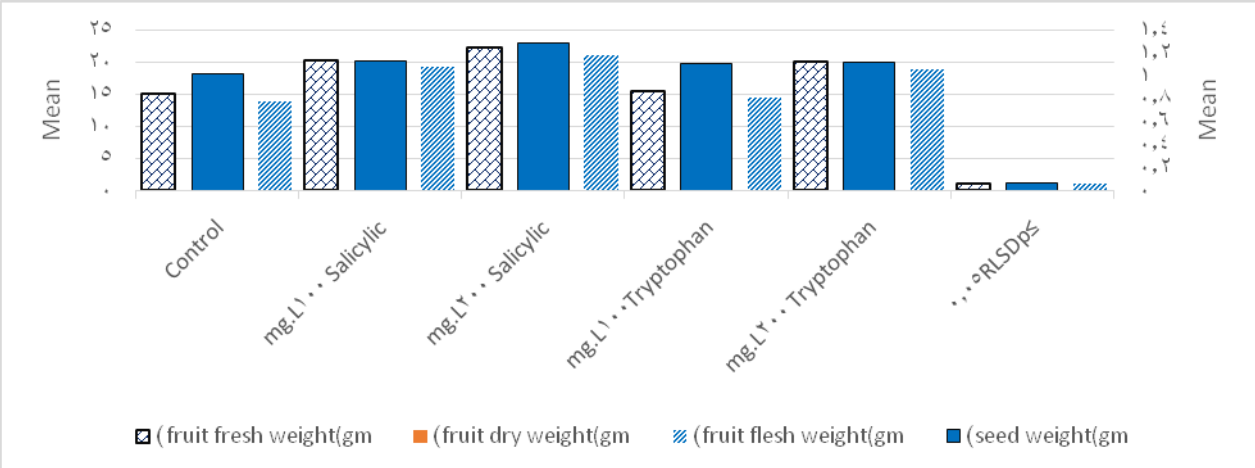
٣-٢-١ : وزن الثمرة الطري ووزن الب الطري والوزن الجاف للثمارووزن البذرة(غم) The fruit fresh, fruit flesh weight and dry weight, seed weight (gm)

يتضح من الشكل (٢) تأثيرالسالسليك و الحامض الاميني التربتوفان في وزن الثمرة والب الطري والوزن الجاف للثمار السدر صنف تفاحي ، إذ يلاحظ تفوق معاملة السالسليك ٢٠٠ ملغم .لتر$^{-1}$ معنوياً في الوزن الثمرة والب الطري إذ بلغ متوسط الأوزان عندها(٢٢,٤٨ ، ٢١,٢) غم وبالتتابع ، مقارنة بباقي المعاملات ومعاملة المقارنة التي بلغ متوسط الوزن لها(١٥,٠٧، ١٤,٠٤) غم وبالتتابع ، ويلاحظ أيضاً ان المعاملتين سالسليك ١٠٠ ملغم .لتر$^{-1}$ و تربتوفان ٢٠٠ ملغم .لتر$^{-1}$ اختلفت معنوياً عن معاملة التربتوفان ١٠٠ ملغم .لتر$^{-1}$ وعن معاملة المقارنة ،، ويتبين من الشكل ايضاً الوزن الجاف للثمرة ، إذ يلاحظ ان معاملة السالسليك١٠٠ملغم.لتر$^{-1}$ قد سجلت اعلى معدل للوزن الجاف والذي بلغ ٤,٦٦٥ غم ، وبفارق معنوي عن المعاملات الأخرى وعن معاملة المقارنة التي بلغ معدل الوزن الجاف عندها ٣,٩٧١غم. كما يلاحظ أن معاملة السالسليك ٢٠٠ملغم.لتر$^{-1}$ اثرت معنوياً في وزن البذرة وبلغت الزيادة الناتجة عنها ١,٢٨٧ غم وبفارق معنوي عن جميع المعاملات وقياساً بمعاملة المقارنة والتي بلغت ١,٠٢١٧ وسجلت المعاملات الأخرى اختلافاً معنوياً قياساً بمعاملة المقارنة

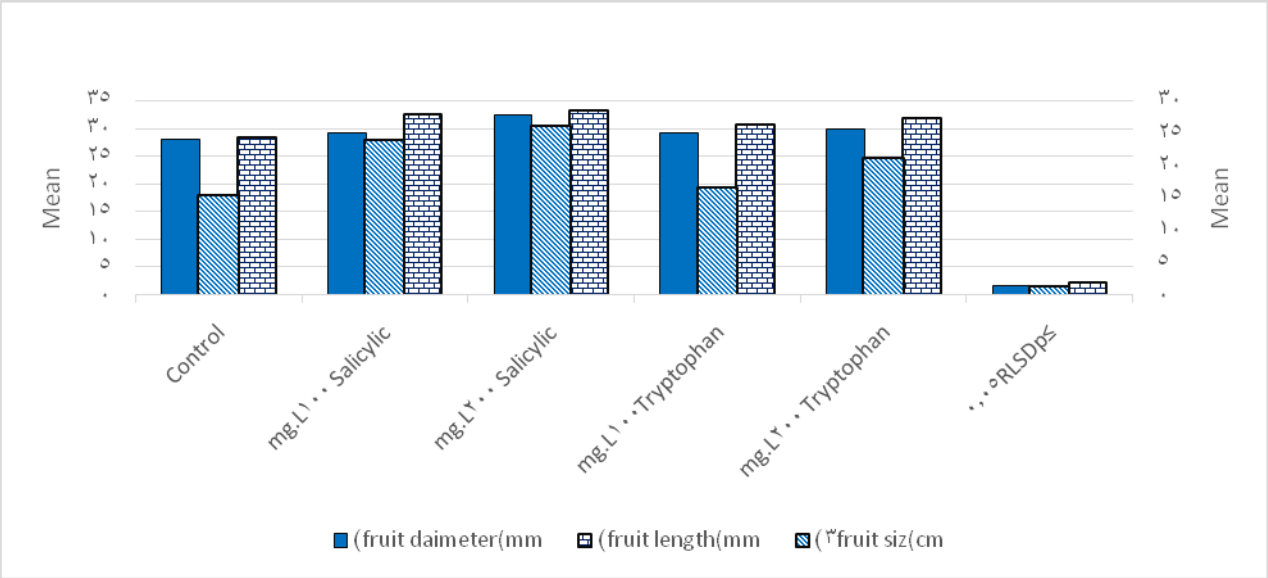
٣-٢-٢: طول وقطر (ملم) وحجم الثمرة(سم^{٣})

يتضح من الشكل (٣) تأثير حامض السالسليك و الحامض الاميني التربتوفان في ابعاد وحجم الثمار السدر صنف تفاحي ، إذ تبين ان معاملة السالسليك ٢٠٠ ملغم.لتر$^{-1}$ حققت اعلى معدلات في طول وقطر الثمرة إذ بلغ متوسط ابعاد الثمرة عندها (٣٣,١٤ -٣٢,٣٤) ملم وبالتتابع ، وبفارق معنوي عن معاملة المقارنة حيث بلغ متوسط طول وقطر الثمرة عند معاملة المقارنة (٢٨,٢٥ -٢٨,٠٣) ملم وبالتتابع .أما معاملة السالسليك ١٠٠ ملغم.لتر$^{-1}$ فيلاحظ قد بلغ معدل طول وقطر الثمرة لها (٣٢,٤٧ -٢٩,١) ملم محققه تفوقاً معنوياً مقارنة بمعاملة المقارنة في طول الثمرة ولم تختلف عن معاملة السيطرة في قطر الثمرة ، كما يتضح ان معاملات التربتوفان وخاصة معاملة التربتوفان ٢٠٠ملغم.لتر$^{-1}$ أثرت معنوياً في ابعاد الثمرة إذ بلغ متوسط طول وقطر الثمرة لها (٣١,٨٣ – ٢٩,٧٩)ملم وبفارق معنوي مقارنة بمعاملة المقارنة ،أما معاملة التربتوفان ١٠٠ ملغم.لتر$^{-1}$ يلاحظ انها اثرت معنوياً في طول الثمرة فقط ولم تختلف عن معاملة المقارنة في قطر الثمرة . وعن تأثير حامض السالسليك في حجم الثمرة يتضح من الشكل المشار الية أن معامله السالسليك ٢٠٠ ملغم. لتر$^{-1}$ قد اثرت معنوياً في متوسط حجم الثمرة والذي بلغ٢٣,٩٧ سم^{٣} وبفارق معنوي مقارنة مع معاملة المقارنة التي سجلت متوسط قر بلغ ١٥,٣٣ سم^{٣} واختلفت معنوياً عن المعاملات الأخرى وسجلت المعاملات الأخرى فروقات معنويه مقارنة بمعاملة المقارنة الا ان معاملة التربتوفان ١٠٠ ملغم .لتر$^{-1}$ لم تختلف عن معاملة السيطرة.

أظهرت نتائج المتعلقة بالصفات الثمرية تفوق معاملة السالسليك ٢٠٠ ملغم.لتر$^{-1}$ معنوياً مقارنة بباقي المعاملات أن هذا الزيادة في وزن الثمار الطري ووزن الب وفي ابعاد وحجم الثمرة وفي وزن البذرة ،قد يرجع الى دور منظم النمو في زيادة المساحة السطحية للورقة وزيادة عدد الأوراق وبتالي زيادة عمليات التمثيل الضوئي وكذلك تحفيز لمجمل العمليات الحيوية التي تؤدي الى انتاج البروتينات كما يعتقد أن الدور الذي يؤديه السالسليك في تثبيط عمل الاثلين وزيادة نشاط الهرمونات كالاوكسينات والسايتوكينينات لها صلة بتحسين صفات الثمرة الفيزيائية وهذا ما بينة العديد من الباحثين الذين درسوا تأثير منظم النمو السالسليك في مجمل عمليات النمو النبات اذ بين El Gammal (2015). *et al* ان السالسليك يؤدي أدواراً مهمه في تحفيز عمليات النمو وتطور النبات. كما بين Kassem *et al.* (2011) ان رش أشجار السدر بحامض السالسليك كان له دور في زيادة وزن الب الطري والذي بلغ ١٧,٨٣غم مقارنة بمعاملة المقارنة والتي بلغت ١٦,٥٦ غم. واما بالنسبة الى الدور الذي يؤديه الحامض الاميني لتربتوفان وكما هو معروف ان التربتوفان يكون تأثيراته غير مباشرة على نمو النبات وهذا ما يفسر ان التراكيز المنخفضة من هذا الحامض كانت تأثيراتها محدودة او غير ملحوظه أما في المعاملة الثانية للتربتوفان التي أدت الى تحسين بعض صفات النمو ويعتقد ان السبب وراء زيادة الوزن عند الرش بالتراكيز المرتفعة من التربتوفان وكما هو معروف ان التربتوفان البادئ في تخليق الأوكسينات في النباتات و كونة حامض اميني يدخل في بناء الأساسي اللبروتينات وبتالي يسبب تغيرات إيجابية في صفات الثمرة. ويتفق هذا التفسير مع الدوغجي وآخرون. (٢٠١٦) حيث بينو ان معاملة الرش ٢٠٠ ملغم.لتر$^{-1}$ لها تأثيرات إيجابية على نمو وحاصل البطاطا وان السبب يرجع الى وفرة النتروجين المغذي في هذا الحامض ودورة في تنشيط انقسام واستطالة الخلايا وزيادة نشاط هرمونات النمو النباتية الداخلية. ولاحظ Wojcik *et al.* (2016) عند دراستهما حول تأثير التربتوفان في صفات الثمرة للتفاح إذ بينت نتائجهم ان معاملة التربتوفان أدت الى تحسين صفات الثمار.



شكل (٢): يوضح تأثير حامض السالسليك و الحامض الاميني التربتوفان في وزن الثمرة ولب الطري والوزن الجاف الثمار السدر صنف تفاحي.

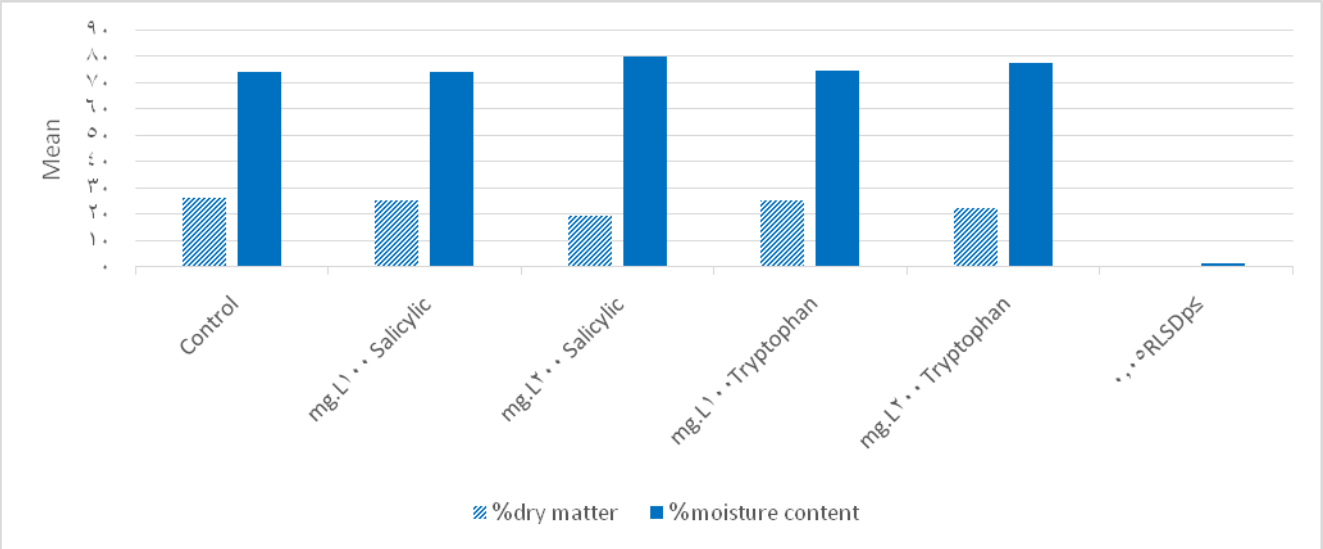


شكل (٣): يوضح تأثير حامض السالسليك والحامض الأميني التربتوفان في أبعاد وحجم الثمار السدر صنف تفاحي.

٣-٣: تأثير حامض السالسليك والحامض الاميني التربتوفان في الصفات الكيميائية للثمار

٣-٣-١ : المادة الجافة والمحتوى المائي Dry matter and Moisture content in fruit flesh

يبين الشكل(٤) تأثير حامض السالسليك و الحامض الاميني التربتوفان في نسبة المئوية للمادة الجافة والمحتوى المائي للب الثمار السدر صنف تفاحي، فقد سجلت الثمار الغير معاملة أعلى نسبة مادة جافة في لب الثمار بلغ ٢٦,٣٥ % وبدون فارق معنوي عن معاملتي السالسليك والتربتوفان ١٠٠ ملغم.لتر$^{-١}$، في حين ان معاملة التربتوفان والسالسليك ٢٠٠ملغم.لتر$^{-١}$ كانت قد سجلت اقل نسبة بلغت ٢٢,٣٧ و ١٩,٣٧ %، كما يتضح ان معاملات الرش بالتراكيز العالية اثرت معنوياً في المحتوى المائي للب الثمار فقد سجلت معاملة السالسليك ٢٠٠ملغم.لتر$^{-١}$ أعلى نسبة لمحتوى المائي بلغت ٨٠,٢ وبفارق معنوي عن معاملة السيطرة والتي بلغت ٧٤,٣٧% ، وعن جميع المعاملات الأخرى. كما حققت معاملة التربتوفان ٢٠٠ ملغم. لتر$^{-١}$ تفوقاً معنوياً عن معاملة المقارنة وع المعاملات الأخرى في حين لم يكن هنالك اختلافات معنوية بين معاملا التربتوفان والسالسليك ١٠٠ ملغم. لتر$^{-١}$ مقارنة عن الثمار الغير معاملة.

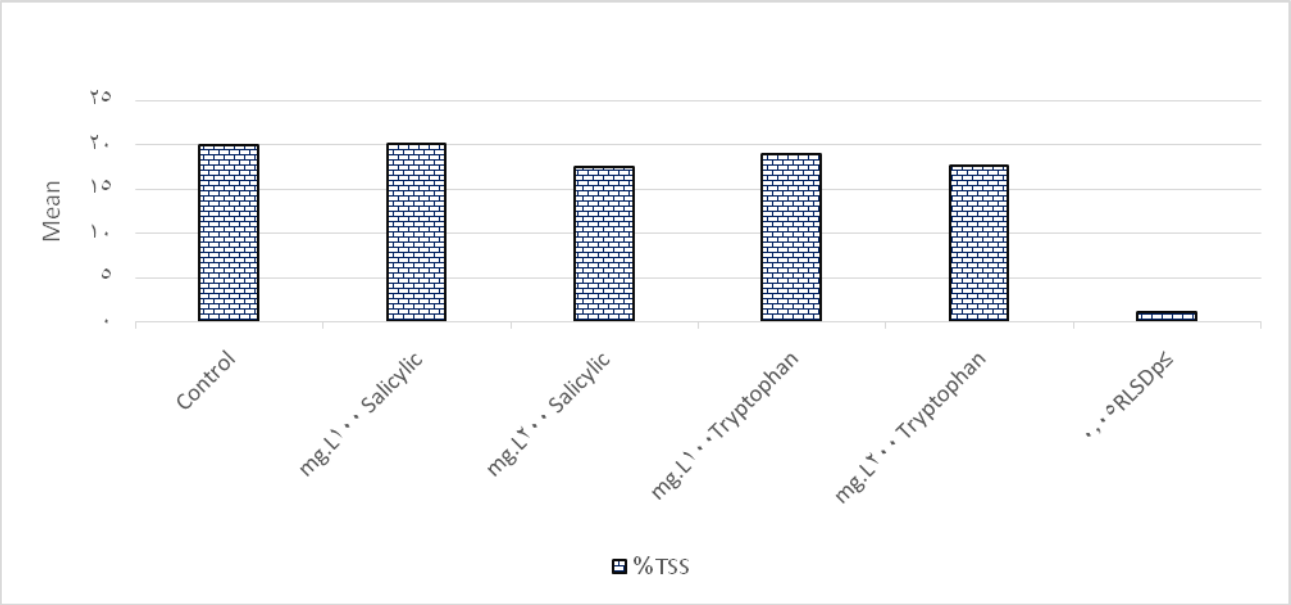


شكل (٤) يوضح تأثير حامض السالسليك والحامض الاميني التربتوفان في النسبة المئوية للمادة الجافة والمحتوى المائي للب الثمار السدر صنف تفاحي.

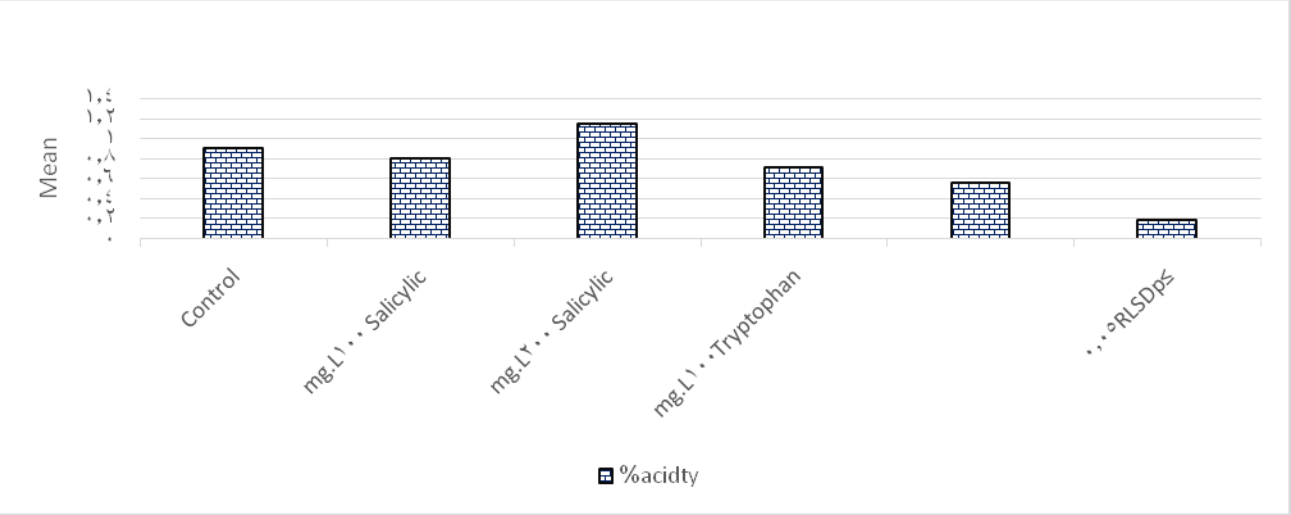
٣-٣-٢: النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية والحموضة الكلية

يتبين من الشكل(٥) تأثير حامض السالسليك و الحامض الاميني التربتوفان في النسبة المئوية للمواد لصلبة الذائبة الكلية في لب الثمار السدر صنف تفاحي، إذ يتضح أن المعاملات اثرت معنوياً وخاصة عند التراكيز المرتفعة فقد سجلت معاملة السالسليك ٢٠٠ ملغم.لتر$^{-١}$ اقل نسبة المواد الصلبة الذائبة بلغت ١٧,٤٥ % في حين ان معاملة المقارنة سجلت اعلى نسبة للمواد الصلبة الذائبة بلغت ٢٠,٢ %، ولم تختلف عن معاملة السالسليك ١٠٠ ملغم/لتر.

يتبين من الشكل (٦) تأثير الحامض الاميني التربتوفان وحامض السالسليك في النسبة المئوية للحموضة الكلية في محتوى ثمار السدر صنف تفاحي، إذ سجلت معاملة السالسليك ٢٠٠ ملغم/لتر$^{-١}$ أعلى متوسط لنسبة الحموضة الكلية بلغ ١,١٤٣ % وبفارق معنوي عن الثمار الغير معاملة التي بلغ معدل الحموضة لها ٠,٩٠٥ % كما يلاحظ ان معاملة التربتوفان ٢٠٠ملغم/لتر$^{-١}$ سجلت اقل نسبة لمحتوى الحموضة بلغ ٠,٥٦٣%.



شكل (٥): تأثير حامض السالسليك والحامض الاميني التربتوفان في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية لثمار السدر صنف تفاحي.

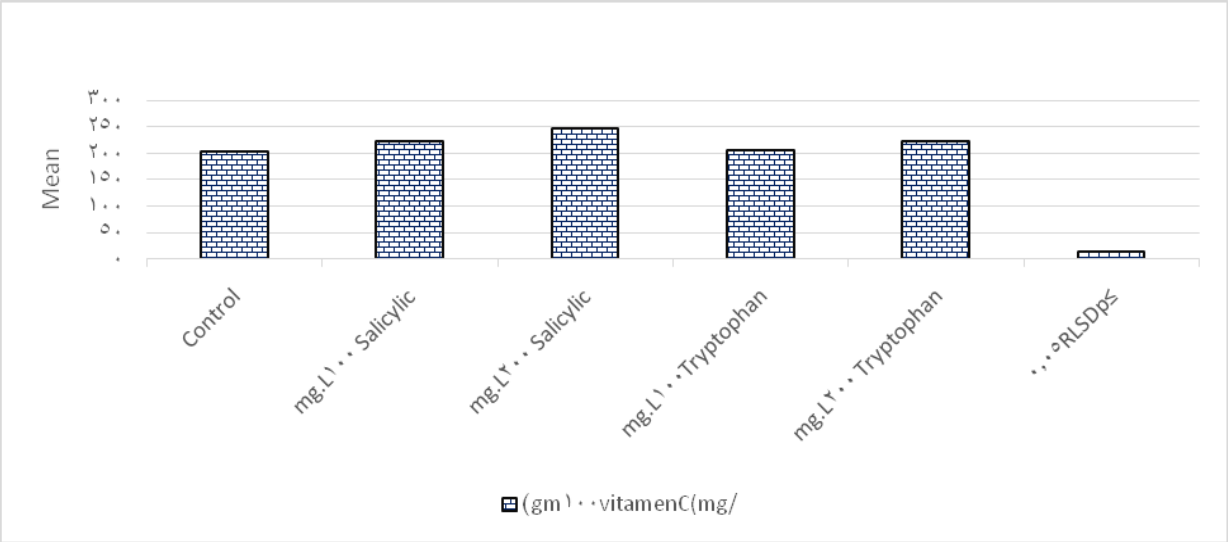


شكل (٦): يوضح تأثير حامض السالسليك و الحامض الأميني التربتوفان في الحموضة الكلية لثمار السدر صنف تفاحي .

٣-٣-٣: حامض الأسكوربك

يبين الشكل(٧) تأثير السالسليك و الحامض الاميني التربتوفان في فيتامين C لثمار السدر صنف تفاحي.فقد تفوقت معاملة السالسليك ٢٠٠ ملغم.لتر$^{-1}$ معنوياً في محتوى الثمار من فيتامين C إذ سجلت اعلى معدل بلغ

٢٤٥,٦ ملغم/١٠٠غم وزن طري وبفارق معنوي عن معاملة المقارنة وعن المعاملات الأخرى وتجدر الإشارة الى ان متوسط محتوى الثمار من فيتامين C في الثمار الغير معاملة بلغ ٢٠١,٦ ملغم/١٠٠غم وزن طري ، كما يلاحظ أن معاملة السالسليك ١٠٠ملغم.لتر$^{-1}$ تفوقت معنوياً قياساً بمعاملة السيطرة إذ بغت الزيادة الناتجة عنها ٢٢١,٥ملغم/١٠٠غم وزن طري ، كما أثرت معاملات الرش بالحامض الاميني التربتوفان معنوياً في كمية فيتامين C سيما عند التركيز ٢٠٠ملغم.لتر$^{-1}$ فقد بلغ متوسط محتوى الثمار المعاملة بهذا التركيز ٢٢٣,٢ ملغم/١٠٠ غم وزن طري ،محققاً اختلافاً معنوياً قياساً بالتركيز ١٠٠ ملغم.لتر$^{-1}$ ومعاملة المقارنة .

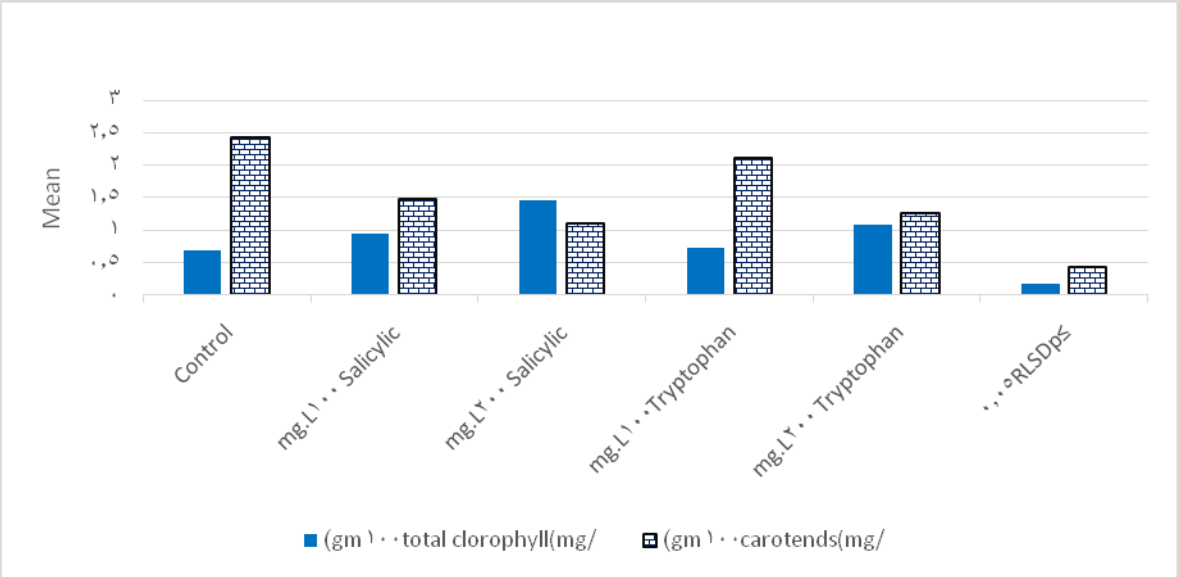


شكل (٧): يوضح تأثير حامض السالسليك والحامض الاميني التربتوفان في فيتامين C لثمار السدر صنف تفاحي.

٣-٣-٤: محتوى الثمار من الكلوروفيل الكلي والكاروتينات

يتضح من نتائج الشكل (٨) تأثير حامض السالسليك و الحامض الاميني التربتوفان في محتو الثمار صنف تفاحي من الكلوروفيل الكلي والكاروتين ، ان معاملات الدراسة أثرت معنوياً في الكلورفيل الكلي ،إذ سبب الرش بحامض السالسليك زيادة طردية وصولاً الى أعلى معدل للزيادة عند التركيز ٢٠٠ ملغم.لتر$^{-1}$ والذي بلغ ١,٤٧ ملغم/١٠٠غم وزن طري متفوقاً في ذلك على جميع المعاملات وعلى معاملة المقارنة التي بلغت ٠,٦٨٤ ملغم/١٠٠ غم وزن طري .كما أظهرت معاملة التربتوفان تأثيراً معنوياً في محتوى قشر الثمار من الكلورفيل الكلي سيما عند التركيز ٢٠٠ملغم.لتر$^{-1}$ والتي بلغت الزيادة الناتجة عنها ١,٠٩٣ ملغم/١٠٠غم وزن طري وبفارق معنوي عن معاملة التربتوفان ١٠٠ملغم.لتر$^{-1}$ وعن معاملة المقارنة . كما يتبين من الشكل نفسة ان

التراكيز الرش اثرت في محتوى قشر الثمار من الكاروتينات الكلية ، إذ يلاحظ ان معاملة السالسليك ٢٠٠ملغم.لتر$^{-1}$ سجلت أقل محتوى بلغ ١,٠٩٧ ملغم/١٠٠ غم وزن طري في حين أن الثمار الغير معاملة كانت قد سجلت اعلى محتوى من الكاروتينات الكلية والذي بلغ ٢,٤٣٥ ملغم/١٠٠غم وزن طري، كما يلاحظ ان معاملة التربتوفان ١٠٠ ملغم.لتر$^{-1}$ والتي بلغ محتوى الكاروتين عندها ٢,١٠٩ ملغم/١٠٠غم وزن طري وبفارق غير معنوي عن معاملة المقارنة في حين معاملة التربتوفان ٢٠٠ملغم.لتر$^{-1}$خفضت محتوى الثمار من الكاروتينات حيث بلغت ١,٢٦٣ ملغم/١٠٠ غم وزن طري .مما يشير الى إمكانية استخدام حامض التربتوفان في السيطرة على عملية نضج الثمار ودخولها



شكل (٨): يوضح تأثير حامض السالسليك والحامض الاميني التربتوفان في الكلوروفيل الكلي والكاروتين في قشرة ثمار السدر صنف تفاحي.

يتضح من النتائج المبينة أعلاهُ ان التراكيز العالية من المعاملات كان لها الأثر الإيجابي في السيطرة على مرحلة النضج وخصوصا في معاملة السالسليك ٢٠٠ملغم.لتر$^{-1}$، اذ يلاحظ ان بزيادة تراكيز السالسليك زادت محتوى الثمار المائي والتي رافقها انخفاض في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية وارتفاع الحموضة نوعاً ما كذلك أدت الى زيادة محتوى الثمار من الكربوهيدرات الكلية وفيتامين C والكلوروفيل الكلي في قشر الثمرة ،ويرجع السبب في ذلك الى عمل منظم النمو في السيطرة على عمليات التمثيل الغذائي وزيادة نسبة النشاء في انسجة الثمار الامر الذي يؤدي الى تراكم الكربوهيدرات في لب الثمار كذلك دور السالسليك في السيطرة على عمل

الانزيمات المسؤولة عن تحلل المواد داخل انسجة الثمار وبتالي يقلل من تحول الكربوهيدرات الى سكريات عن طريق التحكم في معدلات التنفس وعمليات النتح وفتح وغلق الثغور ، وقد لاحظ Al-obeed.(2012) تأخر نضج ثمار السدر المعاملة بمنظم النمو السالسليك وكذلك زيادة جودة الثمار ودرجة لمعان القشر الخارجي وزيادة محتوى الثمار من الحموضة الكلية وعزى الباحث هذا التأخير في النضج والمحافظة على جودة الثمار راجع الى دور حامض السالسليك في تثبيط عمل الاثيلين والسيطرة على العمليات الفسيولوجية كما أوضح انهُ يعمل على تثبيط عمل الانزيمات المحللة للمواد في انسجة الثمار وبتالي يعمل على زيادة صلابة ومنع انهيارها ، كما ان هذه النتائج جاءت مشابه لما بينهُ الكثير من الباحثين الذين دروس تأثير السالسليك على ثمار الفاكهة المختلفة منهم(2013).Awad و (2016).Abdel-Salam. وأما بالنسبة المعاملات التربتوفان فقد كانت التأثير المعاملة ١٠٠ملغم.لتر$^{-١}$ غير واضحة إذ انها تقاربت مع نتائج معاملة المقارنة في الكثير من الصفات على عكس المعاملة ٢٠٠ملغم.لتر$^{-١}$التي أظهرت تأثيرات إيجابية في بناء الكيميائي للثمار ، وربما يرجع هذا التأثير الحاصل نتيجة استجابة الأشجار لتراكيز العالية التي تسبب الى تراكم التربتوفان في انسجة الثمار والدور الذي يقوم به كمضاد الأكسدة وتعزيز بناء البروتينات الامر الذي سيؤدي الى توفر المركبات الفينولية المهمة للمحافظة على الثمار من الإصابات المرضية ويقلل من تدهور الخلايا ومنع تأكسد صبغة الكلوروفيل الامر الذي ينعكس ايجابياً على المظهر الخارجي للثمرة. أن هذا الاستنتاج تماشى مع تفسيرات كلً من Hanafy*et al*. (2010) و Wassel *et al*. (2015).

المصادر العربية

الدوغجي، عصام حسين علي ، حمود، نوال مهمدي، عبيد، عباس كاظم .(٢٠١٦). تأثير الحامض الأميني التربتوفان فيينمو وحاصل ثلاث أصناف من البطاطا(*Solanum tuberosum* L.) المزروعة في الأراضي الصحراوية. مجلة جامعة كربلاء العلمية. المجلد الرابع عشر-العدد الاول.

جمعة، فاروق فرج، محمد علي زين العابدين. (٢٠١٤). تأثير رش حامض السالسليك والمغذيات الورقية في الصفات الخضرية لشتلات السدر صنف تفاحي.مجلة كربلاء العلوم الزراعية. المجمد الاول - العدد الثاني.

المصادر الأجنبية

Abdel-Salam, M. M. (2016). Effect of Foliar Application of Salicylic Acid and Micronutrients on the Berries Quality of "Bez El Naka" Local Grape Cultivar. Middle East J. Appl. Sci., 6(1): 178-188.

A.O.A.C. (1980). Association of the official analytical chemists,methods of analysis 13th ed. Washington,d.c. U.S.A.

Awad, R. M. (2013). Effect of post-harvest salicylic acid treatments on fruit quality of peach cv. "Flordaprince" during cold storage. Aust. J. Basic & Appl. Sci., 7(7): 920-927.

Bagherifard, A.; Bagheri,A.; Sabourifard, H. ; Bagherifard, G. and Najar,M.(2015) The Effect of Salicylic Acid on some Morphological and Biochemistry Parameters Under Salt Stress in Herb Artichoke (*Cynara Scolymus* L.). Research Journal of Fisheries and hydrobiology. 10(10): 745-750.

Christenhusz, J. M. and Byng, j.W. (2016). The number of known plants species in the world and its annual increase. Phyto taxa 261 (3): 201–217.

Dobise,M.K.; Grilles, K. A.; Hamiltor, J.K.; Rebers, D.A. and Smith, F.(1956). Calorimetric method for determination of sugars and substances. Anal.Chem., 28: 350-356.

El Sayed, O. M.; El Gammal, O. H. M. and Salama, A.S.M. (2014). Effect of proline and tryptophan amino acids on yield and fruit quality of Manfalouty pomegranate variety. Sci. Hort. 16(9):1-5.

El Gammal, O.H.M.; Salama, A. S. M. and Bakeer, S.M.M. Effect of Growth Regulator, Antioxidant and Application Date on Fruiting and Fruit Quality of Mango Trees cv. Keitt. IOSR J. Agri. Ve. Sci.8(12): 87-95.

Gao, Q.H.; Wu, C.S. and Wang, M. (2013).The Jujube (*Ziziphus Jujuba* Mill.) Fruit: A Review of CurrentKnowledge of Fruit Composition and Health Benefits.J. Agric. Food Chem.61: 3351−3363.

Goodwin, T.W.(1976). Chemistry and biochemistry of plant pigment. 2nd ed. Academic press, London, New York, San Francisco;373.

Guo, Y.; Ni, Y. and Kokot, S. (2015).Evaluation of chemical components and properties of the Jujube fruit using nearinfrared spectroscopy and chemometrics.Spectrochimica Acta. 153(15): 79-86.

Hanafy, A. A. H.; Khalil, M.K.; Abd EI-Rahman, A. M. and. Nadia, A. M.H.(2012). Effect of Zinc, Tryptophan and Indole Acetic Acid on Growth, Yield and Chemical Composition of Valencia Orange Trees. J. Appl. Sci. Res, 8(2): 901-914.

Howrtiz, w.w.(1975). Official methods of analysis association of official analytical chemists.U.S.A.

Kassem, H. A.; Al-Obeed, R. S.; Ahmed, M. A. and Omar, A. K. H.(2011). Productivity, Fruit Quality and Profitability of JujubeTrees Improvement by

Preharvest Application of Agro-Chemicals. Middle-East J .Sci. Res. 9 (5): 628-637.

Kazemi, M.; Aran, M. and Zamani, S.(2011). Effect of Salicylic acid Treatments on Quality characteristies of Apple Fruits During Storage. Am. J. Plant Physiol., 6(4): 113-119.

Kazemi,M.(2013).Foliar Application of Salicylic Acid and Calcium on Yield, Yield Component and Chemical properties of Strawberry.Bull. Env. Pharm. Life Sci., 2 (11):19-23.

Al-Obeed, R.S. (2012).Jujube post-harvest fruit quality and storagability inresponse to agro-chemicals preharvest application.Afr. J. Agric. Res.7(36):5099-5107.

Wojcik, P. (2016). Impacts of Pre- and Postbloom Sprays of Tryptophan on Calcium Distribution within 'Red Jonaprince' Apple Treesand on Fruit Quality. Hort Sci. 51(12):1511–1516.

Wassel, A. H. M.; Gobara, A. Aa; Ibrahiem, H. I. M. and. Shaaban, M. M.(2015). Response of Wonderful Pomegranate trees to foliar application of Amino Acids, Vitamins B and Silicon. World Rural Observations.7(3):91-95.