# تأثير الرش بعنصر السليكون وحامض السالسليك على بعض الصفات الكيموحيوية والإنتاجية لنخيل التمر Phoenix dactylifera L. صنف الساير

علي شاكر مهدي[1] هديةعبد عطية لملوم[2] يحيى نوري خلف[1]

مركز ابحاث النخيل-جامعة البصرة- العراق.

قسم البستنة وهندسة الحدائق- كلية الزراعة والاهوار-جامعة ذي قار- العراق

**الخلاصة**

أجريت الدراسة خلال موسمي النمو 2019 – 2020 في أحد بساتين شط العرب –منطقة الكباسي الكبير لدراسة تأثير الرش بعنصر السليكون وحامض السالسليك والتداخل بينهما على الصفات الكيموحيوية والفيزيائية والإنتاجية على نخيل التمر صنف الساير. استخدم في الدراسة تركيزين من عنصر السليكون (200 و400) ملغم.لتر$^{-1}$ ، وتركيزين من حامض السالسليك (50 و 100) ملغم.لتر$^{-1}$. أظهرت النتائج تفوق التأثير المتداخل للسليكون وحامض السالسليك في المعاملة SA100+Si 200 ملغم.لتر$^{-1}$ تفوقاً معنويا في جميع الصفات المدروسة وهي كل من الصفات الفيزيائية والإنتاجية المتضمنة طول ووزن الثمرة ووزن النوى ووزن لحم الثمار ووزن العذق (4.02 سم ، 5.89 غم ، 1.01 غم، 4.88غم ، 7.74 كغم) على التوالي إضافة الى الصفات الكيموحيوية المتضمنة محتوى الأوراق من الصبغات النباتية ، كلوروفيل a و b والكاروتين (6.01، 2.86، 3.08) ملغم.100غم$^{-1}$ على التوالي . وكذلك محتوى الكربوهيدرات والبروتين (38.12، 2.95) ملغم.غم$^{-1}$ على التوالي. كما أظهرت النتائج تفوق التأثير المنفرد لحامض حامض السالسليك في المعاملة SA100 على التأثير المنفرد للسليكون في المعاملة Si200 واللذان أعطيا اعلى تأثير منفرد قياساً بمعاملة المقارنة.

**كلمات مفتاحية:** بروتين، كاربوهيدرات، كلوروفيل، كيموحيوية، وزن العذق.

## المقدمة Introduction

بالنظر لتعرض نخيل التمر لظروف شد بيئي مختلفة مثل الشد الجفافي والضوئي والمعادن الثقيلة والملوحة وغيرها والتي تؤدي بصورة أو أخرى إلى انخفاض في العمليات الحيوية والفسيولوجية لنخلة التمر وبالتالي انخفاض في تخليق البروتينات والكلوروفيلات والبوتاسيوم وغيرها ( الجابري 2017; Amirjani, 2011) في ذات الوقت الذي ترتفع فيه معدلات المواد الضارة للخلية كالجذور الحرة والمعادن الثقيلة وأيونات الكلورايد والصوديوم وغيرها ما يؤثر سلباً في نهاية المطاف على إنتاجية النخلة ونموها. لذلك أصبح لزا ماً استخدام تقنيات مختلفة للتخفيف من الآثار الضارة لتلك الظروف، ومن تلك التقنيات استخدام بعض المواد المنظمة للنمو والعناصر التي اثبت العديد من الدراسات دورها الإيجابي في تحسين وتخيف آثار الظروف غير الملائمة على النبات. حامض السالسليك (SA) هو مركب فينولي بسيط ، ويعد هرمون نمو داخلي في النبات، يسبب التطبيق الخارجي تأثيرعلى العديد من العمليات الفسيولوجية لنمو النبات ، إذ تمت الإشارة إلى تأثير حامض السالسليك في تأخير تخليق الإيثيلين (Leslie and Romani, 1988)، كذلك قدرته على تحفيز مقاومة النباتات لمسببات الأمراض المختلفة، والتي تتجلى في ظهور البروتينات ذات الصلة بالإمراض، اذا يعد SA كمركب إشارة لتحفيز التعبير عن هذه الجينات(Metraux, 2001) وبالتالي فهو مهم لإحداث مقاومة جهازية ضد بعض أنواع العدوى المسببة للأمراض (Gaffney et al., 1993 ; Vernooij et al., 1994) حامض السالسليك (SA) يحفز الإزهار في مجموعة من النباتات، ويتحكم في امتصاص الأيونات بواسطة الجذور والتوصيل الثغري (Raskin, 1992) . هناك بيانات تجريبية تشير إلى مشاركة SA في تنظيم إشارة التعبير الجيني في سياق شيخوخة الأوراق في نبات *Arabidopsis thaliana* (Morris *et al*., 2000)، وتثبيط سرعة نضج الفاكهة (Srivastava and Dwivedi, 2000) والعمليات الأخرى. بين AL-Mayahi (2016) إن رش حامض السالسليك والاسكوربيك على نبيتات مكثرة نسيجياً سبق وإن عوملت بتراكيز مختلفة من كلوريد الصوديوم (75 ، 150) ملي مول زاد من محتوى النبيتات من كلوروفيل a و b و والكلي في صنف النيرسي. كما بينت دراسة قام بها كريدي والدليمي (2017) تأثير حامض السالسليك في تحسين الصفات الفيزيائية والحاصل عند رشه على نخيل التمر صنفى الزهدي والخستاوي. كما ذكر فيصل وآخرون (2017) ان السالسليك قد حسن من بعض الصفات الكيميائية لنخيل التمر كالمادة الجافة والسكريات الكلية والمختزلة والمواد الصلبة الذائبة الكلية. وهذا يعزز ما توصلت له عاتي وآخرون (2012) و Al-Zubaidi (2015) عند رش ثمار النخيل صنف الحلاوي بحامض السالسليك. كذلك فأن للسليكون دور مهم في حماية النبات من الإجهاد من خلال تحفيز نظام الدفاع الانزيمي ونظام الدفاع غير الانزيمي في النبات،

اذ يلعب دوراً مهماً في العديد من العمليات الفسلجية ويزيد من عملية البناء الضوئي كما يزيد من قدرة الجذور على امتصاص العناصر المعدنية اللازمة لنمو وتطور النبات وخفض الأثر السمي لبعض المعادن الثقيلة التي يمتصها النبات .(Adress et al., 2015) توصل فيصل وآخرون (2019) في دراستهم، ان استخدام عنصر السليكون والإسكوربيك والتوكوفيرول رشاً على أوراق النخيل صنف البرحي زاد من محتوها من كلورفيل a و b والكارتين والبروتين زيادة معنوية. بين Khan *et al.*, (2020) أن تطبيق Si على نخيل التمر أدى إلى انخفاض امتصاص معدن الكادميوم وتعزيز امتصاص المغذيات الكبيرة النباتية تحت الضغط المشترك للملوحة والكادميوم، مما أدى بدوره إلى التخفيف من الإجهاد التأكسدي الناتج عنهما.

مما تقدم ونظراً لقلة الدراسات حول تاثير حامض السالسليك وعنصر السليكون على نخيل التمر، فأن الدراسة تهدف الى دراسة تأثيرهما والتداخل بينهما في تخفيف الأثار البيئة الضارة على نخيل التمر وتحديد المستويات المثلى منها لتحسين الحاصل وبعض المؤشرات الحيوية الأخرى لنخيل التمر.

## المواد وطرائق العمل Materials and Methods

أجريت التجربة ذات العاملين في أحد بساتين قضاء شط العرب منطقة الكباسي الكبير الكبير المروية من نهر شط العرب خلال موسمي النمو 2019 – 2020. تم اختيار 27 نخلة متجانسة النمو قدر المستطاع وبعمر ثمان سنوات تقريبا صنف الساير. أجريت جميع عمليات الخدمة اللازمة كالري والتكريب ومكافحة الأمراض والحشرات والادغال. استخدمت في الدراسة تركيزين من حامض السالسليك (العامل الأول) وهي (50، 100) ملغم.لتر$^{-1}$ وتركيزين من عنصر السليكون (العامل الثاني) وهي (200، 400) ملغم.لتر$^{-1}$ رشاً على الأوراق حتى البلل التام مع استخدام مادة Tween 20 الناشرة بالإضافة إلى معاملة المقارنة وهي الرش بالماء المقطر. لقحت أشجار النخيل بلقاح افحل صنف الغنامي الاخضر. رشت أوراق وثمار أشجار النخيل بواقع أربع رشات يفصلها عن بعضها 30 يوماً، الرشة الأولى كانت في الأول من كانون الثاني 2019 . تم الإبقاء على ستة عذوق في كل نخلة. اخذت عينات الأوراق والثمار عند بداية دخول الثمار مرحلة الرطب. اخذت عينات الاوراق من الخط الثالث بعد القمة النامية والتي تكون في قمة نشاطها الفسيولوجي (العاني, 1998).

**تقدير الصفات الفيزيائية والإنتاجية**

1. تم قياس طول الثمرة باستخدام جهاز القدمة الالكترونية Vernir.
2. تم قياس وزن الثمرة ووزن النوى ولحم الثمار باستخدام ميزان حساس.
3. تم قياس وزن العذق باستخدام ميزان الكتروني.

**تقدير الصفات الكيموحيوية**

1. **تقدير كلوروفيل a ، b والكاروتين**

قدر تركيز صبغة الكلوروفيل a ، b والكاروتين في الاوراق استناداً الى طريقة Holden الموصوفة من قبل (Howertiz, 1975)

2. **تقدير البروتينات الكلية الذائبة:**
3. قُدر البروتين في الاوراق حسب الطريقة الموصوفة في (Herbert et al., 1971) وعلى طول موجي 600 ناموميتر.
4. **تقدير الكربوهيدرات الكلية الذائبة:**

قدرت الكربوهيدرات في الأوراق حسب طريقة الفينول – حامض الكبريتيك الموصوفة في .Dobois et al (1956).

**التحليل الاحصائي**

صممت التجربة باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Block Design (RCBD) واستخدم اختبار اقل فرق معنوي للمقارنة بين المتوسطات تحت مستوى احتمال $P < 0.05$ (الراوي وخلف الله 1980).

## النتائج Results

### طول الثمرة

بينت نتائج جدول (1) ان حامض السالسليك في المعاملة 100 SA ملغم.لتر$^{-1}$ قد تفوق معنويا في طول الثمرة على معاملة المقارنة والمعاملة SA50 اذ بلغ طول الثمرة 3.88 سم. فيما كان أعلى تأثير للسليكون في المعاملة Si200إذ كان 3.77 سم تلتها المعاملة Si 400 وقد تفوق كلاهما على معاملة المقارنة. اما اعلى تأثير متداخل فقد سجل في المعاملة SA100+Si 200 إذا كان طول الثمرة فيها 4.02 سم.

### وزن الثمرة

يبين الجدول (1) تفوق تأثير حامض السالسليك في المعاملة SA 100 التي أعطت اعلى معدل وزن ثمرة إذ بلغت 5.73 غم تفوقاً معنويا على كل من معاملة المقارنة والمعاملة SA50 اللتان لم يكن بينهما فرقاً معنويا. فيما كان اعلى تأثير للسليكون المعاملة Si200 إذ كان 5.48 غم تلتها المعاملة Si400 بمقدار 5.65 غم ، وقد تفوق كلاهما على معاملة المقارنة. اما اعلى تأثير متداخل فقد سجل في المعاملة SA100+Si 200 إذ كان وزن الثمرة فيها 5.89 غم.

**جدول (1): تأثير إضافة حامض السالسليك وعنصر السليكون في طول ووزن ثمار لنخيل التمر صنف الساير**

| طول الثمرة (سم) | | | | | وزن الثمرة (غم) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| المعاملة | Si 0 | Si 200 | Si 400 | متوسط تأثير SA | المعاملة | Si 0 | Si 200 | Si 400 | متوسط تأثير SA |
| SA 0 | 3.32 | 3.65 | 3.37 | 3.44 | SA 0 | 4.98 | 5.16 | 5.17 | 5.10 |
| SA 50 | 3.48 | 643. | 3.81 | 3.64 | SA 50 | 5.08 | 5.4 | 5.23 | 5.23 |
| SA 100 | 763. | 4.02 | 3.96 | 3.88 | SA 100 | 5.52 | 5.89 | 5.78 | 5.73 |
| متوسط تأثير Si | 3.49 | 3.77 | 3.71 | | متوسط تأثير Si | 5.19 | 5.48 | 5.39 | |
| LSD | SA | Si | Si×SA | | LSD | SA | Si | Si×SA | |
| 0.05 | 210. | 0.24 | 0.10 | | 0.05 | 0.27 | 0.23 | 0.12 | |

**وزن النوى**

أظهرت النتائج في جدول (2 ) ان استخدام حامض السالسليك وعنصر السليكون قد كان لهما اثراً واضحاً في وزن النوى، إذ بلغ وزن اعلى وزن نوى في المعاملة SA 100 بمقدار 0.94 غم التي تفوقت معنويا على كل من معاملة SA50 التي أعطت 0.72 غم وكذلك معاملة المقارنة. فيما كان اعلى تأثير للسليكون في المعاملة Si200 بمقدار 0.82 غم ثم Si400 الذي كان معدل وزن النوى فيه 0.78 غم وقد تفوق كلاهما على معاملة المقارنة. وقد أعطى التأثير المتداخل للسالسليك وعنصر السليكون في المعاملة SA100+Si200 اعلى معدل وزن نوى اذا بلغ 1.01 غم.

**وزن اللحم**

بينت النتائج في جدول (2 ) تفوق حامض السالسليك في المعاملة SA 100 التي أعطت اعلى وزن لحم بمقدار 4.78 غم وقد تفوقت معنويا على كل من معاملة SA50 التي أعطت 4.51 غم وكذلك معاملة المقارنة . فيما كان اعلى تأثير للسليكون في المعاملة Si200 بمقدار 4.66 غم ثم Si400 الذي كان معدل وزن االلحم فيه 4.61 غم وقد تفوق كلاهما على معاملة المقارنة. وقد اعطى التأثير المتداخل للسالسليك وعنصر السليكون في المعاملة SA100+Si200 اعلى معدل وزن لحم اذا بلغ 4.88 غم .

**وزن العذق**

أظهرت النتائج في الجدول (3 ) ان اعلى تأثير بين عاملي الدراسة كان لحامض للسالسليك الذي تفوق على عنصر السليكون في وزن العذق. فقد تفوقت المعاملة SA100 في زيادة وزن العذق لتبلغ 7.59 كغم والذي تفوق معنويا على المعاملة SA50 بمقدار 7.31 كغم متفوقاً بدوره على معاملة المقارنة تفوقاً معنوياً. اما عنصر السليكون فقد اعطى اعلى معدل وزن عذق في المعاملة Si200 التي أعطت 7.17 كغم تلتها المعاملة Si400 بمعدل وزن عذق 7.08 كغم ، وقد تفوقتا معنويا على معاملة المقارنة. اما اعلى تأثير للتداخل بين حامض السالسليك وعنصر السليكون فقد كان في المعاملة SA100+Si200 وكان بمقدار 7.74 كغم .

**جدول(2): تأثير إضافة حامض السالسليك وعنصر السليكون في وزن النوى ووزن لحم ثمار نخيل التمر صنف الساير**

| وزن النوى (غم) | | | | | وزن اللحم (غم) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| المعاملة | Si 0 | Si 200 | Si 400 | متوسط تأثير SA | المعاملة | Si 0 | Si 200 | Si 400 | متوسط تأثير SA |
| SA 0 | 0.65 | 0.70 | 0.67 | 0.67 | SA 0 | 4.33 | 64.4 | 4.50 | 4.43 |
| SA 50 | 0.72 | 0.76 | 700. | 0.72 | SA 50 | 4.36 | 44.6 | 34.5 | 4.51 |
| SA 100 | 680. | 1.01 | 0.97 | 0.94 | SA 100 | 4.66 | 4.88 | 4.81 | 4.78 |
| متوسط تأثير Si | 0.74 | 0.82 | 0.78 | | متوسط تأثير Si | 4.45 | 4.66 | 4.61 | |
| LSD | SA | Si | Si×SA | | LSD | SA | Si | Si×SA | |
| 0.05 | 0.17 | 0.15 | 0.10 | | 0.05 | 0.29 | 0.16 | 0.11 | |

**جدول (3): تأثير إضافة حامض السالسليك وعنصر السليكون في وزن عذق ثمار نخيل التمر صنف الساير**

| المعاملة | Si 0 | Si 200 | Si 400 | متوسط تأثير SA |
|---|---|---|---|---|
| SA 0 | 41.6 | 6.44 | 6.33 | 6.21 |
| SA 50 | 98.6 | 7.51 | 7.55 | 7.31 |
| SA 100 | 7.46 | 7.74 | 7.17 | 7.59 |
| متوسط تأثير Si | 6.86 | 7.17 | 7.08 | |
| LSD | SA | Si | Si×SA | |
| 0.05 | 0.9 | 0.12 | 0.19 | |

**كلوروفيل a**

بينت نتائج الدراسة إن للسالسليك تأثيراً معنوياً في محتوى أوراق النخيل من كلوروفيل a (جدول: 4) . فقد كان اعلى معدل لمحتوى أوراق النخيل من كلوروفيل a كانت في المعاملة SA 100 إذ بلغت 5.76 مغلم\100غم تلتها المعاملة SA 50بمقدار 5.46 ملغم.100غم−1 وقد تفوقتا معنوياً على معاملة المقارنة 5.00 ملغم.100غم$^{-1}$. اما عنصر السليكون فقد كان اعلى متوسط تأثير للمعاملة Si 200 وكان بمقدار 5.65 ملغم.100غم$^{-1}$ تلتها المعاملة Si 400 التي أعطت محتوى كلوروفيل بمقدار 5.45 ملغم.100غم$^{-1}$ دون وجود فرق معنوي بينهما، لكنهما تفوقتا معنويا على معاملة المقارنة. اما اعلى تأثير فقد كان للتأثير المتداخل بين عاملي الدراسة في المعاملة Si 200+ SA100 والتي كانت 6.01 ملغم.100غم$^{-1}$.

**كلوروفيل b**

لم تختلف النتائج التي أظهرتها الدراسة في محتوى أوراق النخيل من كلوروفيل b عنها في كلوروفيل a ، إذ يظهر الجدول (4) إن اعلى تأثير حامض السالسليك كان في المعاملة SA 100 بمقدار 2.70 ملغم.100غم$^{-1}$ الذي تفوق معنويا على كل من SA 50 ومعاملة المقارنة (2.52 ، 2.43) ملغم.100غم$^{-1}$ على التوالي. في حين تفوق عنصر السليكون بالتركيز Si200 على كل من التركيزSi400 ومعاملة المقارنة اللذان كان مقدارهما (2.58، 2.43) ملغم.100غم$^{-1}$ على التوالي. كان اعلى تأثير للتداخل في المعاملة SA100+Si200 بمقدار 2.86 ملغم.100غم$^{-1}$ في حين كان اقل تأثير للتداخل في المعاملة SA100+Si200 وكان مقداره 2.86 ملغم.100غم$^{-1}$.

**الكاروتين**

تشير النتائج في الجدول (5) إلى تأثير حامض السالسليك في المعاملة SA 100 الذي أعطى اعلى معدل تأثير 3.14 ملغم.100غم$^{-1}$ والذي تفوق معنويا على كل من معاملة المقارنة وعلى المعاملة SA50. في حين تمثل اعلى تأثير للسليكون في المعاملة Si200 والذي كان 3.08 ملغم.100غم$^{-1}$، ثم المعاملة Si 400ملغم.غم$^{-1}$ بمقدار 2.91 ملغم.100غم$^{-1}$ وقد تفوقا معنويا على معاملة المقارنة . اعلى تأثير للتداخل كان في المعاملة SA100+Si 200 التي أعطت كاروتين بمقدار3.33 ملغم.100غم$^{-1}$ تلتها المعاملة SA100 + Si400 بمقدار 3.21 ملغم.100غم$^{-1}$ ثم المعاملة SA50 + Si400 بمقدار 2.96 ملغم.100غم$^{-1}$.

**جدول(4): تأثير إضافة حامض السالسليك وعنصر السليكون في محتوى أوراق نخيل التمر صنف الساير من كلوروفيل a وb**

| كلوروفيل a (ملغم.100غم$^{-1}$) | | | | | كلوروفيل b ( ملغم.100غم$^{-1}$) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| المعاملة | Si 0 | Si 200 | Si 400 | متوسط تأثير SA | المعاملة | Si 0 | Si 200 | Si 400 | متوسط تأثير SA |
| SA 0 | 4.72 | 5.13 | 5.15 | 5.00 | SA 0 | 2.19 | 2.67 | 2.44 | 2.43 |
| SA 50 | 5.1 | 5.31 | 4.75 | 5.05 | SA 50 | 2.26 | 2.77 | 2.53 | 2.52 |
| SA 100 | 5.54 | 6.01 | 5.73 | 5.76 | SA 100 | 2.47 | 2.86 | 2.78 | 2.70 |
| متوسط تأثير Si | 5.12 | 5.48 | 5.21 | | متوسط تأثير Si | 2.30 | 2.67 | 2.58 | |
| LSD | SA | Si | Si×SA | | LSD | SA | Si | Si×SA | |
| 0.05 | 0.37 | 0.31 | 0.36 | | 0.05 | 0.15 | 0.28 | 0.43 | |

**الكربوهيدرات**

تشير النتائج في جدول (5) إلى تفوق تأثير حامض السالسليك في المعاملة SA100 تفوقاً معنويا على كل من معاملة المقارنة والمعاملة SA50 ، إذ أعطت اعلى معدل في جميع الصفات الكيموحيوية المدروسة إذ بلغت 37.09 ملغم.غم$^{-1}$ . فيما كان كان اعلى تأثير للسليكون في المعاملة Si200 إذ كان 35.94 ملغم.غم$^{-1}$ متفوقا بذلك تفوقا معنويا على Si400 الذي اعطى 33.86 ملغم.غم$^{-1}$ والذي تفوق بدوره على معاملة المقارنة 32.66 ملغم.غم$^{-1}$. اما اعلى تأثير للتداخل فقد سجل في المعاملة SA100+Si200 اذا كان محتوى الكربوهيدرات فيها 38.12 ملغم.غم$^{-1}$ ، تلتها المعاملة SA100+Si0 بمقدار 36.73 ملغم.غم$^{-1}$ والتي تفوقت جميعها على معاملة المقارنة.

**جدول (5): تأثير إضافة حامض السالسليك وعنصر السليكون في محتوى أوراق نخيل التمر صنف الساير من الكاروتين والكربوهيدرات**

| كاروتين (ملغم.100غم$^{-1}$) | | | | | كربوهيدرات ( ملغم.غم$^{-1}$ ) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| المعاملة | Si 0 | Si 200 | Si 400 | متوسط تأثير SA | المعاملة | Si 0 | Si 200 | Si 400 | متوسط تأثير SA |
| SA 0 | 2.32 | 2.98 | 2.85 | 2.62 | SA 0 | 32.97 | 33.25 | 33.05 | 33.09 |
| SA 50 | 2.49 | 2.93 | 2.96 | 2.79 | SA 50 | 32.31 | 36.47 | 33.09 | 33.95 |
| SA 100 | 2.90 | 3.33 | 3.21 | 3.14 | SA 100 | 36.73 | 38.12 | 36.43 | 37.09 |
| متوسط تأثير Si | 2.57 | 3.08 | 2.91 | | متوسط تأثيرSi | 34.19 | 35.94 | 34.00 | |
| LSD | SA | Si | | Si×SA | LSD | SA | Si | | Si×SA |
| 0.05 | 0.18 | 0.24 | | 0.31 | 0.05 | 2.12 | 1.86 | | 1.09 |

**البروتين**

أظهرت النتائج في الجدول (6) تفوق حامض السالسليك في المعاملة SA100 اذا أعطى اعلى معدل في محتوى الأوراق من البروتين وقد تفوق معنويا على كل من معاملة SA50 ومعاملة المقارنة اللتين أعطيتا محتوى بروتين بمقدار (2.81 و 2.70) ملغم.غم$^{-1}$ على التوالي. اما عنصر السليكون فقد أعطت المعاملة Si200 اعلى محتوى من البروتين 2.99 ملغم.غم$^{-1}$ ولكنها لم تتفوق معنويا على المعاملات الأخرى. في حين سجل التأثير المتداخل للسالساليك وعنصر السليكون اعلى محتوى من البروتين في المعاملة SA100+Si200 وكان مقداره 3.11 ملغم.غم$^{-1}$ .

**جدول (6): تأثير إضافة حامض السالسليك وعنصر السليكون في محتوى أوراق نخيل التمر صنف الساير من البروتين**

| المعاملة | Si0 | Si 200 | Si400 | متوسط تأثير SA |
|---|---|---|---|---|
| SA 0 | 2.94 | 2.48 | 2.69 | 2.70 |
| SA 50 | 2.92 | 2.79 | 2.74 | 2.81 |
| SA 100 | 3.11 | 2.95 | 3.02 | 3.02 |
| متوسط تأثير Si | 2.99 | 2.74 | 2.81 | |
| LSD | Si | SA | Si×SA | |
| 0.05 | 0.26 | 0.14 | 0.19 | |

**المناقشة** **Discussion**

تشير النتائج إلى ان كل من المعاملة بحامض السالسليك وعنصر السليكون قد كان لهما اثرا مهما في تحسين الصفات المدروسة. كما تظهر النتائج ان كلا تركيزي عنصر السليكون المستخدمين قد كان لهما تأثيراً معنوياً في الصفات المدروسة فيما كان لتركيز واحد فقط من حامض السال سليك تأثيرا معنوياً في جميع االصفات المدروسة في المعاملة SA 100 ، قد يعزى السبب في ذلك إلى الدور المهم للسليكون في التخفيف الاضرار الناجمة من ارتفاع الحرارة في فصل الصيف التي تؤدي إلى اختلال في الكلوروفيل وتثبيط نشاط التمثيل الضوئي ( Wang et al., 2018). ان التأثير المتداخل للسالسليك وعنصر السليكون قد تفوق معنويا وأعطى اعلى النتائج في جميع الصفات المدروسة مقارنة بالتأثير المنفرد لكل منهما . ان دور السالسليك ، والسليكون في تحفيز النبات على امتصاص الايونات من التربة تعد سبباً مهماً في وفرة العناصر المعدنية الضرورية للعمليات الحيوية المختلفة داخل النبات ما شجع أشجار النخيل على تحسين الصفات الكيموحيوية. كما ان دور السالسليك في زيادة قدرة النبات على التوصيل الثغري (Raskin, 1992 ) يعد سبباً آخر في زيادة التبادل الغازي ووفرة الكاربون اللازم لعملية البناء الضوئي ما انعكس ايجاباً على محتوى الثمار من الكربوهيدرات والبروتينات الذائبة الكلية في الثمار موضوع البحث. ولا يمكن

إغفال دور السليكون في تحفيز عملية البناء الضوئي (Shu and Liu , 2001) ، و هذا ما يفسر تحسن الصفات المدروسة للأشجار المعاملة بهما قياساً بمعاملة المقارنة . ان زيادة الصبغات النباتية من كلوروفيل a و b والكاروتين قد يكون نتيجة التأثير الفسيولوجي للسليكون الذي يزيد من امتصاص أيونات الحديد والمغنيسيوم كما ان دور حامض السالسليك في تحفيزه النبات على زيادة كفاءته في امتصاص أيونات العناصر الغذائية من التربة ( Datanoff et al., 2001 ) انعكس على تعزيز الصبغات النباتية كالكلوروفيل. وان الزيادة في محتوى الأوراق من الكربوهيدرات والبروتين قد يعزى إلى دور حامض السالسليك في تأخير نضج الثمار من خلال تأخير إنتاج الأثيلين وبالتالي زيادة فترة تراكمها كما إن لزيادة محتوى الأوراق من كلوروفيل a و b اثرا واضحاً في زيادة نشاط عملية البناء الضوئي وما ينتج عنها من زيادة في انتاج الكربوهيدرات. أما زيادة محتوى البروتينات فقد يعزى إلى دور وتأثير حامض السالسليك وعنصر السليكون المضادة للأكسدة في محاربة أنواع الأوكسجين التفاعلية ROS التي تحطم الجزيئات الحيوية الكبيرة بما فيها البروتينات.

إن الزيادة في الصفات الفيزيائية والإنتاجية قد جاءت منسجمة مع الزيادة المضطردة في الصفات الكيميوحيوية بازدياد التراكيز المستخدمة من حامض السالسليك وعنصر السليكون وهذه نتيجة طبيعة لزيادة محتوى صبغات التمثيل الضوئي وزيادة نشاطها بالإضافة إلى زيادة محتوى الثمار من الكربوهيدرات والبروتين إضافة إلى الرطوبة الناجمة عن استخدام حامض السالسليك الذي يؤخر النضج ويقلل فتح الثغور (Leslie and Romani ,1988). أما الزيادة في وزن البذور واللحم فهو ايضاً انعكاس لتحسن العمليات الحيوية وتراكم الكربوهيدرات والبروتينات أما وزن العذق فهو نتيجة طبيعية لزيادة وزن الثمار ومحتواها إضافة إلى إلى دور حامض السالسليك في تحفيز التزهير وزيادة عدد الأزهار ( Popova and Uzunova, 1997 ) وهذا ما يفسر تفوق المعاملة بحامض السالسليك على المعاملة بعنصر السليكون في وزن العذق.

**المصادر** **References**

الجابري، خير الله موسى عواد (2017). التباين الموسمي للتلوث بالمعادن الثقيلة وتأثير المعاملة بالكادميوم والرصاص في بعض الصفات الكيموحيوية والتشريحية والوراثية لنخيل التمر *Phoenix dactylifera* L. صنف البرحي. أطروحة دكتوراه، كلية العلوم – جامعة البصرة.

الراوي، خاشع محمود و خلف الله، عبدالعزيز محمد (1980) . تصميم التجارب الزراعية" مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل – العراق.

عاتي، منتهى عبد الزهرة ومؤيد فاضل عباس وصباح حسن طارش البراك (2012). تأثير الرش بحامض السالسليك على ثمار نخيل التمر صنف الحلاوي. مجلة البصرة لأبحاث نخلة التمر،11(1):16-38.

العاني، مؤيد رجب عبود (1998) .دراسة إمكانية تمييز جنس النخيل في مرحلة البادرات باستخدام الهجرة الكهربائية للبروتينات والمواد الشبيهة بالجبريلينات .اطروحة دكتوراه .كلية الزراعة .جامعة بغداد.

فيصل، حسن عبد الإمام وقاسم جاسم عذافة وعقيل هادي (2017). تأثير الرش بالحديد المخلبي وحامض السالسليك على بعض صفات ثمار نخيل التمر *Phoenix dactylifera* L. صنف الساير. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية، 9(2):1-13.

فيصل، حسن عبد الأمام، مؤيد فاضل عباس وأسامة نظيم جعفر (2019). تأثير الرش بحا مض الاسكوربيك والتوكوفيرول وعنصر السليكون في بعض الصفات الفسيولوجية لفسائل نخيل التمر *Phoenix dactylifera* L. صنف البرحي النامية في تربة مالحة. مجلة البصرة لأبحاث نخلة التمر،18(2):35-55.

كريدي، ايلاف هاشم ورسمي محمد حمد الدليمي (2017 ). تأثير الرش بحامض السالساليك وعنصر البورون والتداخل بينهما في بعض صفات الحاصل ومكوناته لصنفين من نخيل التمر *Phoenix dactylifera* L. الزهدي والخستاوي. مجلة الأنبار للعلوم الزراعية 15(عدد خاص): 268-278.

Adrees M.; Ali, S.; Rizwan, M.; Zia-ur-Rehmen, M.; Ibrahim, M.; Abba, S. F.; Farid, M.; Qayyum, M.F. and Irshad, M.K. (2015). Mechanisms of silicon-mediated alleviation of heavy metal toxicity in plants: A review. Ecotoxicol. Environ. Saf., 119: 186-197.

AL- Mayahi, A.M.W. (2016). Influence of salicylic acid (SA) and ascorbic acid (ASA) on in vitro propagation and salt tolerance of date palm (Phoenix dactylifera L.) cv. Nesy. Australian Journal of Crop Science .10(7): 969- 976.

Al-Zubaidi , Batool H. F. (2015). Effect of Spraying Salicylic acid and Growth Stages On Some Physical and Chemical Characteristics of the Fruits of the Date Palm Phoenix dactylifera L. c.v. Almiasa . Basrah Journal of Agricultural Sciences, 28(1):1-11.

Amirjani, M.R. (2011) Effects of Salinity Stress on Growth, Sugar Content, Pigmentand Enzyme Activity of Rice. International Journal of Botany, 7, 73-81

Datnoff, L. E.; Snyder, G. H. and Korndorfer, G. H. (2001). Silicon in agriculture. Amsterdam, Elsevier Science B. V. 19:161-183.

Dietz, K.-J. (2016). Thiol-based peroxidases and ascorbate peroxidases: Why plants rely on multiple peroxidase systems in the photosynthesizing chloroplast? Mol. Cells, 39, 20.

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

Gaffney, T., L. Friedrich, B. Vernooij, D. Negrotto, G. Nye, S. Uknes, E. Ward, H. Kessman and J. Ryals (1993). Requirement of salicylic acid for the induction of systemic acquired resistance. Sci., 261: 754–756 .

Gill, S.S.; Tuteja, N. (2010). Reactive oxygen species and antioxidant machinery in abiotic stress tolerance in crop plants. Plant Physiol. Biochem. 48, 909–930.

Herbert, D.;Philips, P.J. and Strange, R.E. (1971). Methods in Microbiology. Chapter 3. Morris, J.R. and Robbins, D.W.(ed). Academic Press, New York, U.S.A.

Howrtiz , W. (1975). Official methods of Analysis. Association of official Analytic chemists, Washington, D.C., U.S.A.

Khan, Adil , Saqib Bilal, Abdul Latif Khan, Muhammad Imran, Ahmed Al-Harrasi, Ahmed Al-Rawahi, and In-Jung Lee. (2020). Silicon-mediated alleviation of combined salinity and cadmium stress in date palm (Phoenix dactylifera L.) by regulating physio-hormonal alteration. Ecotoxicology and Environmental Safety Journal. Volume 188.

Leslie, C. A., and R. J. Romani (1988). Lnhibition of ethylene biosynthesis by salicylic acid. Plant physiol., 88: 833–837.

Metraux J–P. (2001). Systemic acquired resistsnce and salicylic acid: current state of knowledge. Europen Journal of Plant Pathology, 13–18.

Morris, K., S.A. Makerness, T. Page, C.F. John, A.M. Murphy, J.P. Car and V.B. Wollaston (2000). Salicylic acid had a role in regulating gene expressions during leaf senescence. Plant J., 23:677–685.

Popova, L; T. Pancheva, and A. Uzunova (1997). Salicylic acid: Properties, Biosynthesis and physiological role. Bulg. J. Plant Physiol. 23:85–93 .

Raskin, I. (1992). Role of salicylic acid in plants. Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol., 43, 439–463.

Shu, L.Z. and Liu, Y.H. (2001). Effects of silicon on growth of maize seedlings under stress. Agro–Environmental Protection, 20:38–40.

Srivastava M.K., Dwivedi U.N. (2000). Delayed ripening of banana fruit by salicylic acid. Plant Science, 158, 87–96.

Vernooij, B., L. Friedrich, A. Morse, R. Rest, R. Kolditz–Jawahar, E. Ward, S. Uknef and J.K. Ryalf (1994). Salicylic acid is not the translocated signal responsible for inducing systemic acquired resistance but is required for signal transduction. Plant Cell, 6:959–965 .

Wang, Q.–L.; Chen, J.–H.; He, N.–Y.; Guo, F.–Q. (2018). Metabolic reprogramming in chloroplasts under heat stress in plants. Int. J. Mol. Sci., 19, 849.

# Effect of spraying with silicon and salicylic acid on some biochemical and productive characteristics of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) cv.Sayer

**Ali S. Mahdi[1] Hadea A. Lamlum[2] Yahya N. Khalaf [1]**

**[1]Date Palm Research Centre-University of Basrah, Iraq**

**[2]Horticulture and landscaping Dept. –Agriculture and Marshes Coll. University of Thi Qar- Iraq**

## Abstract

The study was conducted during the two growing seasons 2019-2020 in one of the Shatt Al-Arab orchards - Al-Kabbasi Al-Kabeer area to study the effect of spraying with silicon and salicylic acid and the interaction between them on the biochemical, physical and productivity characteristics of the Al-Sayer date palm. Two concentrations of silicon (200 and 400) $mg.L^{-1}$ and two concentrations of salicylic acid (50 and 100) $mg.L^{-1}$ were used in the study. The results showed that the overlapping effect of silicon and salicylic acid in the treatment SA100+Si 200 was significantly superior in all the studied traits, namely, the physical and productive traits including fruit length and weight, kernels weight, and fruit flesh weight and bunch weigth (4.02 cm, 5.98 g, 1.01 g, 4.88 g, 7.74 kg) respectively. In addition, the biochemical characteristics that included the leaves content of plant pigments, chlorophyll a and b and carotene (6.01, 2.86, 3.08) $mg.100gm^{-1}$, respectively. As well as the content of carbohydrates and protein (38.12, 2.95 $mg.gm^{-1}$, respectively). The results also showed that the single effect of salicylic acid at a concentration of 100 $mg.L^{-1}$ was superior to the single effect of silicon at a concentration of 200 $mg.L^{-1}$, which gave the highest single effect compared to the control treatment.

***Keywords***: Protein, carbohydrates, chlorophyll, biochemistry, bunch weight