

Caractérisation et apparition des formes hivernale et estivale de *Drosophila suzukii*

Olivier VONLANTHEN et Patrik KEHRLI, Agroscope, 1260 Nyon

Renseignements: Patrik Kehrli, e-mail: patrik.kehrli@agroscope.admin.ch, tél. +41 58 460 43 16, www.agroscope.ch



Introduction

La drosophile du cerisier ou drosophile à ailes tachetées, *Drosophila suzukii* (Matsumura 1931), est originaire d'Asie du Sud-Est. Signalée en Europe à la fin de 2008, elle a été trouvée pour la première fois en Suisse en 2011 (Kehrli *et al.* 2012). Ce ravageur frugivore très polyphage suscite d'importants dégâts, tout particulièrement dans les cultures de baies, de fruits à noyau et de raisin (Baroffio *et al.* 2013; Kuske *et al.* 2014; Lin-

der *et al.* 2015). Contrairement à d'autres drosophiles, les femelles de cette espèce possèdent un ovipositeur fortement denté qui leur permet de percer l'épiderme de fruits sains pour pondre. Outre les dommages provoqués par le développement des larves dans le fruit, ces blessures de ponte sont autant de portes ouvertes aux maladies et ravageurs.

A l'état adulte, *D. suzukii* mesure de 2 à 4 mm. Ses yeux sont rouges et son corps jaunâtre. Les mâles se reconnaissent à la tache noirâtre visible à l'extrémité

de leurs ailes, ainsi qu'aux deux rangées de soies situées sur les tarses antérieurs. Les taches alaires peuvent toutefois être très claires ou même inexistantes chez les mâles fraîchement émergés de leur puppe. Les femelles se distinguent par leur ovipositeur puissant et fortement sclérotisé, muni de denticules noirs (Kehrli *et al.* 2012). En plus de ce dimorphisme sexuel, deux phénotypes, l'un apparaissant en été et l'autre en hiver, ont été signalés pour cette espèce aux Etats-Unis: le premier différant du second par une couleur plus claire et une moindre taille (Shearer *et al.* 2014).

En Suisse, la différenciation et la phénologie de ces deux formes n'ont pas été étudiées jusqu'ici. A partir de piégeages effectués durant deux ans à Gland (VD), des différences morphologiques ont été recherchées entre des individus piégés en été et en hiver, afin d'établir la phénologie de chacun des types.

Matériel et méthodes

Piège

Les insectes ont été capturés dans la région de Gland (VD) dans un piège formé d'un récipient en polystyrène transparent de 1300ml, muni d'un couvercle clippé et de 16 ouvertures (Ø3 mm) disposées sous le bord supérieur. Contenant 250ml d'un liquide attractif du commerce (Riga AG, Ellikon a. d. Thur), le piège est placé en lisière de forêt, à proximité de diverses cultures fruitières. Les captures sont relevées hebdomadairement du printemps à l'automne, puis une à deux fois par mois durant l'hiver. Les échantillons considérés dans cette étude couvrent une période de deux ans entre août 2013 et août 2015.

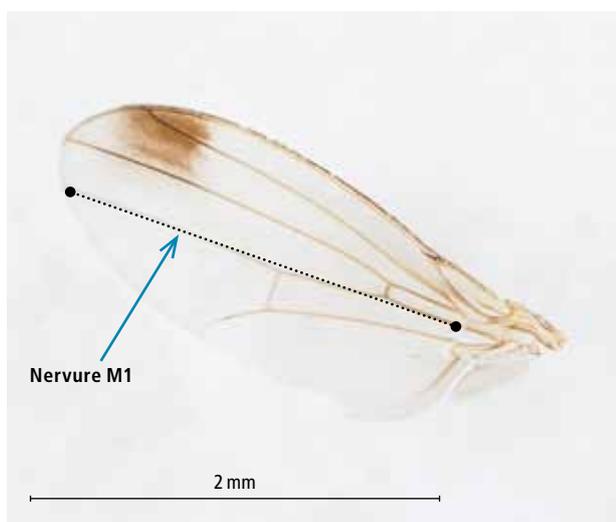


Figure 1 | Nervure médiane M1 sur l'aile d'un mâle de *D. suzukii*.

Résumé

En Suisse, l'installation de la drosophile du cerisier (*Drosophila suzukii*) suscite une grande inquiétude chez les producteurs de fruits. A la différence des femelles, les mâles possèdent une tache noirâtre à l'extrémité de chaque aile. En plus de ce dimorphisme sexuel, des observations effectuées aux Etats-Unis signalent deux phénotypes distincts. Agroscope a mené un essai pour vérifier si ce phénomène existait également en Suisse et, le cas échéant, comment il se manifestait au cours de l'année. Des échantillonnages réalisés à Gland (VD) ont révélé que, par rapport au phénotype estival, la forme hivernale se caractérise par une taille plus importante et une coloration plus foncée du thorax et des tergites. Les premiers imagos du phénotype hivernal apparaissent en août et dominent durant l'hiver. Les individus estivaux sont majoritaires en été mais également présents en hiver. Les observations indiquent que *D. suzukii* se reproduit dès avril sur des fruits hôtes encore indéterminés et que le phénotype hivernal continue à se propager en automne.

Différenciation des phénotypes

Dans un premier temps, des individus capturés en hiver et en été ont été comparés pour trouver d'éventuelles différences morphologiques. Les observations ont été réalisées à la loupe binoculaire avec un grossissement de 12,5 à 20 fois. Cette première étape a servi à établir les principaux critères permettant de différencier les deux phénotypes, notamment la couleur et la taille des individus. Selon Shearer *et al.* (2014), la coloration est appréciée visuellement et la taille déterminée en mesurant la droite reliant la base et l'extrémité de la nervure médiane M1 (fig. 1). Pour chaque sexe, les ailes de 26 individus de chaque phénotype ont été mesurées, puis comparées par analyse de variance à deux facteurs.

Evolution saisonnière des phénotypes

La période d'apparition des deux phénotypes a été déterminée. Sur la base des critères précédents, les échantillons de captures ont été analysés pour évaluer la proportion des phénotypes hivernaux et estivaux au cours du temps.



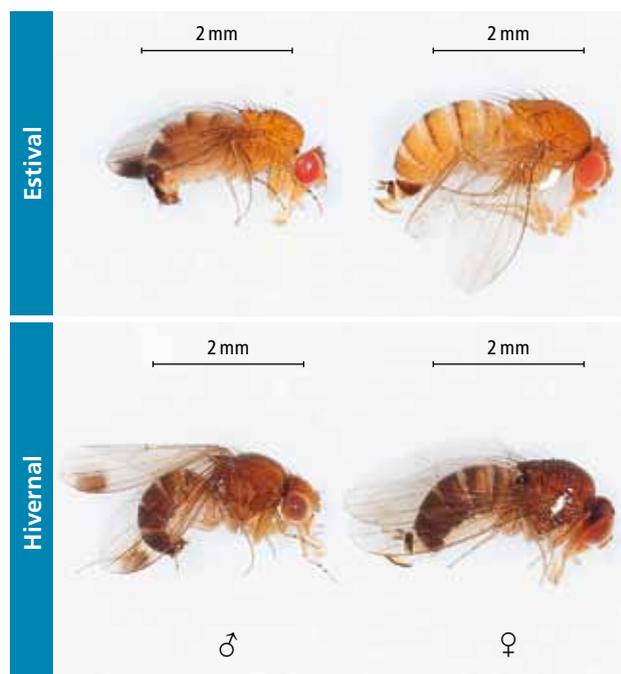


Figure 2 | Individus marqués des phénotypes estival et hivernal de *D. suzukii* pour les deux sexes.



Figure 3 | Tache plus foncée au centre du pronotum chez le phénotype hivernal d'un mâle de *D. suzukii*.

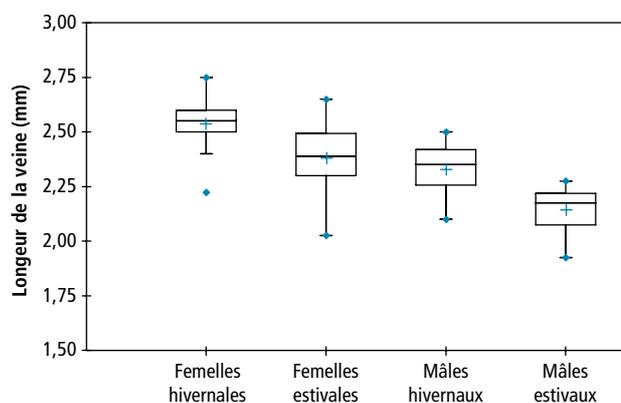


Figure 4 | Boîte à moustaches de la longueur de la nervure médiane M1 en mm en fonction du sexe et du phénotype de *D. suzukii*.

Résultats et discussion

Différenciation des phénotypes

Des différences de coloration apparaissent entre des individus capturés en été et en hiver: chez les deux sexes, le thorax de la forme hivernale présente une teinte brune nettement plus foncée que le morphe estival (fig. 2). Dans la plupart des cas, une mélanisation plus marquée du centre du thorax forme une tache (fig. 3). De plus, chez les femelles, les 4^e et 5^e tergites (= segments de l'abdomen) de la forme hivernale sont le plus souvent brun foncé à noir tandis que la forme estivale ne présente qu'une bande sombre à la base du 4^e tergite (fig. 2). Dans notre étude, des individus possédant des caractéristiques intermédiaires représentaient 7,8% du total des effectifs analysés et ont été classés comme formes indéterminées.

Les mesures relatives à la longueur des ailes confirment (fig. 4) que le phénotype hivernal est significativement plus grand que le type estival ($F_{1,100} = 52,7$; $P < 0,001$) et que les mâles sont nettement plus petits que les femelles ($F_{1,100} = 90,4$; $P < 0,001$). La modification de taille entre les deux phénotypes conserve toutefois la même proportion chez les deux sexes, comme l'indique la valeur non significative de l'interaction entre les deux facteurs ($F_{1,100} = 0,4$; $P = 0,53$).

Ces variations de couleur et de taille chez *D. suzukii* ont été récemment observées en laboratoire par Shearer *et al.* (2014). En modifiant la température et la photopériode en milieu contrôlé, ces auteurs ont provoqué l'apparition des deux phénotypes. En conditions naturelles, ces variations phénotypiques sont probablement aussi régies par la longueur du jour et la température. En général, la mélanisation hivernale, connue chez de nombreuses espèces d'insectes, s'accompagne d'un épaissement de la cuticule. Cette modification protégerait les insectes d'une dessiccation excessive durant les périodes froides, caractérisées par une faible hygrométrie. De plus, une coloration sombre permet aux insectes de se réchauffer plus rapidement et d'être actifs à des températures plus basses. Pour finir, une masse corporelle plus importante correspond à des réserves énergétiques accrues, augmentant ainsi les chances de survie des individus durant l'hiver.

Evolution des phénotypes

La phénologie observée durant les deux années de capture (fig. 5) montre que les populations du phénotype hivernal augmentent dès la fin de l'été pour devenir majoritaires durant l'automne et l'hiver jusqu'au début du printemps. Entre mai et juin, le taux de phénotype hivernal diminue tandis que le phénotype estival aug-

mente. Les effectifs du phénotype estival culminent en juillet-août, mais des individus de ce type sont néanmoins régulièrement capturés toute l'année. Leur présence durant la mauvaise saison (~ 10 % des captures) peut être liée à des températures hivernales peu rigoureuses qui ont permis leur survie. Cependant, leur augmentation en avril-mai indique que les biotopes fréquentés par *D. suzukii* sont déjà pourvus de fruits hôtes permettant la reproduction des premiers individus de la forme estivale. Contrairement aux Etats-Unis où de fortes infestations ont été observées en avril-mai sur la plante ornementale *Sarcococca confusa* (Lee *et al.* 2015), en Europe, les espèces végétales en question ne sont pas encore clairement identifiées mais se situent probablement dans des zones naturelles telles que les haies ou autres formations ligneuses. A cet égard, il a été établi en laboratoire que les larves de *D. suzukii* peuvent se développer dans des fruits à maturation hivernale, tels que le gui (*Viscum album*) et le lierre (*Hedera helix*), ainsi que dans des fruits à maturation automnale encore accrochés aux branches ou tombés au sol sans être fendus, comme les pommes ou les prunelles (*Prunus spinosa*) (S. Fischer, comm. pers.).

Conclusions

- Sur la base des échantillons étudiés, des différences morphologiques de taille et de coloration ont pu être mises en évidence entre les phénotypes hivernal et estival de *D. suzukii*.
- Le phénotype hivernal est plus grand, avec une mélanisation plus marquée au centre du pronotum, qui forme souvent une tache. Chez les femelles hivernales, le 4^e et le 5^e tergite de l'abdomen sont en général entièrement brun foncé à noirs.
- Les premiers adultes du phénotype hivernal apparaissent dès le mois d'août. Ce phénotype domine durant l'automne, l'hiver et le début du printemps. Les derniers individus sont capturés fin juin.
- Les populations du phénotype estival augmentent à partir du mois d'avril et dominent durant l'été. Quelques adultes de ce phénotype peuvent également être capturés en hiver.
- L'augmentation du phénotype estival en avril indique que des fruits hôtes, pour l'heure non identifiés, sont disponibles pour leur développement. ■

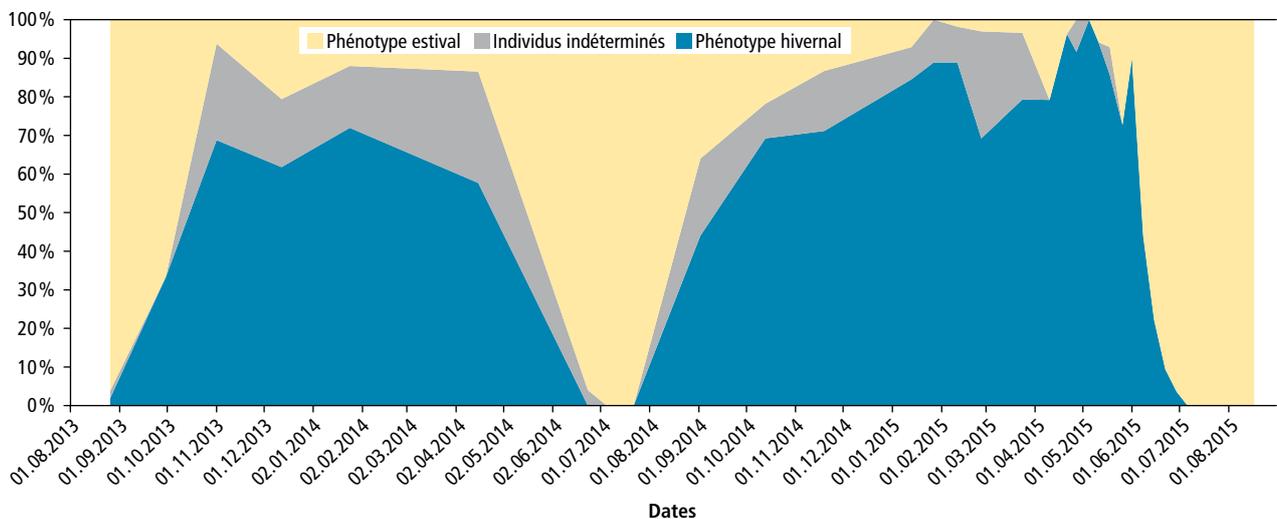


Figure 5 | Apparition et ratio des phénotypes hivernal et estival de *D. suzukii* entre août 2013 et juillet 2015.

Remerciements

Nous remercions tout particulièrement Serge Fischer, Denis Pasquier et Philippe Chatelain pour leur assistance durant la réalisation de ce travail.

Bibliographie

- Baroffio C., Richo P., Arriagada B. S., Kuske S., Brand G., Fischer S., Linder C., Samietz J. & Kehrli P., 2013. Surveillance de *Drosophila suzukii*: bilan de l'année 2012. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* 45 (4), 212–218.
- Kehrli P., Höhn H., Baroffio C. & Fischer S., 2012. La drosophile du cerisier, nouveau ravageur potentiel de nos vignobles. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* 45 (1), 59–61.
- Kuske S., Kaiser L., Razavi E., Fataar S., Schwizer T., Mühlentz I. & Mazzi D., 2014. Netze gegen die Kirschesigfliege. *Schweizer Z. Obst- u. Weinbau* 150 (22), 14–18.
- Lee J. C., Dreves A. J., Cave A. M., Kawai S., Isaacs R., Miller J. C., Van Timmeren S. & Bruck D. J., 2015. Infestation of Wild and Ornamental Noncrop Fruits by *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.* 108, 117–129.
- Linder C., Kehrli P. & Kuske S., 2015. Drosophile du cerisier dans les vignes: bilan de l'année 2014. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* 47 (1), 59–60.
- Shearer P. W., Brown P. H & Walton V., 2014. Seasonal phenotypes of *Drosophila suzukii*. In: IOBC/WPRS, 06-09 October, 2014, Vienna, Austria, 24.

■ Summary

Characterisation and occurrence of the summer and winter phenotype of *Drosophila suzukii*

For Swiss fruit growers the invasion of the spotted winged drosophila (*Drosophila suzukii*) is a matter of major concern. Unlike females, males possess a black spot at the end of both wings. Beside this sexual dimorphism, observations in the US indicate the presence of two distinct phenotypes. Agroscope verified if such a differentiation is also detectable in Switzerland and how it manifests over the year. On the basis of samples collected in Gland (VD), it was possible to establish that *D. suzukii* adults of the winter phenotype are larger and have a darker thorax and darker tergites than individuals of the summer phenotype. First adults of the winter phenotype appear from August on and dominate the overwintering population. Adults of the summer phenotype prevail in summer, but they can also be captured over the winter. Our observations indicate that *D. suzukii* starts to reproduce on so far unidentified host fruits already in April and that the winter phenotype continues to propagate in autumn.

Key words: *Drosophila suzukii*, morphology, morphotype, identification.

■ Zusammenfassung

Beschreibung und Auftreten der Winter- und Sommerform von *Drosophila suzukii*

Das Einschleppen der Kirschessigfliege (*Drosophila suzukii*) in der Schweiz hat grosse Beunruhigung bei den Obstproduzenten ausgelöst. Im Gegensatz zu den Weibchen verfügen die Männchen über einen dunklen Punkt am Ende beider Flügel. Ausser diesem sexuellen Dimorphismus weisen Beobachtungen aus den USA auch auf zwei verschiedene Phänotypen hin. Agroscope überprüfte, ob dieses Phänomen auch in der Schweiz beobachtbar ist, und falls ja, wie es sich über das Jahr manifestiert. Mittels von Probenahmen in Gland (VD) stellten wir fest, dass der Winterphänotyp im Vergleich zur Sommerform grösser ist und über eine dunklere Färbung des Thorax und der Tergiten verfügt. Die ersten Adulten des Winterphänotyps sind im August beobachtbar und sie dominieren im Winter. Individuen des Sommerphänotyps überwiegen im Sommer, sie sind aber auch über den Winter feststellbar. Unsere Beobachtungen deuten darauf hin, dass sich *D. suzukii* ab April auf bis anhin unbekanntem Wirtsfrüchten fortpflanzt und dass der Winterphänotyp im Herbst fortfährt sich zu vermehren.

■ Riassunto

Caratterizzazione e apparizione delle forme invernali ed estive di *Drosophila suzukii*

L'istallazione della drosophila del ciliegio (*Drosophila suzukii*) in Svizzera suscita grande inquietudine nei produttori di frutta. A differenza delle femmine, i maschi possiedono una macchia nerastra all'estremità di ogni ala. Oltre a questo dimorfismo sessuale, le osservazioni fatte negli Stati Uniti indicano due fenotipi distinti. Agroscope ha verificato se questo fenomeno esistesse anche in Svizzera e, se del caso, come esso si manifestasse nel corso dell'anno. I campionamenti effettuati a Gland (VD) hanno rivelato che, in rapporto al fenotipo estivo, la forma invernale si caratterizza attraverso una grandezza più importante e una colorazione del torace e delle tergiti più scura. I primi imago del fenotipo invernale appaiono in agosto e dominano durante l'inverno. Durante l'estate gli individui estivi sono in maggioranza, ma essi sono pure presenti in inverno. Le osservazioni indicano che *D. suzukii* si riproduce da aprile su dei frutti ospiti ancora indeterminati e che il fenotipo invernale continua a propagarsi in autunno.