

## حساسية بعض أصناف التفاح للإصابة بالأكاروسات *Tetranychus urticae* Koch و *Panonychus ulmi* Koch وعلاقتها بالمفترسات والعناصر الغذائية في الشجرة

جهان العبد الله<sup>1\*</sup>، ماجدة مفلح<sup>2</sup> ولؤي حافظ أصلان<sup>3</sup>

(1) مركز البحوث العلمية الزراعية في السويداء، سورية؛ (2) الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، سورية؛ (3) قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية. \* البريد الإلكتروني للباحث المراسل: [jihan\\_na@hotmail.com](mailto:jihan_na@hotmail.com)

### الملخص

العبد الله، جهان، ماجدة مفلح ولؤي حافظ أصلان. 2022. حساسية بعض أصناف التفاح للإصابة بالأكاروسات *Tetranychus urticae* Koch و *Panonychus ulmi* Koch وعلاقتها بالمفترسات والعناصر الغذائية في الشجرة. مجلة وقاية النبات العربية، 40(2): 119-126. <https://doi.org/10.22268/AJPP-40.2.119126>

درست الإصابة بنوعي الأكاروسات *T. urticae* و *P. ulmi* على ثمانية أصناف من التفاح هي: غراني سميث (Granny Smith)، ستاركغ ريد ديليشس (Starking Red Delicious)، أوزارك غولد (Ozark Gold)، رويال ريد (Royal Red)، توب ريد (Top Red)، غولدن 972 (Golden 972)، بالإضافة إلى النوعين السائدين غولدن ديليشس (Golden Delicious) وستاركغ ديليشس (Starking Delicious) في محافظة السويداء، جنوب سورية خلال الفترة الواقعة ما بين 2018 و 2020. ظهرت فروق معنوية بين الأصناف من حيث حساسيتها للإصابة بنوعي الأكاروسات، كما ظهرت فروق معنوية بين محتوى أوراقها من العناصر الأساسية (النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم)، وقد أثر هذا المحتوى على نوعي الأكاروسات وبشكل مختلف. أظهر تحليل المكونات الرئيسية (PCA) وجود ارتباط إيجابي لـ *P. ulmi* مع محتوى البوتاسيوم في أوراق التفاح، بينما كان الارتباط سلبياً بالنسبة إلى محتوى الأوراق من النتروجين. ارتبط النوع *T. urticae* إيجابياً مع كلٍّ من الفوسفور والنتروجين، وكان ارتباطه ضعيفاً مع محتوى الأوراق من البوتاسيوم في موسم 2019. أظهر التحليل العنقودي توزيع الأصناف في ثلاثة عنقود وفقاً للعوامل المدروسة في موسم 2020، وقد توافقت هذا التوزيع مع مجموعات الأصناف الحساسة لـ *P. ulmi*، حيث ضمت المجموعة الأولى كلاً من الأصناف توب ريد وستاركغ وستاركغ ريد ديليشس، وهي الأكثر حساسية لـ *P. ulmi*، وضمت الثانية كلاً من غولدن وغولدن 972 وغراني سميث، وهي الأقل حساسية، وأنت مجموعة الصنفين أوزارك غولد ورويال ريد بين هاتين المجموعتين أي متوسطة الحساسية، ولذلك كان تأثير العوامل المدروسة أكثر وضوحاً على هذا النوع مقارنةً بالنوع *T. urticae* خلال فترة الدراسة.

كلمات مفتاحية: تفاح، *P. ulmi*، *T. urticae*، Phytoseiidae، تحليل المكونات الرئيسية.

### المقدمة

أصبحت الحاجة متزايدة لإيجاد طرائق زراعية حيوية ومتكاملة من أجل التخفيف من استخدام المبيدات، وتعتمد الطرائق الحديثة في إدارة الآفات على الأصناف المقاومة للآفات كمدخل للحصول على إنتاج بيئي وصحي، فقد وجدت في ألمانيا مجموعة من أصناف التفاح التي تجمع بين الإنتاجية والنوعية ومقاومة الآفات، ومنها الأكاروسات (Fischer & Fischer, 2004).

تصاب شجرة التفاح بعدة أنواع من الأكاروسات أهمها النوعان *Tetranychus urticae* Koch و *Panonychus ulmi* Koch التي تتبع فصيلة Tetranychidae وتسبب أضراراً اقتصادية مهمة (Warabieda, 2015). وقد لوحظ وجود بعض الفروق في أعداد أفراد فصيلة Tetranychidae على أنواع نباتات مختلفة وما بين أصناف مختلفة من النوع النباتي نفسه، وربما ترافقت هذه الفروق مع الغذاء المنتج من قبل النبات وسهولة الحصول عليه. فقد يؤثر التركيب الكيميائي للعائل على خصوبة الأكاروس وقابليته لوضع البيض

تتبع شجرة التفاح إلى الجنس *Malus*، تحت الفصيلة Pomoideae والفصيلة الوردية Rosaceae، وتعد أحد أهم الأشجار المثمرة في سورية حيث تصدرت هذه الشجرة المرتبة الأولى من حيث الإنتاج بين الأشجار متساقطة الأوراق. تتباين أصناف هذه الشجرة بخصائصها الوراثية والحيوية والشكلية والكيميائية، وينعكس هذا على مقاومتها للآفات والظروف البيئية التي تعيش فيها، لذا يعد انتقاء الصنف لبننة أساسية في إنشاء البستان وهو الذي يحدد البعد الاقتصادي ونجاح هذه الزراعة، فمقاومة النبات المضيف هي استراتيجية فعالة لإدارة الآفات وقد كانت واحدة من أهم عناصر برامج الإدارة المتكاملة للآفات (Zehnder et al., 2007).

## مواد البحث وطرائقه

نفذت هذه التجربة في بستان نقاح تابع لمركز بحوث السويداء (1550 م فوق سطح البحر)، مزروع بالأصناف الآتية: غراني سميث (Granny Smith)، ستاركنج ريد ديليشس (Starking Red)، (Delicious)، أوزارك غولد (Ozark Gold)، رويال ريد (Royal Red)، توب ريد (Top Red)، غولدن 972 (Golden 972)، بالإضافة إلى النوعين السائدين غولدن ديليشس (Golden Delicious) وستاركنج ديليشس (Starking Delicious). تمّت معاملة البستان بأصنافه كافةً بالمعاملات الزراعية نفسها من تقليم وحرث ومكافحة على جميع الأشجار بشكل متجانس خلال المواسم السابقة للتجربة وخلال فترة تنفيذ التجربة.

أخذت عينات ورقية للأصناف المدروسة من أشجار بعمر 15 عام لكل صنف، بمعدل مرة كلّ أسبوعين من بداية حزيران/يونيو حتى نهاية آب/أغسطس في موسم 2018، وأخذت عينتان في موسم 2019 الأولى في أواخر حزيران/يونيو والثانية في أواخر تموز/يوليو، أما في موسم 2020، فقد أخذت عينتان أيضاً أواخر شهر تموز/يوليو وأواخر آب/أغسطس. نفذت التجربة بتصميم القطاعات كاملة العشوائية، وبثلاثة مكررات حيث يمثل كل مكرر شجرة واحدة. أخذت من كل شجرة 30 ورقة عشوائياً مع استبعاد الأوراق القمية والقاعدية من كل طرد أخذت منه العينات، وبشكل يمثل كامل تاج الشجرة. وضعت الأوراق في أكياس بلاستيكية ضمن حاوية مبردة ونقلت إلى المخبر لفحصها، كُنست بجهاز كانس الأكاروسات، وبعدها حسب متوسط أعداد الأكاروسات نباتية التغذية ومفترساتها من فصيلة Phytoseiidae. كما حسبت نسبة العناصر الغذائية الأساسية في أوراق النبات نفسها.

### حساب نسبة العناصر الغذائية الأساسية في كل صنف

أخذت الأوراق السابقة نفسها بعد كنسها، ثم حسبت نسبة العناصر فيها كالتالي: غسلت بالماء المقطر ثم جففت في هواء الغرفة، وبعدها نقلت إلى فرن جاف عند درجة حرارة 60-65 °س حتى جفّت تماماً، ثم سُجنت، وجرى تقدير النتروجين والفسفور واليوتاسيوم فيها بطريقة الهضم الرطب، حيث استخدم جهاز كداهل (Kjeldahl) لتقدير النتروجين، وتمّ تقدير الفوسفور الكلي بالطريقة اللونية، واليوتاسيوم باستخدام جهاز Flamephotometer (Van Schouwenberg & Walinge, 1973). تمّ حساب نسبة العناصر الغذائية في الأوراق في موسمي 2019 و 2020 فقط.

تمّ تحليل البيانات باستخدام برنامج GenStat وباختبار تحليل التباين One way ANOVA عند مستوى معنوية 5%، وتمت مقارنة

بالإضافة إلى تأثيره على موت الأفراد غير الكاملة ونسبة تطورها (Van de vrie *et al.*, 1972). أثبتت دراسات سابقة وجود فروق في الإصابة بـ *T. urticae* ما بين بعض أصناف الفريز (Karlec *et al.*, 2017)، وأصناف الدراق (Riahi *et al.*, 2011)، وورد القطف (Golizadeh *et al.*, 2017)، فضلاً عن أصناف من الفاصولياء (Ahmadi *et al.*, 2007).

وجد Skorupska (1993) في دراسة أجريت في بولندا لتحصي حساسية أصناف النقاح للإصابة بـ *P. ulmi*، أنّ أكثر الأصناف حساسيةً هي: بيفيرست وغولدن ديليشس وستاركنج ديليشس وكروونزالسكا. كما بيّن Skorupska (1994) أنّ الصنفين ماكنوتوش وغولدن ديليشس حساسان للإصابة بـ *T. viennensis*، والصنفين كورتلاندي وماكنوتوش حساسان للإصابة بـ *T. urticae*، والصنف غولدن ديليشس حساس للإصابة بـ *P. ulmi*، بينما يملك الصنف جيمس غرايف مقاومة عالية للإصابة بـ *T. viennensis* و *P. ulmi*، وللصنف غولدن ديليشس مقاومة عالية لـ *T. urticae*، في حين أظهر الصنف سبارتان بعض المقاومة للأنواع الثلاثة السابقة. وجد Straub (2003) تبايناً ما بين أصناف النقاح من حيث الإصابة بالأكاروس الأحمر الأوروبي *P. ulmi*، والأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T. urticae*، وتبين أنّ تطوّر أفراد فصيلة الأكاروسات الحمراء وخصوبتها على علاقةٍ تفضيلية بالنباتات ذات البشرة الرقيقة، وذات المحتوى العالي من النتروجين والأقل من البوتاس (Hanna *et al.*, 1982)، وكذلك بيّن Taj *et al.* (2011) أنّ فترة تطور *T. urticae* كانت أقصر، ونسبة الموت أعلى، والخصوبة أقلّ على صنف النقاح هونغرو (Hongro) مقارنةً مع صنفين آخرين.

سُجّل في منطقة الدراسة وجود الأعداء الحيوية الأكاروسية التالية على أكاروسات النقاح: *Typhlodromus pyri* Scheuten، *Typhlodromus. cotoneastri* Wainstein من فصيلة Phytoseiidae، والتي تلعب دوراً مهماً في التخفيف من أعداد هذه الآفة على النقاح، مع التنويه لاختلاف كثافتها على أصناف النقاح، حيث وجد أنّ أعداد المفترسات المدروسة كانت أعلى في الصنف ستاركنج (العبد الله وآخرون، 2020). درست في سورية حساسية أصناف النقاح المنتشرة للإصابة بالأكاروسات الشائعة *T. urticae* و *P. ulmi* كدراسة أولية على الأصناف الشائعة (العبد الله، 2001)، إلّا أنّه لم تجر دراسة علاقتها بالعناصر الغذائية فيها.

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أكثر أصناف النقاح مقاومة للإصابة بأهمّ الأكاروسات التي تصيب النقاح في جنوب سورية، وعلاقتها مع محتوى الأوراق من العناصر الأساسية، ومع المفترسات الأكاروسية.

متوسطات أعداد الأكاروسات النباتية والمفترسة على الأصناف الثمانية، ومقارنة محتوى الأوراق من العناصر المعدنية الأساسية باستخدام أقل فرق معنوي (LSD).

استخدمت نسخة لغة البرمجة R3.5.2 والحزمة Factoextra لتحليل المكونات الرئيسية (PCA) واستخراج المخططات ثنائية الاتجاه Biplot وتقدير القيم الذاتية للمكونات المدروسة (العناصر الغذائية والمفترسات)، حيث تم اعتماد المكونات التي أظهرت قيمة ذاتية أكبر من الواحد، بينما استخدمت الحزمة Factominer لرسم المخطط العنقودي Hierarchical Clustering Principle Component (HCPC) لتوزيع الأصناف بالاعتماد على نتائج PCA.

## النتائج والمناقشة

تباينت الأصناف المدروسة من حيث محتواها من العناصر الغذائية الأساسية وكانت الفروق معنوية في الموسم نفسه، كما اختلفت من موسم لآخر (جدول 1)، حيث سُجِّل أعلى محتوى من النتروجين لموسم 2019 في الصنف رويال ريد، ويليه الصنف ستاركينغ ريد ديليشس، وبلغت أخفض نسبة نتروجين في الصنف أوزارك غولدن، بينما كانت أعلى نسبة فوسفور في الصنف غراني سميث، وأعلى نسبة بوتاسيوم في الصنف غولدن 972. وكانت أعداد المفترسات أعلى معنوياً على الصنف أوزارك غولدن.

وجدت أعلى نسبة نتروجين في موسم 2020 في الصنف غراني سميث، يليه الصنف رويال ريد، وكانت أعلى نسبة بوتاسيوم في

الصنفين ستاركينغ ديليشس وتوب ريد، بينما لم تظهر فروق معنوية في محتوى الأوراق من الفوسفور، بالرغم من امتلاك الصنف غراني سميث لأعلى نسبة مقارنة مع باقي الأصناف، وكانت أعداد المفترسات أعلى معنوياً على الصنف رويال ريد والصنف ستاركينغ ديليشس (جدول 1). أشارت أبحاث سابقة إلى تباين تركيز العناصر الغذائية باختلاف الصنف حتى في حال توفر الظروف البيئية وظروف التغذية نفسها (Kucukyumuk & Erdal, 2011)، كما تحدد نواتج الاستقلاب الثانوية -والتي تعدّ المكونات الرئيسة لأنسجة الورقة- القيمة الغذائية للعائل بالنسبة للآفات التي تتغذى عليه (Eigenbrode & Pimentel, 1988).

أظهرت نتائج الدراسة فروقاً معنوية بين الأصناف من حيث حساسيتها للإصابة، وقد اختلفت الأصناف الحساسة نسبياً للـ *P. ulmi* عن الأصناف الحساسة نسبياً للـ *T. urticae*.

**حساسية الأصناف تجاه الإصابة بالأكاروس الأحمر الأوربي *Panonychus ulmi* Koch**  
ظهرت فروقاً معنوية بين الأصناف من حيث حساسيتها للإصابة بهذا النوع من الأكاروسات خلال سنوات الدراسة الثلاث، حيث كان الصنف توب ريد أكثر الأصناف حساسية خلال عامي 2018 و2020، بينما كان الصنف أوزارك الأكثر حساسية بين الأصناف عام 2019. وقد ظهر أنّ الصنفين غولدن وغولدن 972، هما من أقلّ الأصناف حساسية لهذا النوع من الأكاروسات بالإضافة إلى الصنف غراني سميث (جدول 2).

**جدول 1.** النسبة المئوية لمحتوى أوراق أصناف التفاح من العناصر الأساسية (NPK) وأعداد المفترسات عليها من فصيلة Phytoseiidae خلال موسمي 2019 و2020.

**Table 1.** Leaf apple nutrient contents (NPK) and mean number of Phytoseiids predators on apple varieties during 2019 and 2020 growing seasons.

أصناف التفاح								العناصر الأساسية Nutrient contents
غراني سميث Grany smith	رويال ريد Royal red	أوزارك Ozark	توب ريد Top red	غولدن Golden	غولدن 972 Golden 972	ستاركينغ ريد Starking red	ستاركينغ Starking	
<b>2019</b>								
1.66 bc	2.49 d	1.22 a	1.85 c	1.89 c	1.36 ab	1.96 c	1.29 ab	N (%)
0.25 b	0.24 ab	0.22 ab	0.18 a	0.20 ab	0.19 ab	0.19 a	0.18 a	P (%)
0.77abc	0.77abc	0.87 bc	0.73 ab	0.76 abc	0.90 c	0.65 a	0.89 c	K (%)
0.02 b	0.21 a	0.11 a	0.25 a	0.05 a	0.06 a	0.15 a	0.29 a	Predators/leaf
<b>2020</b>								
3.99 e	2.44 d	2.15 c	0.65 a	2.21 cd	2.13 bc	1.89 b	2.34 cd	N (%)
0.32 a	0.21 a	0.17 a	0.19 a	0.16 a	0.16 a	0.73 a	0.16 a	P (%)
1.39 bc	0.99 a	1.24 b	1.54 c	1.25 b	1.39 bc	1.38 bc	1.41 c	K (%)
0.24 a	1.07 d	0.99 cd	0.85 bcd	0.51 abc	0.41 ab	0.77 bcd	1.01 cd	Predators/leaf

الأرقام المتبوعة بأحرف متشابهة ضمن السطر الواحد غير مختلفة معنوياً حسب اختبار أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى معنوية 5%.

Values followed by the same letter in the same row are not significantly different based on LSD at P = 0.05.

Table 2. Mean numbers of *P. ulmi* and *T. urticae* on apple varieties during 2018-2020.

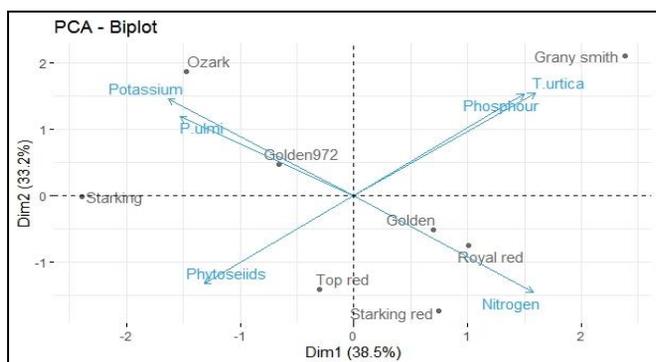
أصناف التفاح								متوسط الأعداد
غرائني سميث	رويال ريد	أوزارك	توب ريد	غولدن	غولدن 972	ستاركينغ ريد	ستاركينغ	Mean numbers
Grany smith	Royal red	Ozark	Top red	Golden	Golden 972	Starking red	Starking	
<b>2019</b>								
0.66 b	0.19 a	0.19 a	0.18 a	0.16 a	0.15 a	0.13 a	0.13 a	<i>T. urticae</i> /leaf
0.02 a	0.03 a	0.12 b	0.03 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.07ab	<i>P. ulmi</i> /leaf
<b>2020</b>								
2.59 d	0.45 a	0.11 a	0.16 a	0.69 ab	1.36 bc	0.29 a	1.60 c	<i>T. urticae</i> /leaf
0.32 a	1.60 bc	1.20 ab	3.89 d	0.37 ab	0.32 a	2.80 cd	3.60 d	<i>P. ulmi</i> /leaf

الأرقام المتبوعة بأحرف متشابهة ضمن السطر الواحد غير مختلفة معنوياً حسب اختبار أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى معنوية 5%.

Values followed by the same letter in the same row are not significantly different based on LSD at P = 0.05.

عكس طول المحاور في تحليل المكونات الرئيسية قدرة هذه المتغيرات على التمييز بين الأصناف المدروسة بسبب ظهور فروق معنوية في محتوى الأوراق من العناصر الغذائية الأساسية، وفي أعداد المفترسات.

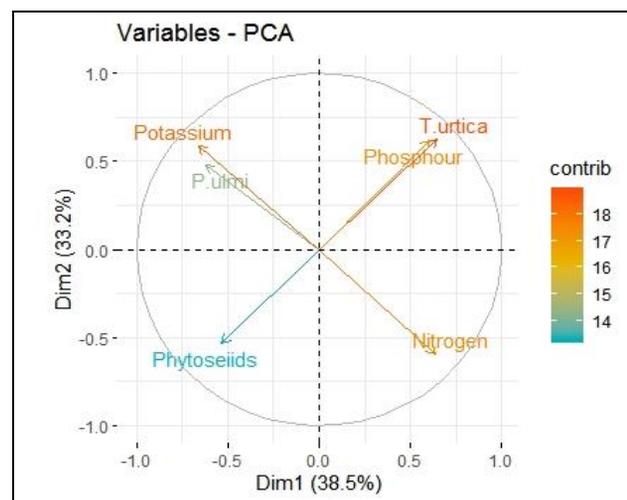
أظهرت نتائج تحليل المكونات الرئيسية (PCA) بالإعتماد على بيانات عامي 2019 و 2020، ستة مكونات أساسية، تم الاعتماد على اثنين منها فقط (PC1 و PC2) لتحليل التباين لأن القيمة الذاتية لهما كانت أكبر من الواحد. مثل هذان المكونان محورين شرحا التباينات الكلية في أعداد الأكاروسات بناءً على المتغيرات المدروسة، ففي عام 2019 أعطى المكون الأول تفسيراً للتباينات بنسبة 38.5% والمكون الثاني بنسبة 33.2% (شكل 1)، وفي عام 2020 أعطى المكون الأول تفسيراً للتباينات بنسبة 46.3% والمكون الثاني بنسبة 25% (شكل 3).



شكل 2. توزع الأصناف بالاعتماد على تحليل المكونات الرئيسية لمحتوى ورقة التفاح من العناصر الغذائية الأساسية (NPK) والمفترسات من فصيلة Phytoseiidae مقارنة بأعداد الأكاروسات *P. ulmi* و *T. urticae* لموسم 2019.

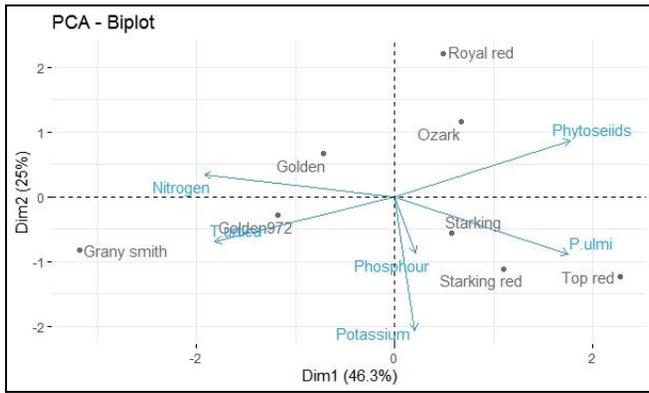
Figure 2. Distribution of apple varieties according to mean apple leaf nutrients contents (NPK) and Phytoseiids predators compared to the number of *T. urticae* and *P. ulmi* in 2019.

أظهرت النتائج ارتباطاً إيجابياً لـ *P. ulmi* مع نسبة البوتاسيوم في أوراق التفاح (الزاوية بينهما حادة)، بينما كان الارتباط سلبياً بالنسبة لهذا النوع من الأكاروسات مع محتوى الأوراق من النتروجين في عامي الدراسة (الزاوية بينهما منفرجة) (الشكلين 1 و 3)، وكان ارتباط هذا النوع بالفوسفور ضعيفاً وخصوصاً في عام 2019 (الزاوية بينهما قريبة من القائمة) (شكل 1)، بينما كان ارتباطه موجباً مع الفوسفور في عام 2020 (شكل 3)، لم نجد ارتباطاً للمفترسات من فصيلة Phytoseiidae بهذا الأكاروس على الأصناف المدروسة وخصوصاً عام 2019 (شكل 1)، وكان ارتباطها ضعيفاً في موسم 2020 (شكل 3).



شكل 1. تحليل المكونات الرئيسية لمحتوى ورقة التفاح من العناصر الغذائية الأساسية (NPK) والمفترسات من فصيلة Phytoseiidae مقارنة بأعداد *P. ulmi* و *T. urticae* على أصناف التفاح لموسم 2019.

Figure 1. Principle component analysis of mean mineral apple leaf contents and Phytoseiids comparing to the number of *T. urticae* and *P. ulmi* on apple varieties in 2019.



**شكل 4.** توزيع الأصناف بالاعتماد على تحليل المكونات الرئيسية لمحتوى ورقة التفاح من العناصر الغذائية الأساسية (NPK) والمفترسات من فصيلة Phytoseiidae مقارنة مع أعداد *P. ulmi* و *T. urticae* لموسم 2020.

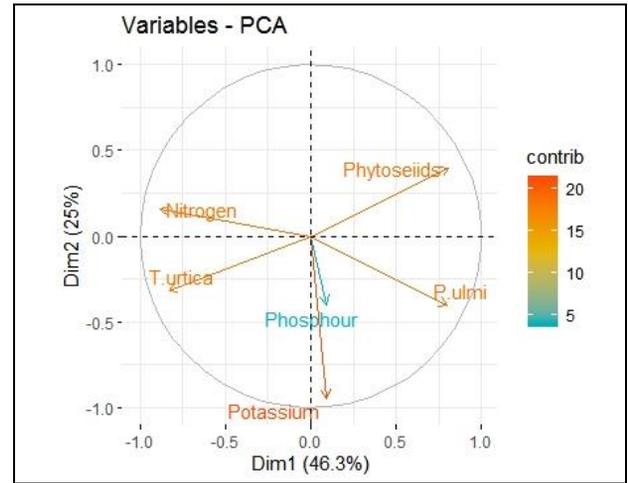
**Figure 4.** Distribution of apple varieties according to mean apple leaf nutrients content (NPK) and Phytoseiids predators compared with the number of *T. urticae* and *P. ulmi* in 2020.

اختلفت حساسية الأصناف لهذا النوع من الأكاروسات في موسم 2019 عن موسمي 2018 و2020، حيث كان الإثمار معدوماً تقريباً في الأصناف الصفراء (غولدن، غولدن 972، أوزارك غولدن) وضعيفاً جداً في الأصناف الحمراء (توب ريد، رويال ريد، ستاركينغ ديليشس، ستاركينغ ريد ديليشس)، وأدى هذا إلى اختلاف في تركيز العناصر الغذائية الموجودة في الأوراق، فمعظم البوتاسيوم يتراكم في الثمار، وفي حال غياب الثمار فإنه يتراكم في الأوراق (Faust, 1989)، وبسبب ارتباط أعداد *P. ulmi* بمحتوى الأوراق من البوتاسيوم، فقد ظهر اختلاف الحساسية في الإصابة بموسم 2019. لذا وجدنا أن الصنف أوزارك غولدن قد كان حساساً لهذا النوع في عام 2019، حيث ترافق ذلك مع زيادة محتواه من البوتاسيوم.

#### حساسية الأصناف تجاه الإصابة بـ *Tetranychus urticae* Koch

لوحظ وجود فروق معنوية ما بين الأصناف بالنسبة للإصابة بهذا الأكاروس، واختلفت من موسم إلى آخر، حيث أظهر الصنف غراني سميث حساسية عالية معنوياً مقارنة مع باقي الأصناف المدروسة خلال المواسم الثلاثة، بينما كان الصنف أوزارك غولدن هو الأقل حساسية وبفروق معنوية عن باقي الأصناف في موسم 2020. أما في موسم 2019، لم يكن هناك فرق معنوي بين هذا الصنف وباقي الأصناف باستثناء الصنف غراني سميث الحساس للإصابة بهذا النوع من الأكاروسات (جدول 2).

أظهرت نتيجة تحليل المكونات الرئيسية أن النوع *T. urticae* ارتبط ارتباطاً إيجابياً قوياً مع الفوسفور عام 2019 (المحوران منطبقان



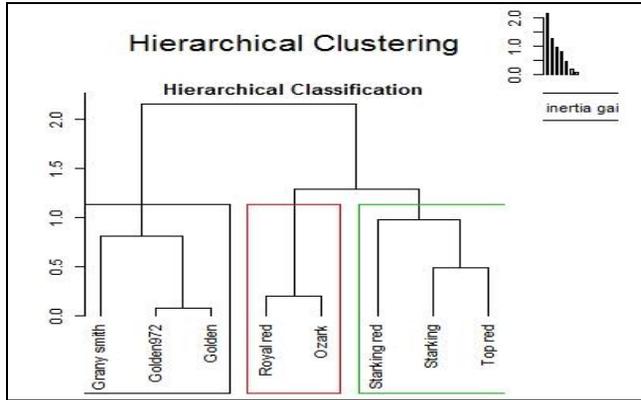
**شكل 3.** تحليل المكونات الرئيسية لمحتوى ورقة التفاح من العناصر الغذائية الأساسية (NPK) والمفترسات من فصيلة Phytoseiidae مقارنة مع أعداد *T. urticae* و *P. ulmi* على أصناف التفاح لموسم 2020.

**Figure 3.** Principle component analysis of mean apple leaf nutrients content (NPK) and Phytoseiids predators compared to the number of *T. urticae* and *P. ulmi* on apple varieties in 2020.

كان الصنف أوزارك غولدن من أكثر الأصناف حساسيةً لـ *P. ulmi* عام 2019، فجد أنه وقع في الاتجاه الموجب مع المحور الأفقي وقد تقدّم على باقي الأصناف بالنسبة لتركيز البوتاسيوم في الأوراق (شكل 2)، بينما في موسم 2020 كانت الأصناف توب ريد وستاركينغ ريد ديليشس وستاركينغ من أكثر الأصناف حساسية لهذا النوع حيث وقعت في الاتجاه نفسه للمحور العمودي مع *P. ulmi*، وارتبطت مع تركيز البوتاسيوم إيجابياً (شكل 4). توافقت نتائج هذه الدراسة مع ما توصل إليه Walde (1995) حيث وجد أن العلاقة بين *P. ulmi* ومحتوى الأوراق من البوتاسيوم إيجابية، ولكنها اختلفت مع بعض المراجع التي وجدت ارتباطاً إيجابياً بين محتوى أوراق التفاح من النتروجين وبين أعداد هذا النوع (Papp et al., 2001؛ Rodriguez, 1958)، كما أدت زيادة الأسمدة النيتروجينية بحدود 25% عن النسبة المنصوح بها إلى زيادة أعداد هذا النوع (Sharma & Bhardwaj, 2010)، بينما وجد Walde (1995) أن الاختلاف في تركيز النتروجين في الأوراق لا يؤدي إلى اختلاف في أعداد *P. ulmi*، فالعلاقة بينهما غير خطية ومعقدة وتختلف مع الزمن. في حين اتفقت نتائج هذه الدراسة مع دراسة سابقة (Dormond & Hunter, 1989) من حيث ارتباط أعداد هذا النوع إيجابياً بزيادة عنصر الفوسفور في النبات.

نوع الفريسة، وكذلك عند وجود أكثر من فريسة معاً، فقد وجد أن *P. ulmi* Scheuten *Typhlodromus pyri* بالرغم من تفضيله على *T. urticae*، فإنه عند وجودهما معاً كانت نسبة التغذية على بيض *T. urticae* عالية وخفضت من أعداده (Lester & Harmsen, 2002).

قسم التحليل العنقودي الأصناف إلى ثلاث مجموعات بناءً على العوامل المدروسة وهي محتوى الأوراق من العناصر الغذائية الأساسية، بالإضافة إلى أعداد المفترسات، حيث اعتمدنا على بيانات عام 2020 لأن أعداد الأكاروسات كانت قليلة بشكل عام في موسم 2019، بالإضافة إلى أنها كانت سنة استثنائية بسبب عدم حمل أشجار التفاح؛ مجموعة تضم الأصناف توب ريد وستاركينغ وستاركينغ ريد ديليشس؛ ومجموعة ثانية تضم الأصناف غولدن وغولدن 972 وجراني سميث؛ ومجموعة ثالثة تضم الصنفين أوزارك غولدن ورويال ريد (شكل 5). وتطابق هذا التوزيع مع حساسية الأصناف لـ *P. ulmi* في موسم 2020، وشابه موسم 2018 (جدول 2)، وكانت المجموعة الأولى حساسة للإصابة بـ *P. ulmi* وهي مجموعة الأصناف الحمراء والمجموعة الثانية الأقل حساسية للإصابة بهذا النوع وهي مجموعة الأصناف الصفراء، وكانت المجموعة الثالثة متوسطة الحساسية، بينما اختلف مع حساسية الأصناف لـ *T. urticae*، لذا يمكن القول أن تأثير العوامل المدروسة في هذا النوع كان أكثر وضوحاً من تأثيرها في *T. urticae* خلال فترة الدراسة.



**شكل 5.** التحليل العنقودي لمجموعة الأصناف حسب العوامل المدروسة (محتوى الأوراق من NPK وأعداد نوعي الأكاروسات والمفترسات).  
**Figure 5.** Cluster analysis of apple varieties based on mean nutritional apple leaf contents (NPK), and numbers of *T. urticae* *P. ulmi*, and the Phytoseiid predators.

أثر المحتوى الغذائي للعناصر الأساسية (النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم) في أوراق التفاح على نوعي الأكاروسات وبشكل مختلف في هذه الدراسة، وقد يعزى ذلك إلى متطلبات كل نوع من الأنواع

تقريباً) (شكل 1)، وكان الارتباط ضعيفاً في موسم 2020 (شكل 3)، كما ارتبط إيجابياً مع النتروجين في عام 2020 (الزاوية بينهما حادة) (شكل 3). وقد أثرت المفترسات على أعداد هذا النوع وكان ارتباطهما سلبياً قوياً في عامي الدراسة (الزاوية بين المحورين مستقيمة) (الأشكال 4 و5).

كان الصنف جراني سميث هو الأكثر حساسية للإصابة بـ *T. urticae*، حيث تموضع مع *T. urticae* في جهة واحدة من المحورين الأفقي والعمودي، وارتبط ارتباطاً قوياً بالفوسفور في عام 2019 (شكل 2)، ووقع هذا الصنف في جهة واحدة من المحورين عام 2020 وارتبط مع النتروجين بشكل موجب (شكل 4).

توافقت نتائج هذه الدراسة مع العديد من الدراسات السابقة، حيث ازداد معدل تكاثر الأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين عشرة أضعاف عند مستويات النتروجين العالية في أوراق التفاح مقارنةً بالمستوى المنخفض للنتروجين، مع ملاحظة انخفاض مدة الجيل في المستويات العالية من النتروجين (Wermelinger et al., 1991). كما وجد Storms (1969) أن زيادة محتوى أوراق التفاح من النتروجين يرتبط إيجابياً مع تطور *T. urticae*، كما تبين أن معاملة الفاصولياء بالأسمدة النتروجينية زادت من كثافة أعداد إناث وحوريات *T. urticae*، مما أدى إلى تحفيز أعداد المجتمع الأكاروسي عليها (Najafabadi et al., 2011).

وجد في عدة دراسات سابقة حول تأثير الفوسفور في مفصليات الأرجل أنه في 44-50% من الحالات لم يكن له تأثير، بينما أعطت 34% من الحالات المدروسة تأثيراً إيجابياً لهذا العنصر في مفصليات الأرجل (Waring & Cobb, 1992)، فتأثير الفوسفور على أعداد الأكاروسات قد يزيد أو ينقص، ويختلف ذلك من نبات إلى آخر (Cannon & Connell, 1965)، ففي نبات اللبالب (إبرة الراعي) ارتبطت أعداد *T. urticae* إيجابياً بنسبة النتروجين والفوسفور في أوراقه (Chen et al., 2007)، وقد توافقت ذلك مع دراستنا بخصوص الصنف جراني سميث موسم 2019.

اختلف تأثير العناصر الغذائية الأساسية بين النوعين *T. urticae* و *P. ulmi*، حيث أشارت الدراسات إلى أن ذلك قد يعود إلى الاختلاف في متطلبات التغذية لكل نوع أكاروسي (Sangita et al., 2010).

اختلفت علاقة الارتباط بين نوعي الأكاروسات والمفترسات من فصيلة Phytoseiidae، فلم يلاحظ وجود ارتباط بين المفترسات والأكاروس *P. ulmi* (2019)، أو أنه كان إيجابياً ضعيفاً (2020)، وسلبياً قوياً للأكاروس *T. urticae* في موسمي الدراسة. إن علاقة المفترسات من فصيلة Phytoseiidae بالفريسة معقدة، وتختلف الاستجابة الوظيفية والعددية باختلاف نوع المفترس وباختلاف

بيّنت هذه الدراسة أنّ لبعض المعاملات السمادية دوراً كبيراً في زيادة أو تخفيض أعداد الأكاروسات على التفاح، الأمر الذي يجب أخذه بالحسبان عند تسميد أصناف التفاح بما يتوافق مع درجة حساسية كل صنف منها للأكاروسات.

الأكاروسية المدروسة، لذا ظهرت فروق ما بين الأصناف من حيث حساسيتها للإصابة بنوعي الأكاروسات. فسّرت نتائجنا نسبة من الاختلاف ما بين الأصناف، ولكن قد تكون هناك عوامل أخرى مؤثرة أيضاً على الحساسية، والتي يمكن دراستها في المستقبل.

## Abstract

**El-Abdallah, J., M. Muflih and L.H. Aslan. 2022. Susceptibility of Apple Varieties to *Tetranychus urticae* Koch and *Panonychus ulmi* Koch and its Relation to the Nutrient Contents and Spider Mite Predators in Apple Trees. Arab Journal of Plant Protection, 40(2): 119-126. <https://doi.org/10.22268/AJPP-40.2.119126>**

The susceptibility to *T. urticae* and *P. ulmi* of eight apple varieties were studied in southern Syria (Sweida) from 2018 to 2020. Significant differences of susceptibility to the two species between apple varieties, in addition to significant differences of apple-leaf nutrients content (NPK) were found. Results obtained showed that apple-leaf nutrients content affect the susceptibility to the two spider mite species differently. Principal component analysis (PCA) showed positive correlation to *P. ulmi* with apple-leaf contents of potassium and negative correlation with apple-leaf contents of nitrogen and showed positive correlation between *T. urticae* numbers and nitrogen and phosphorous content. *T. urticae* had a weak correlation with potassium apple-leaf content in 2019. Cluster analysis showed that apple varieties were distributed in three clusters based on the studied factors in 2020. The first cluster included the varieties Top Red, Starking Delicious and Starking Red Delicious which were the most sensitive to *P. ulmi*. The second cluster included Golden Delicious, Golden 972 and Granny Smith, and those were less sensitive to *P. ulmi* and the third cluster included Ozark Gold and Royal Red and these varieties were moderately sensitive to *P. ulmi*. The effects of studied factors were clearer on *P. ulmi* than on *T. urticae*.

**Keywords:** Apple, *T. urticae*, *P. ulmi*, Phytoseiidae, Principal component analysis, PCA.

**Affiliation of authors:** J. El-Abdallah<sup>1\*</sup>, M. Mofleh<sup>2</sup> and L. H. Aslan<sup>3</sup>. (1) Sweida Agricultural Scientific Research Center, Syria; (2) General Authority for Agricultural Scientific Research, Syria; (3) Plant Protection Department, Faculty of Agriculture, University of Damascus, Syria. \*Email of corresponding author: [jihan\\_na@hotmail.com](mailto:jihan_na@hotmail.com)

## References

- on ivy geranium in response to different nitrogen and phosphorus fertilization regimes. Journal of Economic Entomology, 100 (6): 1821-1830. [https://doi.org/10.1603/0022-0493\(2007\)100\[1821:tsmpld\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1603/0022-0493(2007)100[1821:tsmpld]2.0.co;2)
- Dormond, M. and P.E. Hunter.** 1989. Effects of humidity and phosphorus on populations of the European red mite *Panonychus ulmi* (Acari: Tetranychidae). Journal of Entomological Science, 24(3): 298-308. <https://doi.org/10.18474/0749-8004-24.3.298>
- Eigenbrode, S.D. and D. Pimentel.** 1988. Effects of manure and chemical fertilizers on insect pest populations on collards. Agriculture Ecosystems and Environment, 20(2): 109-125.
- Faust, M.** 1989. Physiology of temperate zone fruit trees. Wiley Intersciences, New York, 106-227.
- Fischer, M. and C. Fischer.** 2004. Genetic resources as basis for new resistant apple cultivars. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research, 12: 63-76.
- Golizadeh, A., S. Ghavidel, J. Razmjou, S.A. Fathi and M., Hassanpour.** 2017. Comparative life table analysis of *Tetranychus urticae* Koch (Acari:Tetranychidae) on ten rose cultivars. Acarologia, 57(3): 607-616. <https://doi.org/10.24349/acarologia/20174176>
- Hanna, M.A., M.A. Zaherand, S.M. Ibrahim.** 1982. Some probable causes of host preference in six species of phytophagous mites. Zeitschrift für Angewandte Entomologie, 93(1-5): 329-333. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0418.1982.tb03603.x>

## المراجع

- العبد الله، جهان. 2001. دراسة بيئية وحيوية لأكاروسات التفاح في محافظة السويداء. رسالة ماجستير. كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية. 100 صفحة.
- [Alabdullah, J. 2001. Ecological and biological study of apple spider mites at Sweida Governorate, Syria. MSc Thesis, Faculty of Agriculture, University of Damascus Syria. 100 pp. (in Arabic)]
- العبد الله، جهان، ماجدة مفلح ولؤي أصلان. 2020. ديناميكية مجتمعات مفترسات عائلة Phytoseiidae في بساتين التفاح في جنوب سورية. مجلة وقاية النبات العربية. 38(3): 258-265. <https://doi.org/10.22268/AJPP-38.3.258265>
- [Al-Abdulla, J., M. Mofleh and L.H. Aslan. 2020. Population dynamics of Phytoseiids mite on apple orchards in southern Syria. Arab Journal of Plant Protection, 38(3): 258-265. (in Arabic). <https://doi.org/10.22268/AJPP-38.3.258265>]
- Ahmadi, M., Y. Fathipour and K. Kamali.** 2007. Population growth parameters of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) on different bean varieties. Journal of Entomological Society of Iran, 26: 1-10.
- Cannon, Jr. W.N. and W.A. Connell.** 1965. Populations of *Tetranychus atlanticus* McG. (Acarina: Tetranychidae) on soybean supplied with various levels of nitrogen, phosphorus and potassium. Entomologia Experimentalis et Applicata, 8: 153-161. <https://doi.org/10.1111/j.1570-7458.1965.tb00849.x>
- Chen, Y., G.P. Opat, V.M. Jonas, K.A. Williams, J.R. Nechols and D.C. Margolies.** 2007. Two spotted spider mite population level, distribution, and damage

- Skorupska, A.** 1994. Susceptibility of the selected apple varieties to an infection by three species of spider mite. Institute Ochrany Roslin, Poznan (Poland). Proceedings of the 33<sup>rd</sup> research session of Institute of Plant Protection (Poland).
- Storms, J.J.H.** 1969. Observations on the relationship between mineral nutrition of apple rootstocks in gravel culture and the reproduction rate of *Tetranychus urticae* (Acarina: Tetranychidae). *Entomologia experimentalis et applicata*, 12 :297-311. <https://doi.org/10.1111/j.1570-7458.1969.tb02526.x>
- Straub, D.** 2003. Susceptibility of new apple cultivars to various arthropod pests. *New York Fruit Quarterly*, 11(2): 25-28.
- Taj, H.F.E., S. Mahmood, M.A. Kabir, M.A. Hossain, and M.A. Alim.** 2011. Influence of apple cultivars on the development and fecundity of the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch. *International Journal of Bio-resource and Stress Management*, 2(4): 403-408.
- Walde, S.J.** 1995. How quality of host plant affects a predator-prey interaction in biological control. *Ecology*, 76(4): 1206-1219. <https://doi.org/10.2307/1940927>
- Waring, G.L. and N.S. Cobb.** 1992. The impact of plant stress on herbivore population dynamics. Pp. 167-225 (vol. IV). In: *Insect-plant Interaction*. E.A. Bernays (ed.). CRC press.
- Warabieda, W.** 2015. Effect of two-spotted spider mite population (*Tetranychus urticae* Koch) on growth parameters and yield of the summer apple cv. Katja. *Horticultural Science*. (Prague), 42(4): 167-175. <https://doi.org/10.17221/259/2014-HORTSCI>
- Wermelinger, B., J. Oertli and J. Baumgärtner.** 1991. Environmental factors Affecting the life-tables of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) III. Host plant nutrition. *Experimental and Applied Acarology*, 12: 259-274. <https://doi.org/10.1007/BF01193472>
- Van de Vrie, M., J.A Mcmurtry and C.B. Huffaker.** 1972. Ecology of tetranychid mite and their natural enemies: a review III. *Biology ecology, and host-plant relations of Tetranychids*. *Hilgardia*, 41: 343-432. <https://doi.org/10.3733/hilg.v41n13p343>
- Van Schouwenberg, J.C.H. and I. Walinge.** 1973. *Methods of analyses for plant material*. Agricultural University, Wageningen, The Netherlands.
- Zehnder, G., G. M. Gurr, S. Kuhne, M.R. Wade, S.D. Wratten and E. Wyss.** 2007. Arthropod pest management in organic crops. *Annual Review of Entomology*, 52: 57-80. <https://doi.org/10.1146/annurev.ento.52.110405.091337>
- Karlec, F., A.F. Duarte, A.C.B. Oliveira and U.S. Cunha.** 2017. Development of *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) in different strawberry cultivars. *Revista Brasileira Fruticultura*, 39(1): 1-8. <https://doi.org/10.1590/0100-29452017171>
- Kucukyumuk, Z. and I. Erdal.** 2011. Rootstock and cultivar effect on mineral nutrition, seasonal nutrient variation and correlations among leaf, flower and fruit nutrient concentrations in apple tree. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 17(5): 633-641.
- Lester, P.J. and R. Harmsen.** 2002. Functional and numerical responses do not always indicate the most effective predator for biological control: an analysis of two predators in a two-prey system. *Journal of Applied Ecology*, 39(3): 455-468. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2664.2002.00733.x>
- Najafabadi, S.S.M., R.V. Shoushtari, A. Zamani, M. Arbabi and H. Farazmand.** 2011. Effect of nitrogen fertilization on *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) populations on common bean cultivars. *Middle-East Journal of Scientific Research*, 68(5): 990-998.
- Papp, J., G. Jenser and A. Haltrich.** 2001. Effect of Nitrogen Supply on the Population of European Red Spider Mite and Green Apple Aphid in an IPM Apple Orchard. *Acta Horticulturae*, 564: 407-412. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2001.564.50>
- Riahi, E, A. Nemati, P. Shishehbor and Z. Saeidi.** 2011. Population Growth Parameters of the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae*, on three peach varieties in Iran. *Acarologia*, 51(4): 473-480. <https://doi.org/10.1051/acarologia/20112029>
- Rodriguez, J.G.** 1958. The comparative N P K nutrition of *Panonychus ulmi* and *Tetranychus telarius* (L.) on apple trees. *Journal of Economic Entomology*, 51(3): 369-373. <https://doi.org/10.1093/jee/51.3.369>
- Sangita, S., S.P. Bhardwaj and S. Bhardwaj.** 2010. Effect of nitrogen, phosphorus and potash on population dynamics of European red mite, *Panonychus sulmi* (Koch) on apple. *Indian Journal of Entomology*, 72(1): 60-65.
- Sharma, S. and S.P Bhardwaj.** 2010. Effect of nitrogen, phosphorus, and potash levels on population fluctuation of European red mite, *Panonychus ulmi*, on apple. Pages 501-503. In: *Trends in Acarology*. M. Sabelis and J. Bruin (eds.). Springer, Dordrecht. [https://doi.org/10.1007/978-90-481-9837-5\\_84](https://doi.org/10.1007/978-90-481-9837-5_84)
- Skorupska, A.** 1993. Dynamics of the population size of red spider mite on susceptible and resistant varieties of apple trees. Pages 231-235. In: *Proceedings of the 32<sup>nd</sup> research session of the Institute for Plant Protection (Poland)*.

Received: May 23, 2021; Accepted: February 4, 2022

تاريخ الاستلام: 2021/5/23؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2022/2/4