تأثير الرش الورقي ببعض مركبات البوتاسيوم في صفات النمو الخضري لأشجار الدراق صنف ميشلين (Michelin)

محمد نظام [1]* وزياد خوري[1] وغيث نصور[1] وكندا المحمد[1]

(1). مركز بحوث اللاذقية، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، سورية.

(*للمراسلة د. محمد نظام. البريد الإلكتروني:mohammad.nizam.85115@gmail.com).

تاريخ الاستلام: 2024/01/23 تاريخ القبول: 2024/04/28

الملخص

نفذ البحث خلال عامي (2021–2022) م على أشجار الدراق صنف ميشلين (Michelin) المزروعة في محطة بحوث كسب التابعة لمركز البحوث العلمية الزراعية في اللاذقية لتحديد تأثير الرش الورقي بمركبي (سيليكات البوتاسيوم تركيز 3 و5 غ/ل وهيومات البوتاسيوم تركيز 2 و4 غ/ل) في بعض صفات النمو الخضري للأشجار المدروسة، إذ وجد أن الرش الورقي بمركب هيومات البوتاسيوم تركيز 4 غ/ل أعطى أعلى قيم من حيث طول وقطر النموات الحديثة والمساحة الورقية والنسبة المئوية للنتروجين والفوسفور والبوتاسيوم الكلي في الأوراق، كما حسنت جميع معاملات الرش الورقي نسبة الكلوروفيل الكلي في الأوراق بالمقارنة مع أشجار الشاهد.

الكلمات المفتاحية: الدراق، الرش الورقي، سيليكات البوتاسيوم، هيومات البوتاسيوم .

المقدمة:

تنتمي اللوزيات إلى الفصيلة الوردية *Rosaceae* وتحت الفصيلة اللوزية *Prunoideae* والجنس *Prunus* (Gudin, 2000) الذي يضم أكثر من 400 نوع من الأشجار والشجيرات المزهرة ولبعضها أهمية اقتصادية كبيرة في جميع أنحاء العالم (Benedikova and Giovannini, 2011).

تصنف أشجار الدراق من أشجار الفاكهة ذات النواة الحجرية (Stone fruits) وتتميز ثمارها بطعم مميز وشكل جذاب للمستهلك، وتنتشر زراعة الدراق في معظم المناطق معتدلة الحرارة في العالم حيث تعتبر الصين وإيطاليا وإسبانيا والولايات المتحدة الأمريكية واليونان من أكثر الدول المنتجة للدراق في العالم على التوالي. وتحتل قارة آسيا المرتبة الأولى بين القارات بإنتاج قدره (19.822) مليون طناً تنتج الصين معظمها (FAO, 2022).

بلغت المساحة المزروعة بالدراق على مستوى القطر العربي السوري (6061) هكتاراً بإنتاج قدره (43734) طناً، شغلت محافظة اللاذقية (479) هكتاراً بإنتاج (6361) طناً من إجمالي الإنتاج (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، 2022).

تعد المواد الهيوماتية من المواد التي تلعب دوراً إيجابياً في تحسين النمو الخضري لأشجار الفاكهة، ويعود السبب في ذلك لسهولة وصولها الى البلازما في الخلايا النباتية كما تلعب دوراً مهماً في تحسين عملية التنفس والتمثيل الضوئي (Nardi *et al.*, 2002).

وجد أن الرش الورقي بحمض الهيوميك يحسن النمو الخضري في أشجار المشمش ويزيد الانتاجية ويحسن النوعية (Shalan, 2014. كما وجد أن الرش الورقي المشترك بين سماد اليوريا والهيوميك أعطى أفضل النتائج مقارنة بالرش المنفرد عند دراسة

بعض مؤشرات النمو الخضري لأشجار النكتارين صنف ليغراند (Legrand)، إذ تم تنفيذ 3 رشات ورقية بفاصل زمني 15 يوماً، حيث كان موعد الرشة الأولى في 3 حزيران من عامي 2020 و2021 م، وأخذت العينات الورقية بعد الانتهاء من الرش الورقي بـ 15 يوماً (نظام وخوري، 2023).

تعد مركبات هيومات البوتاسيوم من المركبات التي أظهرت فعاليتها في تحسين النمو الخضري وزيادة نسبة المحتوى الكلي للكلوروفيل والنتروجين في أوراق أشجار الدراق والتفاح (Fathi *et al.*, 2004). وقد وجد أن مركب هيومات البوتاسيوم يحتوي على أحماض عضوية وفولفيك أسيد ومغذيات تساعد في تحسين النمو الخضري ومحتوى الأوراق من العناصر الغذائية مثل النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم (Mengel and Kirkby, 2001). كما وجد أن الرش الورقي بمركب هيومات البوتاسيوم تركيز 2 مل/ل حسن نسبة الكلوروفيل في أوراق غراس الخوخ (Joody, 2012). وفي دراسة أخرى وجد الباحث El-Boray وآخرون (2016) أن الرش الورقي بمركب NPK هيومات تركيز 1% قد حسن مؤشرات النمو الخضري المدروسة؛ إذ زاد طول وقطر النموات الحديثة والمساحة الورقية ونسبة الكلوروفيل الكلي لأوراق أشجار الدراق المعاملة.

يعد السيليكون من العناصر الهامة في تغذية النبات؛ إذ يساهم في زيادة نشاط النبات وتحسين نموه الخضري وإنتاجيته ومقاومة الإجهادات البيئية (Van-Bockhaven *et al.*, 2013). وقد وجدت الدراسات الحديثة أن الفائدة الرئيسية لعنصر السيليكون لتأثيره بشكل كبير في عملية التمثيل الضوئي كما يزيد نسبة K/N في النبات ويلعب دوراً مهماً في الأنشطة الأنزيمية التي تساهم في مقاومة الإجهادات المختلفة (Meena *et al.*, 2014).

يعد مركب سيليكات البوتاسيوم مصدراً للبوتاسيوم الذائب والسيليكات ويستخدم بكثرة في الإنتاج الزراعي حيث يحسن النمو الخضري في أشجار الدراق (Kanai *et al.*, 2007). لقد وجد الباحثان Joody وSaleem (2019) أن الرش الورقي بمركب سيليكات البوتاسيوم تركيز 4 و6 ملغم/لتر أدى لتحسين المحتوى الورقي من النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم في أشجار التفاح. كما وجد الباحث Okba وآخرون (2021) أن الرش الورقي بمركب سيليكات البوتاسيوم تركيز 0.2% قد حسن مؤشرات النمو الخضري والإنتاج الثمري في أشجار التفاح.

نظراً لدور مركبات البوتاسيوم في التغذية والنمو الخضري لأشجار الفاكهة وأهمية معرفة سلوكية أشجار الدراق صنف ميشلين (Michelin) تحت تأثير رش تراكيز مختلفة من مركبات البوتاسيوم ومدى تأثيرها في النمو الخضري، فقد هدف البحث إلى:

1- دراسة تأثير الرش الورقي بمركبي سيليكات وهيومات البوتاسيوم في بعض صفات النمو الخضري لأشجار الدراق صنف ميشلين (Michelin).

2- تحديد أفضل المعاملات التي تحسن بعض صفات النمو الخضري لأشجار الصنف المدروس.

مواد البحث وطرائقه:

موقع الدراسة ومواصفات الصنف المستخدم:

تم تنفيذ البحث في مركز البحوث العلمية الزراعية باللاذقية (محطة بحوث كسب، ترتفع 650 م عن سطح البحر) خلال عامي (2021-2022) م؛ وذلك على أشجار الدراق صنف ميشلين (Michelin) بعمر 7 سنوات مطعمة على أصل الدراق البري ومزروعة بأبعاد 5 x 5 م في تربة سربنتينية، إذ كانت الأشجار سليمة متماثلة في النمو والحيوية وطبقت عليها نفس العمليات الزراعية (عزيق وري وتعشيب وتقليم) في كلا الموسمين.

طرائق البحث:

معاملات ومواعيد الرش الورقي:

تم استخدام مركب هيومات البوتاسيوم (مادة عضوية: 50%، أكسيد بوتاسيوم 12%) ومركب سيليكات البوتاسيوم (سيليكون 21%، أكسيد بوتاسيوم 15%، شلات حديد 1%، شلات زنك 1%)، واستخدمت المعاملات التالية:

1. معاملة الرش الورقي بمركب سيليكات البوتاسيوم تركيز 3 غ/ل.
2. معاملة الرش الورقي بمركب سيليكات البوتاسيوم تركيز 5 غ/ل.
3. معاملة الرش الورقي بمركب هيومات البوتاسيوم تركيز 2 غ/ل.
4. معاملة الرش الورقي بمركب هيومات البوتاسيوم تركيز 4 غ/ل.
5. الشاهد.

تم تنفيذ 3 رشات ورقية بفاصل زمني 15 يوماً، حيث كان موعد الرشة الأولى في 1 حزيران من عامي 2021 و2022 م.

المؤشرات المدروسة:

أخذت العينات الورقية من أربعة فروع تمثل اتجاهات الشجرة الأربعة بمعدل 20 ورقة من أواسط كل فرع، وذلك بعد الانتهاء من الرش الورقي بـ 15 يوماً حيث أخذت القياسات الحقلية على النحو التالي:

طول النموات الحديثة (سم): تم استخدام المتر لقياس طول النموات الحديثة بمعدل 8 نموات لكل مكرر.

قطر النموات الحديثة (مم): تم قياس قطر النموات الحديثة بمعدل 8 نموات لكل مكرر، وذلك باستخدام طريقة (Verinier) (Aldouri and Hasan, 2019).

وجمعت العينات الورقية وتم حساب:

المساحة الورقية (سم^2): تم قياس متوسط المساحة الورقية للأوراق وفق معادلة (Demirsoy *et al.*, 2004):

$$LA = -0.5 + 0.23\,[L/W] + 0.67\,LW$$

حيث أن:

LA: المساحة الورقية (سم^2).

L: طول الورقة (سم).

W: عرض الورقة (سم).

وأرسلت العينات إلى محطة بحوث الهنادي وتم حساب:

نسبة الكلوروفيل الكلي في الأوراق (ملغ/غ وزن رطب):

تم أخذ عينة ورقية طرية (2.25 غ) من أوراق الأشجار المأخوذة في نهاية التجربة، إذ تم سحقها في جفنة خزفية باستخدام 10 مل أسيتون وترشيحها بواسطة ورق الترشيح وتم أخذ 1 مل من الراشح وإكمال الحجم إلى 10 مل باستخدام مادة الأسيتون وبعدها تم قراءة الكثافة الضوئية للمستخلص بواسطة جهاز Spectrophotometer عند الأطوال الموجية 645 و663 نانومتر وتقدير الكلوروفيل الكلي في الأوراق وفق معادلة (Goodwine, 1965):

$$\text{الكلوروفيل الكلي} = 20.2\,(A645) - 8.02\,(A663) \times V / 1000 \times W$$

حيث أن:

A= قراءة الجهاز (قراءة الامتصاص الضوئي).

V= حجم محلول الاستخلاص (مل).

W= وزن العينة (غ).

نسبة النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم (%):

تم غسل العينات الورقية بالماء الجاري في البداية ثم غسلت مرتين بالماء المقطر ثم جففت على درجة حرارة 70 مْ حتى ثبات الوزن وبعدها تم طحنها. تم تقدير العناصر الكبرى في الأوراق باستخدام ميكرو–كلداهل لتقدير نسبة النتروجين المئوية الكلية في الأوراق، وتم تقدير نسبة الفوسفور المئوية الكلية في الأوراق باستخدام الطريقة اللونية الزرقاء الفوسفورية الكروتونية في نظام السلفوريك، وتم استخدام طريقة اللهب لتقدير نسبة البوتاسيوم المئوية الكلية في الأوراق (Jones, 2001).

التحليل الإحصائي:

تم استخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة: 15 شجرة: 5 معاملات × 3 مكررات (كل شجرة مكرر)، وحللت النتائج باستخدام البرنامج الإحصائي (GenStat Release 12.1) باعتماد طريقة تحليل التباين ANOVA ومقارنة الفروقات بين المتوسطات باستخدام اختبار أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى معنوية 5% بالنسبة لطول وقطر النموات الحديثة وعند مستوى معنوية 1% لبقية المؤشرات المدروسة.

النتائج والمناقشة:

طول وقطر النموات الحديثة:

تشير النتائج الموضحة في الجدول (1) إلى أن معاملة الرش الورقي بمركب هيومات البوتاسيوم تركيز 4 غ/ل أعطت أعلى قيمة بالنسبة لطول وقطر النموات الحديثة (53.67 سم و0.83 مم) على التوالي، تليها معاملة سيليكات البوتاسيوم تركيز 5 غ/ل إذ سجلت (48.67 سم و0.74 مم) على التوالي، كما بينت النتائج أنه لا يوجد فرق معنوي بين المعاملات هيومات البوتاسيوم تركيز 2 و4 غ/ل و سيليكات البوتاسيوم تركيز 5 غ/ل بالنسبة لطول النموات الحديثة، ولا يوجد فرق معنوي بين المعاملات هيومات البوتاسيوم تركيز 4 غ/ل وسيليكات البوتاسيوم تركيز 5 غ/ل بالنسبة لقطر النموات الحديثة، بالمقابل سجلت معاملة الشاهد أدنى قيمة في هذا الصدد (38.37 سم و0.36 مم) على التوالي. وقد توافقت هذه النتائج مع ما توصلت إليه دراسة Eissa وآخرون (2007)، إذ وجد أن الهيوميك له تأثير إيجابي على زيادة طول وقطر النموات الحديثة في أشجار اللوزيات، ومع دراسة الباحثين Jassem وObaid (2010) حيث تبين أن رش أشجار المشمش بمركب هيومات البوتاسيوم تركيز 1.5 مل/ل أدى لزيادة طول وقطر النموات الحديثة. كما وجد الباحثان Mahdi وNeamah (2023) أن الرش الورقي بمركب سيليكات البوتاسيوم تركيز 2 غ/ل قد حسن النمو الخضري في أشجار المشمش.

الجدول (1): طول وقطر النموات الحديثة (متوسط عامي 2021 و2022)

المعاملة	طول النموات الحديثة (سم)	قطر النموات الحديثة (مم)
سيليكات البوتاسيوم 3 غ/ل	^{bc}40.28	^{c}0.4
سيليكات البوتاسيوم 5 غ/ل	^{a}48.67	^{ab}0.74
هيومات البوتاسيوم 2 غ/ل	^{ab}47.88	^{b}0.62
هيومات البوتاسيوم 4 غ/ل	^{a}53.67	^{a}0.83
شاهد	^{c}38.37	^{c}0.36
LSD 5%	9.28	0.21

المساحة الورقية والكلوروفيل الكلي في الأوراق:

تبين القيم المتحصل عليها في الجدول (2) أن معظم المعاملات حسنت متوسط المساحة الورقية في صنف الدراق ميشلين (Michelin) بالمقارنة مع معاملة الشاهد، ولوحظ أن الرش الورقي بمركب هيومات البوتاسيوم تركيز 4 غ/ل أعطى قيم إيجابية بالمقارنة مع الشاهد؛ إذ سجلت (44.46 سم^2)، تلتها معاملة سيليكات البوتاسيوم تركيز 5 غ/ل؛ إذ سجلت (43.16 سم^2)، بينما سجلت معاملة الشاهد أدنى قيمة (39.29 سم^2). وقد توافقت هذه النتائج مع ما توصلت إليه دراسة Joody (2012)؛ إذ وجد أن الرش الورقي بمركب هيومات البوتاسيوم تركيز 2 غ/ل أدى لزيادة المساحة الورقية في أشجار الخوخ، ويعود السبب إلى أن حمض الهيوميك مع البوتاسيوم ينشط عمليات انقسام الخلايا وتكوين نموات ورقية جديدة مما يساهم في تحسين صفات النمو الخضري.

نلاحظ من خلال النتائج المتحصل عليها في الجدول (2) أنه يوجد تأثير معنوي لجميع المعاملات في تحسين نسبة الكلوروفيل في الأوراق بالمقارنة مع أشجار الشاهد التي سجلت أدنى قيمة (0.52 ملغ/غ وزن رطب). وقد توافقت هذه النتائج مع ما توصل إليه الباحثان Mahdi وNeamah (2023)؛ إذ وجدا أن الرش الورقي بمركب سيليكات البوتاسيوم تركيز 2 غ/ل قد حسن نسبة الكلوروفيل الكلي في الأوراق، وقد يعزى السبب الى أن عنصر السيليكون يزيد امتصاص عنصري الحديد والمغنزيوم وهما يلعبان دوراً هاماً في بناء الكلوروفيل في الأوراق. كما وجد Chen وآخرون (2004) أن الهيوميك يساهم في تحسين نسبة الكلوروفيل الكلي في الأوراق وتجمع الأحماض الأمينية والسكريات والأنزيمات وبالتالي تحسين صفات النمو الخضري في الأشجار.

الجدول (2): المساحة الورقية والكلوروفيل الكلي في الأوراق (متوسط عامي 2021 و2022)

المعاملة	المساحة الورقية (سم^2)	الكلوروفيل الكلي (ملغ/غ وزن رطب)
سيليكات البوتاسيوم 3 غ/ل	^{bc}40.74	^{a}0.75
سيليكات البوتاسيوم 5 غ/ل	^{ab}43.16	^{a}0.77
هيومات البوتاسيوم 2 غ/ل	^{ab}42.75	^{a}0.73
هيومات البوتاسيوم 4 غ/ل	^{a}44.46	^{a}0.75
شاهد	^{c}39.29	^{b}0.52
LSD 1%	2.91	0.058

نسبة النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم الكلية في الأوراق:

تشير النتائج الموضحة في الجدول (3) إلى أن معظم معاملات الرش الورقي سجلت تأثير معنوي في زيادة نسبة العناصر الكبرى (N–P–K) بالمقارنة مع معاملة الشاهد، ووجد أن معاملة هيومات البوتاسيوم تركيز 4 غ/ل تفوقت معنوياً على الشاهد من حيث نسبة العناصر الكبرى (N–P–K) وعلى معاملة سيليكات البوتاسيوم 3 غ/ل من حيث نسبة الفوسفور؛ إذ سجلت (2.49، 0.14، 1.8%) للنتروجين والفوسفور والبوتاسيوم على التوالي، بينما سجلت معاملة الشاهد أقل القيم مقارنة ببقية المعاملات؛ إذ سجلت (1.69، 0.07، 1.12 %) للنتروجين والفوسفور والبوتاسيوم على التوالي. وقد توافقت هذه النتائج مع ما توصلت إليه دراسة Pascualوآخرون (1999)؛ إذ وجدوا أن الرش الورقي بالهيوميك يزيد من نفاذية الأغشية ويحسن من امتصاص العناصر الغذائية كالنتروجين والفوسفور والبوتاسيوم. كما وجد Joody (2013) أن الرش الورقي بالهيوميك يزيد من نسبة الفوسفور في الأوراق لأن المركب يحتوي على مواد عضوية وعناصر غذائية تنشط النمو الخضري في أوراق أشجار الخوخ. كما وجد الباحثان Joody وSaleem (2019) أن الرش الورقي بسيليكات البوتاسيوم تركيز 4 و6 ملغم / لتر زاد نسبة النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم في أوراق التفاح.

الجدول (3): نسبة النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم الكلية في الأوراق (متوسط عامي 2021 و2022)

المعاملة	النتروجين (%)	الفوسفور (%)	البوتاسيوم (%)
سيليكات البوتاسيوم 3 غ/ل	^{ab}2.07	^{bc}0.08	^{abc}1.49
سيليكات البوتاسيوم 5 غ/ل	^{a}2.33	^{ab}0.11	^{ab}1.72
هيومات البوتاسيوم 2 غ/ل	^{ab}2.17	^{ab}0.11	^{ab}1.56
هيومات البوتاسيوم 4 غ/ل	^{a}2.49	^{a}0.14	^{a}1.8
شاهد	^{b}1.69	^{c}0.07	^{c}1.12
LSD 1%	0.60	0.04	0.43

الاستنتاجات:

- تفوق معاملة الرش الورقي بمركب هيومات البوتاسيوم تركيز 4 غ/ل على معاملة سيليكات البوتاسيوم 3 غ/ل ومعاملة الشاهد من حيث طول النموات الحديثة والمساحة الورقية والنسبة المئوية للفوسفور الكلي في الأوراق، كما تفوقت على معاملة هيومات البوتاسيوم 2 غ/ل ومعاملة سيليكات البوتاسيوم 3 غ/ل ومعاملة الشاهد من حيث قطر النموات الحديثة.
- تفوق جميع المعاملات على معاملة الشاهد من حيث نسبة الكلوروفيل الكلي في الأوراق.
- تفوق معاملة الرش الورقي بمركب هيومات البوتاسيوم تركيز 4 غ/ل ومعاملة سيليكات البوتاسيوم 5 غ/ل على معاملة الشاهد من حيث النسبة المئوية للنتروجين الكلي في الأوراق، كما تفوقت معاملتي الرش الورقي بمركب هيومات البوتاسيوم تركيز 4 و2 غ/ل ومعاملة سيليكات البوتاسيوم 5 غ/ل على معاملة الشاهد من حيث النسبة المئوية للبوتاسيوم الكلي في الأوراق.

التوصيات:

- استخدام الرش الورقي بمركب هيومات البوتاسيوم تركيز 2 و4 غ/ل ومركب سيليكات البوتاسيوم تركيز 3 و5 غ/ل، ولتقليل التكاليف يمكن استخدام التراكيز المنخفضة كونها أعطت نتائج إيجابية في تحسين بعض مؤشرات النمو الخضري لأشجار الدراق.

المراجع:

المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية (2022). مساحة وإنتاج وعدد أشجار الدراق حسب المحافظات. مديرية الإحصاء الزراعي، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.

نظام، محمد وزياد خوري (2023). تأثير الرش الورقي (اليوريا والهيوميك) في بعض صفات النمو الخضري لأشجار النكتارين ليغراند (Legrand cv.). المجلة السورية للبحوث الزراعية، 10(6): 351-359.

Aldouri, F. and A. Hasan (2019). Effect of magnesium and foliar spray of gibberellic and salicylic acids on vegetative growth characteristics of peach (*Prunus persica*) sapling cv. miski. tikrit. J. Agric. Sci. 19 (2): 19-30.

Benedikova, D. and D. Giovannini (2011). Review on Genetic Resources in the ECPGR *Prunus* Working Group. Second Balkan Symposium on Fruit Growing (II BSFG), ISHS, September 5-7, Pitesti - Romania (in press).

Chen, Y.; M. Nobili and T. Aviad (2004). Stimulatory Effect of humic substances on plant growth. In: Mogdof., Ray. R. (eds): Soil organic matter in sustainable agriculture. CRC press, Washington.

Demirsoy, H.; L. Demirsoy; S. Uzun and B. Ersoy (2004). Non-destructive Leaf Area Estimation in peach. Europ. J. Hort. Sci. 69 (4): 144-146.

Eissa, F. M.; M. A. Fathi and S. A. El-Shall (2007). Response of peach and Apricot seeding to humic acid treatment under salinity condition. J. Agric. Sci. Mansoura Univ. 3605-3620.

El-Boray, M. S.; S. Shalan and Z. Khouri (2016). Impact of foliar application with NPK humate in the presence or absence of adjuvants on yield. fruit quality of stone fruits trees (peach). Phd. Mansoura Unive. 70 pp.

FAO. Food and agriculture organization of the united nations (2022). FAOSTAT. production. http: // Faostat. FAO. Org. com.

Fathi, M. A.; M. E. Fawzia and M. M. Yahia (2004). Improving growth, yield and fruit quality of "Desert red" peach and "Anna" apple by using some bio stimulants. Minia Agaric. Res. Develop. 22(4): 519-534.

Goodwine, T. W (1965). Quantitave analysis of the chloroplast pigment. Academic Press, London and New York.

Gudin, S. N (2000). Rose, Genetics and breeding. Plant Breeding. 17: 159-189.

Jassem, N. A. and E. A. Obaid (2010). Effect of K-humate and culture on some vegetative growth of apricot (CV). Labeeb, Diala. J. 42: 12-24.

Jones, J. B. Jr. (2001). Laboratory Guide for conducting soil tests and plant analysis. CRC press Boca Raton, London. NewYork, Washington, D. C.

Joody, A. T. (2012). Effect of humic acid and stress relief on sum characteristics of Japanese plum seedling (*Prunus salicina* L.) exposed to water stress. Euph .J. Agric .Sci. 4(4): 43-51.

Joody, A. T. (2013). Effect of GA3 and methanol applicaton of humic acid on some vegetative characteristics of plum (*Prunus Salicina*). J. Univ. Tekreet. Agri. Bio. 13(1): 198-204.

Joody, A. T. and Q. T. Saleem (2019). Effect of silicon, calcium and boron on apple leaf minerals content. Iraqi. J. Agri. Sci. (1): 296-301.

Kanai, S.; K. Ohkura; J. J. Adu-gyamfi; P. K. Mohapatra; N. T. Nguyen; H. Saneoka and K. Fujita (2007). Depression of sink activity precedes the inhibition of biomass production in tomato plants subjected to potassium deficiency stress. Journal of Experimental Botany. 58: 2917-2928.

Mahdi, B. H. and S. S. Neamah (2023). The effect of potassium silicate on the chemical parameters of Prunus armeniaca c.v Qaisi seedlings irrigated with salty water. J. Survey in Fisheries Sci. 10(3): 5164-5173.

Meena, V. D.; M. L. Dotaniya; V. Coumar; S. Rajendiran; A. S. Kundu and A. S. Rao (2014). A case for silicon fertilization to improve crop yields in tropical soils. Proc. Natl. Acad. Sci., India, Sect. B Biol. Sci. 84(3): 505-518.

Mengel, K. and E. Kirkby (2001). A Principles of Plant Nutrition. Kluwer Academic Publishers. 849 pp.

Nardi, S.; D. Pizzeghello; A. Muscolo and A. P. Vianello (2002). Effects of humic substances in plant growth. Soil Biol. and Biochem. 34(11): 1527-1536.

Okba, S. K.; Y. Mazrou; H. M. Elmenofy; A. Ezzat and A.M. Salama (2021). New insights of potassium sources impacts as foliar application "Canino" apricot fruit yield, fruit anatomy, quality and storability. Plants. 10: 1163.

Pascual, J.; A. G. Carola and T. Hevhad (1999). Comparison of frech and composted organic waste in their efficiency for the improvement of avid soil quality. Bioresources. Technol. 68: 255-264.

Shalan, A. M. (2014). Effect of bio-stimulant and soil amendment on vegetative growth, yield and fruit quality of *Pyrus communis* cv. 'Le conte' pear trees. J Plant Production, Mansoura Univ. 5(12): 1973-1987.

Van-Bockhaven, J.; D. Vleesschauwer and M. Höfte (2013). Towards establishing broad-spectrum disease resistance in plants: silicon leads the way. J. Exp. Bot. 64: 128-129.

The effect of foliar application with some potassium compounds on traits of vegetative growth of peach trees (Michelin cv.)

Mohammad Nizam[(1)*], Ziad Khouri[(1)], Ghaith Nassor[(1)] and Kenda Almohammad [(1)]

(1). Latakia Research Center, General Commission for Scientific Agricultural Research GCSAR, Damascus, Syria.
([*]Corresponding author: Dr. Mohammad Nizam. E-Mail: mohammad.nizam.85115@gmail..com).

Received: 23/01/2024 Accepted: 28/04/2024

Abstract

The experiment was conducted during two years (2021-2022) on peach trees (Michelin cv.) in Kassab research station of scientific agricultural research center – Latakia governorate to study the impact of potassium silicate (3 and 5 g/L) and potassium humate (2 and 4 g/L) foliar application on some traits of vegetative growth on peach (Michelin cv.) trees. The experiment showed that the application with potassium humate (4 g/L) potassium humate gave the highest values in terms of length and diameter of shoots, leaf area, and percentage of nitrogen, phosphorus and potassium contents on leaves. All foliar application treatments also improved the percentage of total chlorophyll in leaves compared to control trees.

Key words: Peach, Foliar application, Potassium silicate, Potassium humate