Biodiversity of Hoverflies (Diptera: Syrphidae) in Syria and their Importance as Pollinators to some Crops

Dr. Ali Abdul Latif Mansour*

(Received 19 / 11 / 2022. Accepted 9 / 5 /2023)

□ ABSTRACT □

Insects contribute to pollinate a large number of wild plants. A large division of crops partially of completely depend in their pollinations upon insects. The value of crops pollinated by insects is estimated by billions of USD$ around the world. Diptera is the second largest order of insects visiting flowers after order hymenoptera. Diptera includes around 30 families; Syrphidae is one of the most dipteran families in diversity, and syrphid species contributing to pollinate a number of crops. This study aimed to survey syrphid species registered up to date in Syria and to show the ecological and economic importance of syrphids as pollinators. Data about Syrphidae were collected and analyzed from 14 published articles in Syria. More than 45 species of Syrphidae were documented; eight of them have a wide geographical distribution. Therefore, these eight species is thought to play an important role as pollinators to some crops in Syria. They are suggested to be studied in more details in later studies. It is the first study which concentrates on the importance of using syrphid flies as crops pollinators in Syria.

Key words: Insects – Diptera – Syrphidae - Pollinators

Copyright **:**Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

* **Assistant Professor - Faculty of Science - Tishreen University - Lattakia - Syria**

التنوع الحيوي لذباب السرفيد (Diptera: Syrphidae) في سورية وأهميتهم كمؤبّرات لبعض المحاصيل

د. علي عبد اللطيف منصور*

(تاريخ الإيداع 19 / 11 / 2022. قبل للنشر في 9 / 5 / 2023)

□ ملخّص □

تساهم الحشرات في تأبير عدد كبير من النباتات البرية ويعتمد قسم كبير من المحاصيل في تأبيرها على الحشرات جزئيا أو كلياً. وتقدر قيمة المحاصيل المؤبرة بواسطة الحشرات حوال العالم بمليارات الدولارات. تعد رتبة ثنائيات الأجنحة Diptera ثاني أكبر رتبة حشرية زيارة للأزهار بعد رتبة غشائيات الأجنحة Hymenoptera. تضم هذه الرتبة حوالي 30 فصيلة، وتعد فصيلة ذباب السرفيد Syrphidae واحدة من أكثر فصائل ثنائيات الأجنحة تنوعاً وتساهم أنواعها في تأبير العديد من المحاصيل الزراعية. هدفت هذه الدراسة إلى حصر أنواع ذباب السرفيد المسجلة في سورية تبعاً للمراجع حتى تاريخه، وإبراز أهميتها كمؤبرات. جُمعت البيانات حول ذباب السرفيد من 14 عشراً مقالاً منشوراً عن هذه الفصيلة في سورية ودرست وحللت. وثّق وجود أكثر من 45 نوعاً من ذباب السرفيد في سورية. كانت ثمانية أنواع منها ذات توزع جغرافي واسع ويعتقد أن تلعب دوراً هاماً كمؤبرات لبعض أنواع المحاصيل الزراعية في سورية لذلك يقترح دراستها بشكل أعمق في الدراسات اللاحقة. تعدّ هذه الدراسة أول دراسة تركز على أهمية استخدام ذباب السرفيد كمؤبرات للمحاصيل في سورية.

الكلمات المفتاحية: الحشرات– ثنائيات الأجنحة – ذباب السرفيد – مؤبرات

حقوق النشر : مجلة جامعة تشرين– سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA 04

*مدرس – كلية العلوم – جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.

مقدمة

تساهم الحشرات في تأبير عدد كبير من النباتات البرية والمحاصيل الزراعية ويعتمد قسم كبير من المحاصيل في تأبيرها جزئيا أو كلياً على الحشرات (Gallai *et al*., 2009). وتقدر قيمة المحاصيل المؤبرة بواسطة الحشرات حول العالم بمليارات الدولارات (Lautenbach *et al.*, 2012)، وبالإضافة لدورها في الحفاظ على الانتاج الزراعي للمحاصيل التي يعتمد تأبيرها على الحشرات (Williams, 2002)، فهي تساهم في حفظ التوازن البيئي والتنوع الحيوي.

على الرغم من الأهمية الاقتصادية الكبيرة للحشرات كمؤبرات هناك أدلة متزايدة على أن جماعات الحشرات المؤبرة وخاصة النحل البري في تناقص مستمر (Sánchez-Bayo and Wyckhuys, 2019)، وربما انقرضت مجموعات كاملة من الحشرات المؤبرة، ويمكن أن يترك فقدانها تأثير سلبي كبير على تكاثر النباتات (Biesmeijer *et al*., 2006 ؛Memmott *et al*, 2004 ؛Williams, 2002 ؛Cox and Elmqvist, 2000). ومع ازدياد الضغط حول العالم على جماعات النحل فهناك حاجة متزايدة لتنويع المؤبرات (Dunn *et al.*, 2020 Winfree *et al*.,2018;).

تعد رتبة ثنائيات الأجنحة Diptera ثالث أكبر رتبة تابعة لصف الحشرات وتضم حوالي 30 فصيلة (Merrit *et al*., 2009) وحوالي 159 ألف نوع موصوف عالمياً (Pape *et al*., 2011)، كما تعد ثاني أكبر رتبة حشرية زيارة للأزهار بعد رتبة غشائيات الأجنحة Hymenoptera (Larson *et al.*, 2001). يمكن أن يلعب الذباب دور هاماً في التأبير تحت ظروف الطقس الصعبة (حرارة متطرفة، رياح، غيوم)، وتنشط معظم أنواع الذباب على مدار العام على عكس النحل الذي ينشط في فترات محددة من السنة (Mitra and Banerjee, 2007). ويوجد تقدير أولي بأن هناك حوالي 14,125 نوعاً من ثنائيات الأجنحة تساهم في عملية التأبير في المناطق المدارية (Buchmann and Nabhan, 1996).

تعد فصيلة ذباب السرفيد (Diptera: Syrphidae)، والتي تعرف أيضاً بالذباب الحوام hoverflies أو ذباب الأزهار Flower flies، واحدة من أكثر فصائل ثنائيات الأجنحة تنوعاً وتبدي مجالاً واسعاً من نماذج الحياة والتكيفات (Speight, 2003 ؛Hughes *et al*., 2000). يوجد أكثر من 6000 نوع من الذباب الحوّام حول العالم وأكثر من 650 نوع في أوروبا (Rotheray and Gilbert, 2011؛Stubbs and Falk, 2002) تنتمي إلى 284 جنس (Secretariat, 2018).

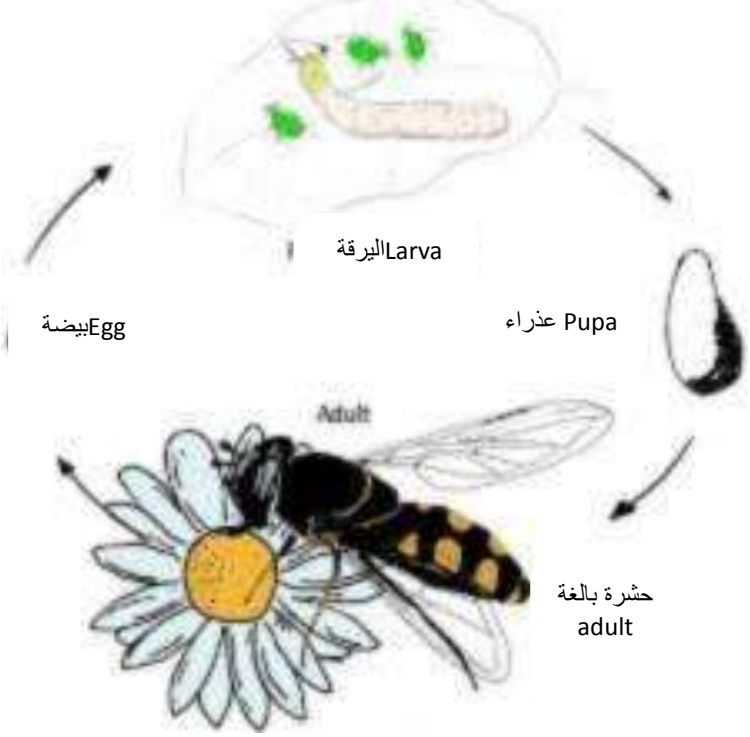
تستوطن أنواع الذباب الحوّام معظم النظم البيئية الأرضية والمائية (Thompson and Rotheray, 1998) وتظهر مجال واسع من المتطلبات البيئية (Groot and Govedič, 2008؛Burgio and Sommagio, 2007). تتغذى الأفراد البالغة لمعظم الأنواع على حبوب الطلع والرحيق (Marshall and West, 2007؛ Rotheray and Gilbert, 2011)، بينما تتغذى أفراد بعض الأجناس مثل *Merodon* و*Eumerus* و *Portevinia* على أجزاء مختلفة من النباتات الحية (جذر، ساق، أوراق) (Sommaggio, 1999؛ Barbour *et al*., 2008).

يساهم ذباب السرفيد syrphids في النظم البيئية الطبيعية والنظم البيئية الزراعية كمؤبّرات للعديد من المحاصيل (Samin *et al.*, 2015؛ Gervais *et al.*, 2018)، ومن خطوات حفظ التنوع الحيوي للحشرات هي حصر عدد الأنواع الموجودة حالياً حيث سنقوم في هذه الدراسة بإحصاء العدد الكلي لأنواع ذباب السرفيد المدروسة في سورية حتى الآن.

ويوجد بشكل عام عدد قليل من الدراسات التي تناولت دراسة ذباب السرفيد في سورية كمجموعة منفصلة دون إشراكه مع مجموعات حشرية أخرى في الدراسة؛ وهذه الدراسات متفرقة في المناطق الجغرافية المختلفة. لم تسجل هذه الدراسات دراسة التنوع الحيوي ولا إمكانية استخدام ذباب السرفيد كمؤبرات ذات أهمية اقتصادية من قبل، وهذا كان أحد الأسباب الرئيسية لاختيارنا لهذه الدراسة بحيث نسلط الضوء على الانواع المسجلة حتى الآن في سورية ومدى تكراراها في المناطق الجغرافية المختلفة (الجدول 1)، وإبراز أهميتها كمؤبرات وفقاً للدراسات العالمية.

بيولوجيا ذباب السرفيد:

يعدّ ذباب السرفيد من الحشرات ذات التطور الكامل Holometabola، حيث تمر الحشرة بأربعة أطوار وهي: البيضة، اليرقة (ذات ثلاث أعمار يرقية)، العذراء pupa وصولاً إلى الطور البالغ (العش، 2019) (الشكل1):



الشكل1: دورة حياة ذباب السرفيد آكل المن

- البيضة Egg: صغيرة متطاولة أو كروية (1–1.5مم)، ذات لون أبيض حليبي، قشرتها ذات نمط شبكي. تضع الأنواع ذات اليرقات المفترسة البيض بشكل إفرادي على النباتات (ضمن مستعمرات الفريسة أو قربها)، بينما تضع يرقات الأنواع ذات الأنماط الغذائية الأخرى بيوضها في مجموعات (العش، 2019).

- اليرقات Larvae: متنوعة الأشكال ومتعددة الألوان فقد تكون بيضاء أو بنية أو خضراء؛ عديمة الأرجل وعديمة الرأس؛ تتراوح أطوالها من 4–25 مم. ليرقات السرفيد عادات غذائية متنوعة فقد تكون مفترسة أو رمية أو آفة نباتية (تتغذى على النباتات الحية) (العش، 2019).

- العذراء Pupa: تتكون العذراء نتيجة تضخم وتصلب جلد اليرقة. تتواجد عادةً في أماكن محمية. تتراوح أشكالها من إجاصية أو كقطرة الماء في الأنواع المفترسة إلى برميلية في الأنواع الأخرى (أحمد وأخرون، 2018).

- يخرج الفرد البالغ Adult عند انتهاء هذه المرحلة عبر دفع غطاء موجود في النهاية الأمامية لغلاف العذراء Puparium (العش، 2019).

وما يهمنا في هذه الدراسة هو الطور البالغ كونه هو المسؤول عن جمع الرحيق وحبوب الطلع وبالتالي له دور كبير في تأبير أزهار المحاصيل المختلفة.

الأهمية البيئية والاقتصادية لذباب السرفيد:

تؤبّر الحشرات حوالي 140 نوعاً نباتياً؛ يؤبَر نحل العسل العالمي حوالي 30 نوعاً نباتياً وتقدر قيمتها الاقتصادية بحوالي 4250 مليون دولار. ومن الحشرات الأخرى المؤبرة للنباتات: الخنافس (تؤبر القرع ونباتات بذور الزيت)، والذباب (يؤبر البصل، والجزر، والكرز وغيرها) (Williams, 2002). تعدّ أنواع ذباب السرفيد مؤبرات هامة للنباتات المزهرة في العديد من النظم البيئية، وهي زائرات متكررة لأزهار طيف واسع من النباتات البرية، وكذلك للمحاصيل الزراعية، كما تعد ثاني أكثر المؤبرات أهمية بعد النحل البري wild bees. وبينما يستطيع النحل نقل كمية أكبر من حبوب الطلع في الزيارة الواحدة، يستطيع ذباب السرفيد تعويض ذلك بزيارة الأزهار عدد أكبر من المرات (Larson *et al.*, 2001؛ Ssymank *et al.*, 2008). وكباقي المؤبرات، هناك أنواع من ذباب السرفيد غير متخصصة بأنواع معينة من النباتات وتزور مجال واسع من أزهار النباتات بينما تخصصت أنواع أخرى بزيارة مجال ضيق من النباتات (Van Der Kooi *et al.* 2015؛Haslett *et al.*, 1989). فمثلا يزور النوع *Cheilosia albitarsis* (الشكل 2) فقط نبات الحوذان الزاحف *Ranunculus repens*.

الشكل2: ذباب السرفيد من النوع *Cheilosia albitarsis*

تكون بعض أنواع هذه الفصيلة نشطة حيثما توجد الأزهار وتشكل الموائل الغنية بالنباتات المزهرة مصدر غذائي هام لأفرادها البالغة كما تعدّ مؤبّرات شائعة للعديد من المحاصيل (Kevan & Baker, 1983؛ Frank, 1999؛ Candemir & Kara, 2003). فهي تعد مؤبّرات هامة للعديد من أنواع الخضروات وأشجار الفاكهة مثل بعض الأنواع التابعة للفصيلة المركبة Asteraceae والفصيلة الصليبية Brassicaceae والفصيلة الوردية Rosaceae (Ssymank *et al.*,2008؛Simic & Glumac, 1987).

أدرج العالمان Mitra و Banerjee (2007) حوالي 35 نوعاً هاماً من ذباب السرفيد للنباتات الزراعية ونباتات الزينة والنباتات الطبية، ومن أهم انواع المحاصيل والنباتات التي تزورها أنواع ذباب السرفيد وبالتالي قد تلعب دوراً كبيراً في تأبيرها هي: البصل *Allium cepa*، الفليفلة الحلوة *Capsicum annuum*، والفريز *Fragaria × ananassa*، الكزبرة *Coriandrum sativum*، القنب *Cannabis sp.* والتبغ *Nicotiana sp.*، والشمرا *Foeniculum vulgare*، والعليق *Rubus elipticus*، والبندورة*Solanum lycopersicum*، عباد الشمس *Helianthus sp.*، الباذنجان *Solanum melongena*، البرسيم *Trifolium repens*، الأقحوان*Chrysanthemum sp*، التفاح *Malus domesticus*، الإجاص *Pyrus communis*

.(Hodgkiss *et al.*, 2019 ؛Jauker and Wolters, 2008 ؛ Jarlan, *et al.*, 1997)،

أهمية البحث وأهدافه

تعدّ هذه الدراسة أول دراسة تركز على أهمية استخدام ذباب السرفيد كمؤبرات للمحاصيل في سورية. وهدفت هذه الدراسة إلى:

1- إظهار التنوع الحيوي لذباب السرفيد في سورية.

2- إبراز أهمية ذباب السرفيد كمؤبرات للمحاصيل في سورية.

طرائق البحث ومواده

تم جمع البيانات لهذه الدراسة من أبحاث ومقالات منشورة حول ذباب السرفيد في سورية وأهمها: قوجة ونحال، 1996؛ إبراهيم وحافظ، 1997؛ السمارة، 1997؛ كعدة وأخرون، 2002؛ بشير وأبو السل، 2006؛ ادراو، 2007؛ أبو كف وأخرون، 2008؛ كروم وأخرون، 2008؛ المحمد والدابل، 2014؛ إبراهيم وأخرون، 2015؛ عودة وأخرون، 2015؛ أحمد وأخرون، 2018؛ العش، 2019.

تركزت أغلب الدراسات في المناطق الشمالية والشرقية من سورية إضافة إلى دراسات متفرقة في مناطق أخرى. في دراسة لِ قوجه نحال (1996) في شمال سورية سُجل وجود 26 نوعاً من ذباب السرفيد، وفي دراسة لِ إبراهيم وحافظ (1997) (في مناطق مختلفة من محافظة حلب وجود 27 نوعاً)، وقد سُجل في دراسة ثالثة لِ السمارة (1997) (في بعض المناطق الشمالية والشرقية (حارم، تل حديا، الرقة، دير الزور، الميادين، القامشلي)) وجود 16 نوعاً من ذباب السرفيد. وسجل في دراسة لِ كعدة وأخرون (2002) على حقول القطن شمال سورية وجود 11 نوع من السرفيد. كما تم تسجيل 12 نوع في دير الزور (ادراو، 2007) أما في محافظة إدلب فقد أجريت دراسة لِ كروم وأخرون (2008) تم فيها تسجيل 12 نوع من ذباب السرفيد.

أما بالنسبة للمنطقة الجنوبية، توزع عدد أنواع ذباب السرفيد المُسجلة كالتالي: 12 نوع في محافظة درعا (بشير وأبو السل، 2006)؛ 5 أنواع في منطقة ريف دمشق (أبو كف وأخرون، 2008)؛ 6 أنواع في السويداء ودمشق (إبراهيم وأخرون، 2015).

في المنطقة الوسطى، تم تسجيل وجود نوع واحد فقط هو النوع *Eupeodes corollae* في حقل إجاص مصاب بِ بسيلا الإجاص *Cacopsylla pyricola* (عودة وأخرون، 2015). وأخيراً في المنطقة الساحلية في (منطقة اللاذقية) سُجل وجود 17 نوعاً (سجلت ثلاث أنواع منها في سورية للمرة الأولى) (أحمد وأخرون، 2018؛ العش، 2019).

ويوجد بشكل عام عدد قليل من الدراسات التي تناولت دراسة ذباب السرفيد في سورية كمجموعة منفصلة دون إشراكها مع مجموعات حشرية أخرى في الدراسة؛ وهذه الدراسات متفرقة في المناطق الجغرافية المختلفة. لم تسجل هذه الدراسات دراسة التنوع الحيوي ولا إمكانية استخدام ذباب السرفيد كمؤبرات ذات أهمية اقتصادية من قبل، وهذا كان أحد الأسباب الرئيسية لاختيارنا لهذه الدراسة.

النتائج والمناقشة

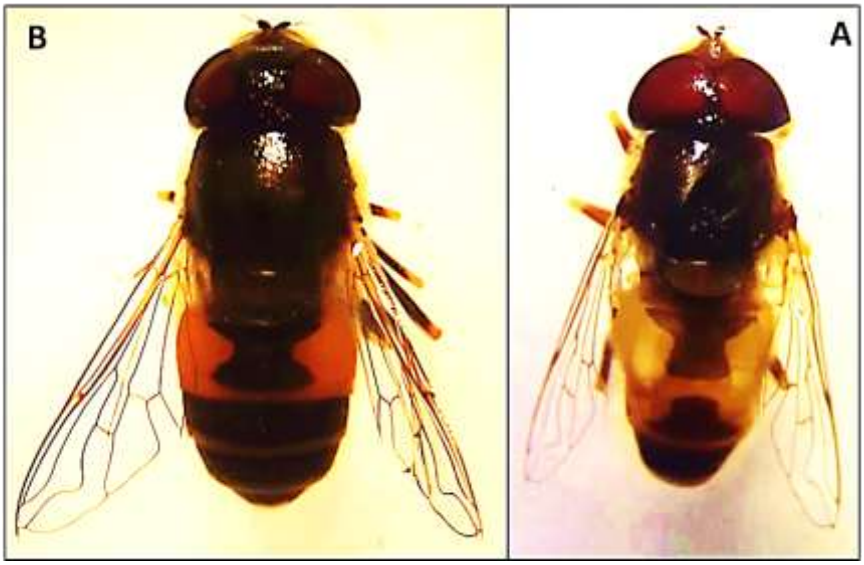
سُجّل وفقاً للدراسات المحلية، سُجِّل وجود 46 نوعاً من ذباب السرفيد حتى الآن في سورية (الجدول 1). وهو عدد مقارب لعدد الأنواع المسجلة في مصر 51 نوعاً (El-Hawagry and Gilbert, 2019) ولعدد الأنواع المسجلة في اليونان 59 نوعاً (Petanidou *el al*., 2011)، ولكنه عدد قليل نسبياً مقارنة مع عدد الأنواع المسجلة في مختلف دول العالم كإيران 222 نوعاً (Gilasian *et. al*., 2017).

نلاحظ من (الجدول 1) أن هناك ستة أنواع ذات توزع جغرافي واسع في سورية إذ يوجد كل منها في أربع مناطق جغرافية مختلفة كالتالي: يوجد كل من الأنواع *Eristalis arbustorum* (الشكل 3) و*Melanostoma scalare* (الشكل 4) و *Melanostoma millinum* (الشكل 5)، و*Sphaerophoria scripta* (الشكل 6)، و *Syritta pipiens* (الشكل 7) في كل من المنطقة الشمالية والشرقية والساحلية والجنوبية، بينما يوجد النوع *Eupeodes corolla* (الشكل 8) في كل من المنطقة الشمالية والشرقية والوسطي والجنوبية. فهذه الأنواع الستة مرشحة لتلعب دور المؤبرات للمحاصيل الزراعية التي تعتمد في تأبيرها على الحشرات في سورية كونها ذات توزع جغرافي واسع وبالتالي قد تكون متعددة أنماط التغذية وقد ذكر الباحثان Mitra وBanerjee (2007) هذه الأنواع الستة من بين حوالي 35 نوعاً من ذباب السرفيد هامة للنباتات الزراعية ونباتات الزينة والنباتات الطبية في الهند.

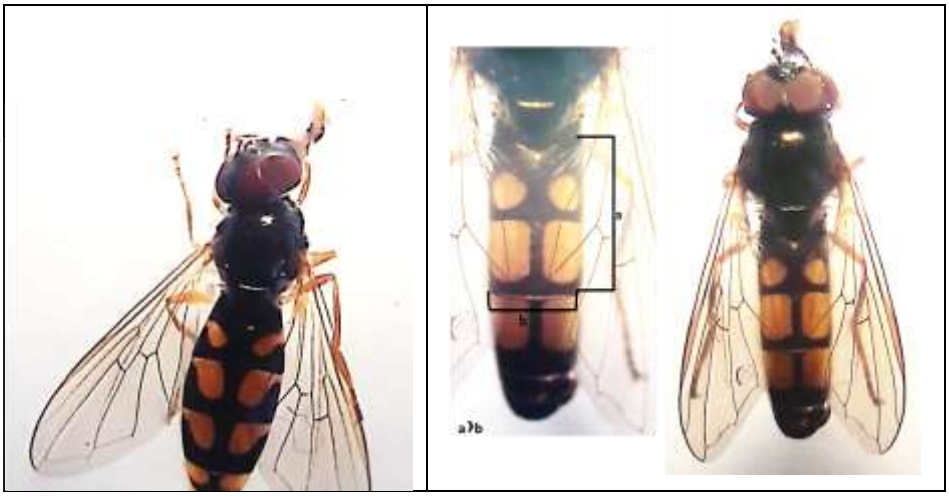
وهنالك أيضاً خمسة أنواع يوجد كل منها في ثلاث مناطق جغرافية وهي: *Chrysotoxum intermedium*، *Episyrphus balteatus*، *Eristalis horticola*، *Eristalis tenax*، *Scaeva pyrastri* (الشكل 9). وقد بيت تجربة لِـ Jarlan و آخرون (1997) ضمن بيت الزجاج أن نبات الفليفلة الحلوة *Capsicum annuum* التي زارتها أفراد ذباب السرفيد من النوع *Eristalis tenax* امتلك ثمار أوفر وبذور أكثر من تلك التي لم تزرها أفراد هذا النوع. وفي تجربة مخبرية على النوعين *Eristalis tenax* و*Episyrphus balteatus* (سجل وجوده في المنطقة الشمالية والجنوبية والساحلية) (الشكل 10) كان هناك ارتباط ايجابي من بين كثافة هذه الحشرات ومردود محصول بذور الزيت (Colley and Luna, 2000؛ Jauker and Wolters, 2008). كما كان هذين النوعين أيضاً من بين الـ35 نوعاً من الأنواع المذكورة في دراسة لِـ Mitra و Banerjee (2007) والتي ذكرت في الفقرة السابقة. ولذلك نشدد على دراسة هذه الأنواع الثمانية (مظللة باللون الرمادي في الجدول1) بشكل أدق واختبار كفاءتها في تأبير مختلف أنواع المحاصيل الزراعية ذات الأهمية الاقتصادية في سورية.

الجدول (1): أنواع ذباب السرفيد المُسجلة في الجمهورية العربية السورية وتوزعها الجغرافي

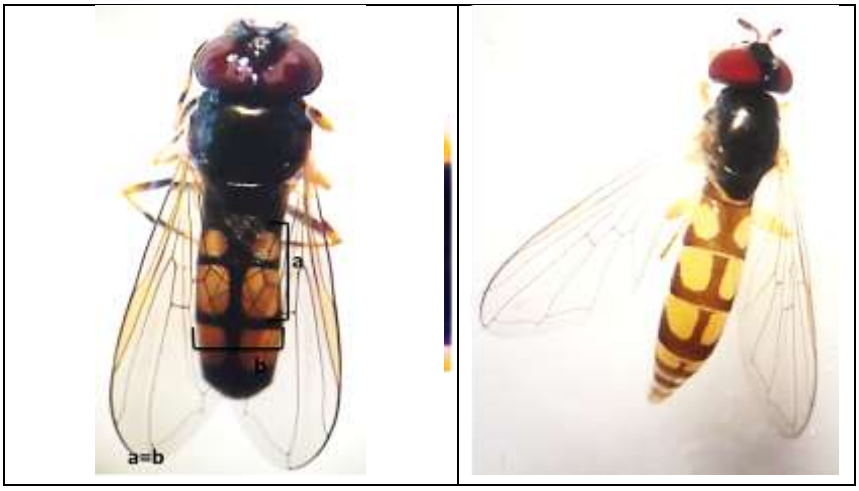
	النوع	عدد المناطق المسجل بها
1	*Chrysotoxum intermedium*	3
2	*Chrysotoxum vernale*	1
3	*Didea fascicata*	2
4	*Dusysyrphus postclaviger*	1
5	*Epistrophe grossulariae*	1
6	*Epistrophe ochrostoma*	1
7	*Episyrphus balteatus*	3
8	*Eristalinus aeneus*	1
9	*Eristalinus taeniops*	2
10	*Eristalis abusivus*	2
11	*Eristalis arbustorum*	4
12	*Eristalis horticola*	3
13	*Eristalis pertinax*	2
14	*Eristalis tenax*	3
15	*Eristalis vitripennis*	1
16	*Eumerus strigatus*	2
17	*Eumerus tuberculatus*	1
18	*Helophilus pendulus*	2
19	*Helophilus trivittatus*	1
20	*Ischiodon aegyptius*	1
21	*Lathyrophtalmus aenenus*	1
22	*Melanostoma millinum*	4
23	*Melanostoma scalare*	4
24	*Merdon quadrinotata*	1
25	*Merodon equestris*	1
26	*Metasyrphus(Eupeodes)corolla*	4
27	*Metasyrphus flaviceps*	1
28	*Metasyrphus (Eupeodes) latifasicatus*	2
29	*Metasyrphus latilunulatus*	1
30	*Metasyrphus lundbecki*	1
31	*Paragus aegyptius*	1
32	*Paragus compeditus*	1
33	*Paragus haemorrhous*	1
34	*Parasyrphus punctulatus*	2
35	*Scaeva albomacultus*	2
36	*Scaeva pyrastri*	3
37	*Scaeva selenitica*	1
38	*Sphaerophoria menthastri*	1
39	*Sphaerophoria ruppelli*	2
40	*Sphaerophoria scripta*	4
41	*Syritta pipiens*	4
42	*Syrphus ribessi*	**1**
43	*Syrphus torvus*	**1**
44	*Syrphus vitripenis*	**1**
45	*Volucella bombylans*	**1**
46	*Volucella inanis*	**1**



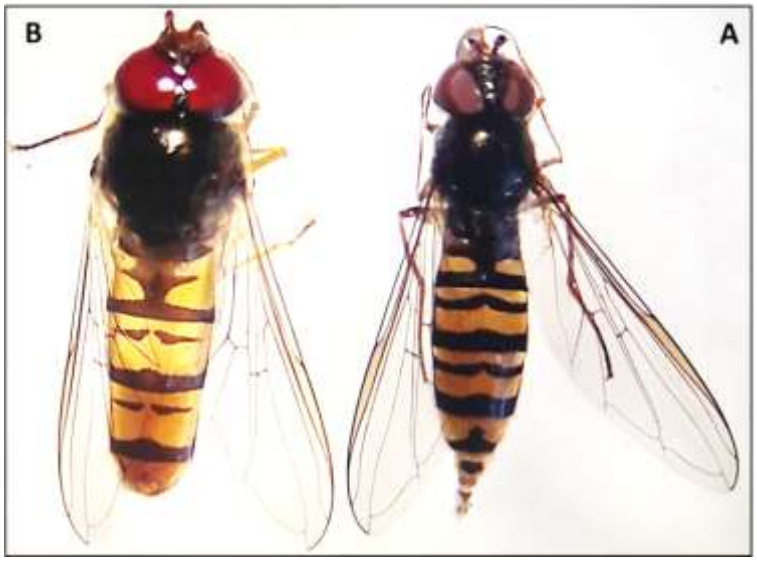
الشكل (3): الشكل العام للنوع *Eristalis arbustorum* (A: ذكر، B: أنثى) (أحمد وأخرون، 2018)



الشكل (4): الشكل العام للنوع *Melanostoma scalare* (ذكر (يمين)؛ انثى (يسار)) (أحمد وأخرون، 2018)



الشكل (5): الشكل للنوع *Melanostoma mellinum* (أنثى (يمين)؛ ذكر (يسار)) (أحمد وأخرون، 2018)



الشكل (10): منظر العام للنوع *Episyrphus balteatus* : A- أنثى، B- ذكر (أحمد وأخرون، 2018)

وبما أنّ الدراسات على هذه المجموعة لا تزال محدودة فيجب أن تستمر دراسة التنوع الحيوي لذباب السرفيد سواء في المناطق المدروسة سابقاً بشكل غير كافي (في حال وجود دراسة واحدة فقط أو في حال دراسة أنواع هذه المجموعة مع أنواع من مجموعات أخرى). وكذلك نقترح دراستها في المناطق غير المدروسة لإحصاء التنوع الحيوي لذباب السرفيد نظراً للأهمية الاقتصادية لأنواعه وإمكانية استخدامها كمؤبرات للمحاصيل الزراعية. ونظراً لتنوع المناطق الجغرافية في سورية وبالتالي تنوع الغطاء النباتي فيها، فمن المتوقع أن يُسجل وجود أنواع كثيرة أخرى من ذباب السرفيد وخصوصاً في المناطق التي لم تدرس بعد. وهنا نشدد على دراسة أوسع لذباب السرفيد في كل من المنطقة الساحلية والمنطقة الوسطى في سورية نظراً لوجود عدد قليل جداً من الدراسات على هذه المجموعة من الحشرات وتنوع الغطاء النباتي في هاتين المنطقتين.

References

1. أحمد، محمد؛ منصور، علي؛ العش، ديما.2018. تعريف بعض الأنواع من فصيلة ذباب السرفيد (Diptera: Syrphidae) في منطقة اللاذقية. مجلة جامعة تشريم للبحوث والدراسات العلمية– سلسلة العلوم البيولوجية. 2018. المجلد (40) العدد (6): 93–109.

- AHMAD, M; MASOUR, A; ALOSH, D.. Identification some species of syrphids flies (Diptera: Syrphidae) in Lattakia region. Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series. 2018 .Vol. 04. No. 6. 93-109. (in Arabic).

2. أبو كف، نبيل؛ شيخ خميس، زياد؛ البيطار، لؤلؤ. المفترسات التابعة لفصيلة خنافس أبي العيد، وذباب السرفيد المرافقة لحشرة منّ الفول الأسود *Aphis fabae* Scopoli (Homoptera: Aphididae) في منطقة ريف دمشق. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية–سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد30، العدد 4، 2008، 109–119.

- ABO KAF, N; SHEIKH-KHAME, Z; AL BITAR, L.. The Coccinellidae and Syrphidae predators associated with black bean aphid Aphis fabae Scopoli (Homoptera: Aphididae) in Damascus countryside. Tishreen University Journal. Bio. Sciences Series.. Vol.30. No.4. 2008. 109-119. (in Arabic)

3. إبراهيم، جمعة؛ حافظ، عبد الحميد. حصر أولي لأنواع ذباب السرفيد Diptera: Syrphidae) في شمال سوريا. مجلة الباسل الزراعية، العدد 4، 1997. 71-81.

- IBRAHIM, J and HAFEZ, A. A Primary Survey of Some Syrphid Species (Diptera: Syrphidae) in North Syria. Al Bassel Agricutural Journal. Number 4; 1997. 71-81.9in Arabic).

4. إبراهيم، غسان؛ المعمار، أنور؛ عليوي، ياسمين. حصر أنواع جنسي Carduus- Cirsium وأعدائها الطبيعية في السويداء و ريف دمشق. جامعة دمشق- كلية الزارعة، رسالة علمية أعدت لنيل درجة الماجستير في الهندسة الزراعية (قسم وقاية النبات). 2015.

- IBRAHIM, G; Al-MIEMAR, A and ALEWI, Y. A survey of Species of Two Genera: *Cirsium* & *Carduus* and their Natural Enemies in Al-Saweda and Damascus countryside. Damascus University- Faculty of Agriculture. A thesis prepared in fulfillment of the requirements for the degree of master at Agriculture Engineering.2015 .

5. ادراو، محمد وليد.2007. حصر أولي لحشرات ذباب السرفيد (Diptera: Syrphidae) في منطقة دير الزور شرق سويا-دراسة تصنيفية. مجلة اتحاد الجامعات العربية للعلوم الزراعية، جامعة عين شمس القاهرة 15(2)2007. 285-290.

- IDRAW, M.W. A Preliminary Survey of the Hoverflies Insects (SYRPHIDAE, DIPTERA) in Deir-Ezzor, Eastern Syria Faunistics Study. Arab Universities Journal of Agricultural Sciences. Ain Shams University. 15 (2): 2007.285-290.

6. السمارة، موسى. توصيف وتسجيل ستة أنواع جديدة من فصيلة ذباب السرفيد:Syrphidae Diptera)) في سوريا. مجلة بحوث جامعة حلب-سلسلة العلوم الزراعية، العدد 29،1997. 41-52.

- ALSAMARA, M. Description and Registering of Six Syrphid Species (Syrphidae: Diptera) in Syria. Journal of Aleppo University Researches-Series of Agricultural Sciences. No.29, 1997.41-52.

7. العش، ديما. 2019. دراسة بيئية وتصنيفية لأنواع الذباب الحوام [ذباب السرفيد] (Diptera: Syrphidae) في منطقة اللاذقية واختبار كفاءة النوع *Episyrphus balteatus* في افتراس من الملفوف *Brevicoryne brassicae*. رسالة ماجستير. كلية العلوم- جامعة تشرين. سورية.

- ALOSH, D. An Ecological and Taxonomical Study of Hoverfly Species Diptera: Syrphidae) in Lattakia Region and Testing Efficiency of Episyrphus balteatus Species in Predation of Cabbage Aphid Brevicoryne brassicae. 2019. Master thesis, Tishreen University, Syria.

8. المحمد، راقي؛ الدابل، فائزة. اختبار الكفاءة البقائية ومعدل الافتراس ليرقات نوع ذباب السرفيد (*Episyrphus balteatus* De Geer) المرباة على حشرة منّ الفول الأسود (*Aphis fabae Scopoli*) تحت ظروف المختبر. مجلة وقاية النبات العربية،32(3)،2014، 241-245.

- ALMOHAMAD, R. and F. ALDABEL. Survival and predation potential of the syrphid predator, *Episyrphus balteatus* DeGeer (Syrphidae: Diptera) when fed on the black bean aphid, Aphis fabae Scopoli. under laboratory conditions. Arab Journal of Plant Protection. 32 (3). 2014. 241-245.

9. بشير، عبد النبي؛ أبو السل، عدنان. حصر أولي لذباب السرفيد (Diptera: Syrphidae) في منطقتي ازرع وجيلين في محافظة درعا. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد22، العدد1، 2006، 113-129.

• BASHEER, A and ABO ALSSEL, A.. A preliminary survey of Syrphids in some filed in Jellien & Ezra of Daraa governorate. Journal of Damascus University for Agricultural sciences. Vol. 22 , No. 1, 2006. 113-129.(in Arabic)

10. عودة، بسام؛ قسيس، وجيه؛ أبو طارة، رندة. تغيرات مجتمع حشرة بسيلا الأجاص *Cacopsylla pyricola*. وحصر أعدائها الحيوية في محافظة حمص، سورية. المجلة السورية للبحوث الزراعية، المجلد2، العدد1، 2015، 141-158.

• OUDEH, B; KASSIS, W; ABU-TARA, R. Population Changes of Pear Psylla *Cacopsylla pyricola* (F) Psyllidae: Hemiptera), and Monitoring of Natural Enemies in Homs, Syria. SJAR Syrian Journal of Agricultural Research. Vol. 2, No. 1, 2015. 141-158. (in Arabic).

11. قوجة نحال، محمد. دراسة تمهيدية تصنيفية-بيئية لحشرات ذباب السرفيد(Diptera: Syrphidae) في /4/ مواقع من شمال سورية. مجلة بحوث جامعة حلب-سلسلة العلوم الزراعية، العدد25، 1996، 83-92.

• KOJA NAHHAL, M. An Ecological and Taxonomical Primary Study of Insect Syrphid Species (Diptera: Syrphidae) in Four Sites of North Syria. Journal of Aleppo University Researches-Series of Agricultural Sciences. Number 25:1996. 83-92.(in Arabic).

12. كعدة، فاضل؛ كروم، محمود؛ بولينغ، هانز؛ ياقتي، رضوان. تأثير المبيدات الحشرية المختلفة في حركية منّ القطن (*Aphis gossypii* Clover HEMIPTERA:APHIDIDAE) وأعدائه الحيويين من مفترسات وطفيليات في حقول القطن في شمال سورية. ملخص رسالة مقدمة لنيل درجة الدكتوراه في علم الحيوان، جامعة حلب،15،2002.

• KADE, F; KAROOM, M; POLING, H; YAQTI, R. Effects of Different Insecticide in Dynamics of Cotton Aphid Aphis gossypii Clover (HEMIPTERA:APHIDIDAE) and its Biological Enemies (Predators and Parasites) in Cotton Fields in North Syria. A Thesis Abstract prepared in fulfillment of PhD in Zoology, Aleppo University, 2002.15.

13. كروم، محمود؛ نقوان، محمد؛ شاغوري، غالية؛ كنجو، حنان. دراسة تصنيفية أولية لتحت فصيلة Syrphinae (من ثنائيات الأجنحة Diptera) في محافظة إدلب- سورية. مجلة بحوث جامعة حلب- سلسلة العلوم الأساسية، العدد 62، 2008.

• KAROOM, M; NAQWAN, M; SHAGORI, G; KANGRO, H.. A primary taxonomical Study of Sub-family Syrphinae (Diptera) in Idlib Governorate. Syria. Journal of Aleppo University Researches-Series of Agricultural Sciences. No. 62, 2008. (in Arabic).

14- BARBOUR, J. D; M. SEYEDBAGHERI; M. THORNTON; J. B. JOHNSON; F. MERICKEL; and J. ALVAREZ.. *Lesser bulb flies on potatoes in the Pacific Northwest.* University of Idaho Extension. US. 2008.

15- BIESMEIJER, J. C.; S. P. M. ROBERTS; M. REEMER; R. OHLEMUÜLLER; M. EDWARDS; T. PEETERS; A. P. SCHFFERS; S. G. POTTS; R. KLEUKERS; C. D. THOMAS; J. SETTELE; and W. E. KUNIN.. *Parallel Declines in Pollinators and Insect-Pollinated Plants in Britain and the Netherlands*. Science 313:2006.351-354.

16- BUCHMANN, S.L. and NABHAN, G.P. *The Forgotten Pollinators*. Island Press. Washington. D.C ،.USA.1996.

17- BURGIO, G and D. SOMMAGIO. *Syrphids as Landscape Bioindicators in Italian Agroecosystems*. Agric. Ecosys. Environ 120: 2007.416-422.

18-CANDEMIR, D. & KARA, K.: *Syrphidae (Diptera) Fauna in Tokat Provinces (Turkey)*. Turkiye Entomoloji Dergisi 27 (2): 2003.95-105.

19-COLLEY, M and LUNA, J. *Relative attractiveness of potential beneficial insectary plants to aphidophagous hoverflies (diptera: Syrphidae).*Environ Entomol 29:2000 .1054–1059.
20- COX, P. A and T. ELMQVIST. *Pollinator Extinction in the Pacific Islands*. Conservation Biology 14:2000 .1237-1239.
21- DUNN, L.; M. LEQUERICA; C. R. REIDC and T. LATTYA. *Dual ecosystem services of syrphid flies (Diptera: Syrphidae): pollinators and biological control agents*. Pest Manag Sci.; 76: 2020.1973–1979.
22- EL-HAWAGRY, M.S. and F. GILBERT. *Catalogue of the Syrphidae of Egypt (Diptera)*. Zootaxa, - Vol 4577، No 2. 2019. 201–248
23- FRANK, T. *Density of adult hoverflies (Dipt.، Syrphidae) in sown weed strips and adjacent fields.* Journal of Applied Entomology 123: 1999.351-355.
24- GALLAI, N; SALLES, J-M; SETTELE, J; and VAISSIÈRE, B. E. *Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline*. Ecol Econ 68:2009 .810–821.
25- GERVAIS, A; CHAGNON, M and FOURNIER, V. *Diversity and pollen loads of flower flies (diptera: Syrphidae) in cranberry crops*. Ann Entomol Soc Am 111:2018 . 326–334.
26- GILASIAN, E; A. VUJIČIĆ; M. HAUSER; M. PARCHAMI-ARAGHI. *New data on the Syrphidae (Diptera) of Iran، with descriptions of two new species*. - Zootaxa، 2017
27- GROOT, M. D and M. GOVEDIČ. *Checklist of the hoverflies (Diptera: Syrphidae) of Slovenia. Acta entomologica slovenica.* 16:2008 .67–87.
28- HASLETT, J.R. *"Interpreting patterns of resource utilization: randomness and selectivity in pollen feeding by adult hoverflies"*. Oecologia. 78 (4): 1989:433–442.
29- HODGKISS, D; BROWN, M.J.F and FOUNTAIN, M.T. *The Effect of Within-crop Floral Resources on Pollination، Aphid Control and Fruit Quality in Commercial Strawberry*. Agr Ecosyst Environ 275:2019 .112–122..
30- HUGHES, J. B; G. C. DAILY and P. R. EHRLICH. *Conservation of insect diversity: A habitat approach*. Conservation Biology 14:2000 .1788-1797.
31- JARLAN, A; De OLIVEIRA, D and GINGRAS. J. *Pollination by Eristalis tenax (Diptera: Syrphidae) and seed set of greenhouse sweet pepper*. J Econ Entomol 90: 1997.1646–1649 (1997)
32- JAUKER, F and WOLTERS, V. *Hover flies are efficient pollinators of oilseed rape*. Oecologia 156:819.2008.
33- KEVAN, P. G. & BAKER, H. G. *Insects as flower visitors and pollinators.* Annual Review of Entomology 28: 1983.407-453.
34- LARSON, B.M.H; KEVAN, P.G.; INOUYE, D. W. "*Flies and flowers: taxonomic diversity of anthophiles and pollinators*". Canadian Entomologist. 133 (4): 2001.439–465.
35- LAUTENBACH, S; SEPPELT, R; LIEBSCHER, J and DORMANN, C. F. *Spatial and temporal trends of global pollination benefit.* PLoS One 7:e35954.2012 .
36- MARSHALL, E. J. P; and T. M. WEST. *Impacts of field margins، landscape and crop on the distributions of Syrphidae on an arable farm*. Aspects of Applied Biology 81:2007 .91-99.
37- MEMMOTT, J; N. M. WASER; and M. V. PRICE. 2004. *Tolerance of pollination networks to species extinctions*. Proceedings of the Royal Society، London. Series B 271:2007. 2605-2611.
38- MERRIT, R. W; G. W. COURTNEY; J. B. KEIPER. *Chapter 7 Diptera: (Flies، Mosquitoes، Midges، Gnats).* In: *Encyclopedia of Insects (Second Edition)* 2009، Pages 284-297.

39- MITRA, B and BANERJEE, D. *Fly Pollinators: Assessing their Value in Biodiversity* Conservation and Food Security in India. Rec. zool. Surv. India:.2007. l07(Part-l) : 33-48، 2007

40- PAPE, T; V. BLAGODEROV & M. B. MOSTOVSKI. *Order Diptera Linnaeus، 1758*. In: Zhang، Z.-Q. (Ed.) Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness. Zootaxa 3148 . Magnolia Press. 2011. 222-229.

41- PETANIDOU. T; A. VUJIĆ & W. N. ELLIS. *Hoverfly diversity (Diptera: Syrphidae) in a Mediterranean scrub community near Athens، Greece*. 2013. International Journal of Entomology Volume 47، Issue 1-2.2011. 168-175.

42- ROTHERARY, G. E. and F. GILBERT. The Natural History of Hoverflies. Forest Text, Cardigan, UK. 2011.

43- SAMIN, N; SAKENIN, H; & BENNEWICZ, J. *A faunistic study on the hover flies from West Azarbaijan province، Iran*. Contribution to entomology. 65.2.2015 .393-401

44- SÁNCHEZ –BAYO, F and WYCKHUYS, K.A. *Worldwide decline of the entomofauna: a review of its drivers.* Biol Conserv. 2019.232:8–27.

45- SECRETARIAT SiG, *Gbif backbone taxonomy checklist dataset.* February 2018https://doi.org/10.15468/39omei.
www.threatenedtaxa.org

46- SIMIC, S. & GLUMAC, S. *The Syrphid fauna of Montenegro (Insecta: Diptera): A zoogeographical analysis within the Balkan Peninsula.* Biologia Gallohellenica، Kammena Voul 13: 1987.99-102.

47- SOMMAGGIO, D. *Syrphidae: can they be used as environmental bioindicators?* Agriculture، Ecosystems and Environment.74: 1999. 343–356.

48- SPEIGHT, M. C. D. *Species accounts of European Syrphidae (Diptera)*. In: Speight, M. C. D. *et al*. (eds)، Syrph the Net، *the database of European Syrphidae*. Volume 39.Syrph the Net Publications، Dublin. 2003.

49- SSYMANK, A; KEARNS، C.A; PAPE، T and THOMPSON، F. C. *Pollinating Flies (Diptera): A major contribution to plant diversity and agricultural production.* Tropical Conservancy:2008.86-89

50- STUBBS, A. E. and S. J. FALK. *British Hoverflies: An Illustrated Identification Guide.* British Entomological and Natural History Society (BENHS). The Dorset Press, Dorchester, Dorset, UK. 2002

51- THOMPSON, F. C; and G. E. ROTHERAY. *Family Syrphidae*. - In: Papp، L. and Darvas, B. (eds)، Manual of Palaearctic Diptera. Science Herald 3:1998 . 81-139.

52- Van Der KOOI, C. J.; PEN، I.; STAAL، M.; STAVENGA، D. G.; ELZENGA، J. T. M. "*Competition for pollinators and intra-communal spectral dissimilarity of flowers*". Plant Biology. 18 (1): 2015. 56–62.

53- WILLIAMS, I. *Insect Pollination and Crop Production: A European Perspective*. IN: Kevan P & Imperatriz Fonseca VL (eds) - Pollinating Bees - The Conservation Link Between Agriculture and Nature - Ministry of Environment/Brasília. 2002. p.59-65.

54- WINFREE, R; REILLY, J. R; BARTOMEUS, I; CARIVEAU, D. P; Williams، N. M; and GIBBS J. *Species turnover promotes the importance of bee diversity for crop pollination at regional scales*. Science 359:2018 .791–793.