

Longévité et fertilité des femelles de *Scaphoideus titanus*

Mauro JERMINI¹, Romina MORISOLI¹, Ivo E. RIGAMONTI², Paola GIRGENTI² et Valerio MAZZONI³

¹ Agroscope, 6594 Cadenazzo, Suisse

² Dipartimento di Scienze per gli Alimenti, la Nutrizione e l'Ambiente (DeFENS), Università degli Studi di Milano, 20133 Milano, Italie

³ Fondazione Edmund Mach, 38010 S. Michele all'Adige (TN), Italie

Renseignements: Mauro Jermini, tél. +41 58 466 00 32, e-mail: mauro.jermini@agroscope.admin.ch, www.agroscope.ch



Symptômes de la flavescence dorée, maladie transmise par la cicadelle *Scaphoideus titanus*. (Photo Agroscope, Carole Parodi)

Introduction

La flavescence dorée est une grave maladie de la vigne causée par le phytoplasme *Candidatus Phytoplasma vitis* appartenant au groupe ribosomal 16SrV (Elm yellows) (IRPCM 2004). Il est transmis de vigne à vigne par la cicadelle néarctique *Scaphoideus titanus* Ball (Hemiptera: Cicadellidae) (Schvester et al. 1961). Le caractère épidémique et les importantes pertes économiques que la maladie engendre la classe parmi les organismes de quarantaine en Suisse et en Europe (EPPO/CABI 1996). Parmi les mesures de lutte obligatoire adoptées, le contrôle direct du vecteur est la

seule permettant d'éviter la diffusion épidémique de la maladie (Jermini et al. 2007). La coordination des traitements insecticides dans les périmètres de lutte est fondamentale et, pour aider les services officiels, un modèle phénologique simulant l'apparition des stades juvéniles et l'émergence des adultes a été développé (Rigamonti et al. 2011; Prevostini et al. 2013). Par la suite, ce modèle a été étendu afin de représenter les niveaux d'infestation multigénérationnels de la cicadelle (Rigamonti et al. 2014). Ce type d'approche nécessite la connaissance de différents paramètres biologiques comme le taux de fécondité, la dynamique des pontes et la longévité des femelles. Peu d'auteurs

ont travaillé sur ces paramètres biologiques et la majorité des données disponibles sont qualitatives. Ainsi, sur la base du contenu en œufs de l'abdomen et du contrôle des pontes dans le bois, la fécondité est estimée à 10- 15 œufs en moyenne par femelle et jusqu'à un maximum de 20 (Bosio et Rossi 2001; Bressan *et al.* 2005; Cravedi *et al.* 1993; Eriksson *et al.* 2012; Linder et Jermini 2007; Vidano 1964). Selon Schvester *et al.* (1962), la longévité est de 30 jours et la ponte débute 10 jours après l'émergence. Bressan *et al.* (2005) ont mis en évidence que la femelle passe par une phase pré-reproductive de 10 jours, une phase de reproduction de 10 jours et une phase post-reproductive d'environ 60 jours, à des températures variant entre 22°C et 30°C.

Afin de valider ces données issues de la littérature et de quantifier ces paramètres, deux études ont été effectuées pendant la période 2012-2013. La première avait pour but de quantifier le nombre d'œufs contenus dans l'abdomen de femelles capturées au champ pendant la durée du vol. L'hypothèse de travail était de confirmer le nombre maximal de 20 œufs par femelle et la présence d'un nombre croissant de femelles sans œufs dans l'abdomen pendant la phase post-reproductive. La deuxième avait pour but de quantifier, en conditions contrôlées, la dynamique des pontes et la longévité des femelles en la divisant en trois phases: pré-reproductive, reproductive et post-reproductive.

Matériel et méthodes

Parcelles et méthodes d'échantillonnage

L'échantillonnage a été effectué dans deux parcelles viticoles situées hors des périmètres de lutte obligatoire et donc jamais traitées avec des insecticides contre la cicadelle *S. titanus* (tabl. 1).

Le suivi des adultes a été effectué à l'aide de 14 pièges jaunes englués de type Aéroxon® disposés horizontalement à hauteur des grappes selon les recommandations de Jermini et Baillod (1996) et relevés hebdomadairement. En 2012, le piégeage a démarré à mi-juillet pour se terminer à mi-octobre. En 2013, il s'est étendu de mi-juillet à début novembre. En 2013, un suivi selon la technique de frappage adaptée de l'arboriculture (Steiner, 1962) a été associé au contrôle par piège durant la même période. Trente ceps ont été secoués chaque semaine au-dessus d'un entonnoir de toile muni d'un récipient dans lequel les insectes tombent. Tout le matériel récolté a été congelé rapidement pour être ensuite contrôlé en dénombrant les individus et en déterminant le sexe par l'observation des genitalia.

Résumé ■ En 2012 et 2013, une étude a été entreprise dans le but de déterminer certains paramètres biologiques des adultes de *Scaphoideus titanus*, et en particulier le comportement reproductif des femelles. Ces caractères ont été évalués au champ en dénombrant les œufs contenus dans l'abdomen de femelles capturées à l'aide de pièges jaunes et par frappage et par un essai en cage d'élevage à une température constante de 23°C. Au champ, le nombre moyen d'œufs/femelle a varié entre 5,9 et 8,3. Près de 80% des femelles sans œufs ont été observées durant les trois premières semaines suivant l'essaimage. L'essai en cage d'élevage a montré que la longévité des femelles accouplées est en moyenne de 60,8 jours, avec une déposition totale moyenne de 37,6 œufs/femelle. La longévité des femelles peut être répartie en quatre phases: de l'essaimage à l'accouplement, de l'accouplement au début de la ponte, du début à la fin de la ponte et de la fin de la ponte à la mort. Ces résultats confirment la nécessité d'entreprendre une étude spécifique afin de mieux quantifier ces paramètres fondamentaux au développement d'un modèle de densité de *S. titanus*.

Dissection et contrôle des œufs

Après le sexage, les femelles ont été décollées des pièges. Quelques gouttes du solvant Histolemon® (limonène 90%, Carlo Erba Reagents) ont été déposées sur chaque femelle. Après dissolution de la colle, les individus ont été détachés des pièges. Selon leur état, ils ont été réhydratés dans une petite quantité d'eau avec quelques gouttes d'acide lactique. Le nombre d'œufs contenus dans l'abdomen a été contrôlé au binoculaire sur un échantillon d'individus variable de 20 à 50 femelles en fonction du niveau des captures hebdomadaires. Les individus endommagés (abdomen écrasé ou impossibles à réhydrater) n'ont pas été considérés. Le nombre de femelles contenant un nombre défini d'œufs a été normalisé sur la base du total des captures de chaque date de contrôle. En 2013, ce contrôle a aussi été effectué pour les captures obtenues par frappage dans les deux vignobles.

Détermination de la dynamique de ponte et de la longévité des femelles

Ce travail a été effectué à la Fondazione Edmund Mach (FEM) de San Michele all'Adige (Italie) en utilisant les élevages de *S. titanus* en place. Les mâles et les femelles ont été immédiatement isolés après l'émergence et regroupés par sexe et âge (date d'éssaimage) durant cinq jours dans des boîtes d'agar avec une rondelle de feuille de vigne. Ensuite, chaque femelle a été prélevée et isolée dans une petite cage

contenant une feuille de vigne où un mâle, âgé de 3 à 14 jours, a été introduit pour une durée de 10 heures. Un contrôle a été effectué toutes les 30 minutes et les accouplements ont été notés. Une fois l'accouplement terminé, le mâle a été retiré de la cage. Le jour suivant, la femelle accouplée a été transférée dans une cage de ponte contenant une plantule de vigne en pot avec un substrat de ponte constitué d'un morceau de bois de vigne lignifié de 4 cm avec rhytidome intact et coupé à moitié longitudinalement. Ce subs-

Tableau 1 | Description des deux vignobles de la campagne de piégeage 2012–2013.

Localité	Coordonnées géographiques	Surface (m ²)	Type de parcelle	Cépage cultivé
Rivera	715 177-108 884	8000	Terrassé	Johanitter, Solaris, Gamaret
Biasca	717 321-136 000	9800	En plaine	Merlot

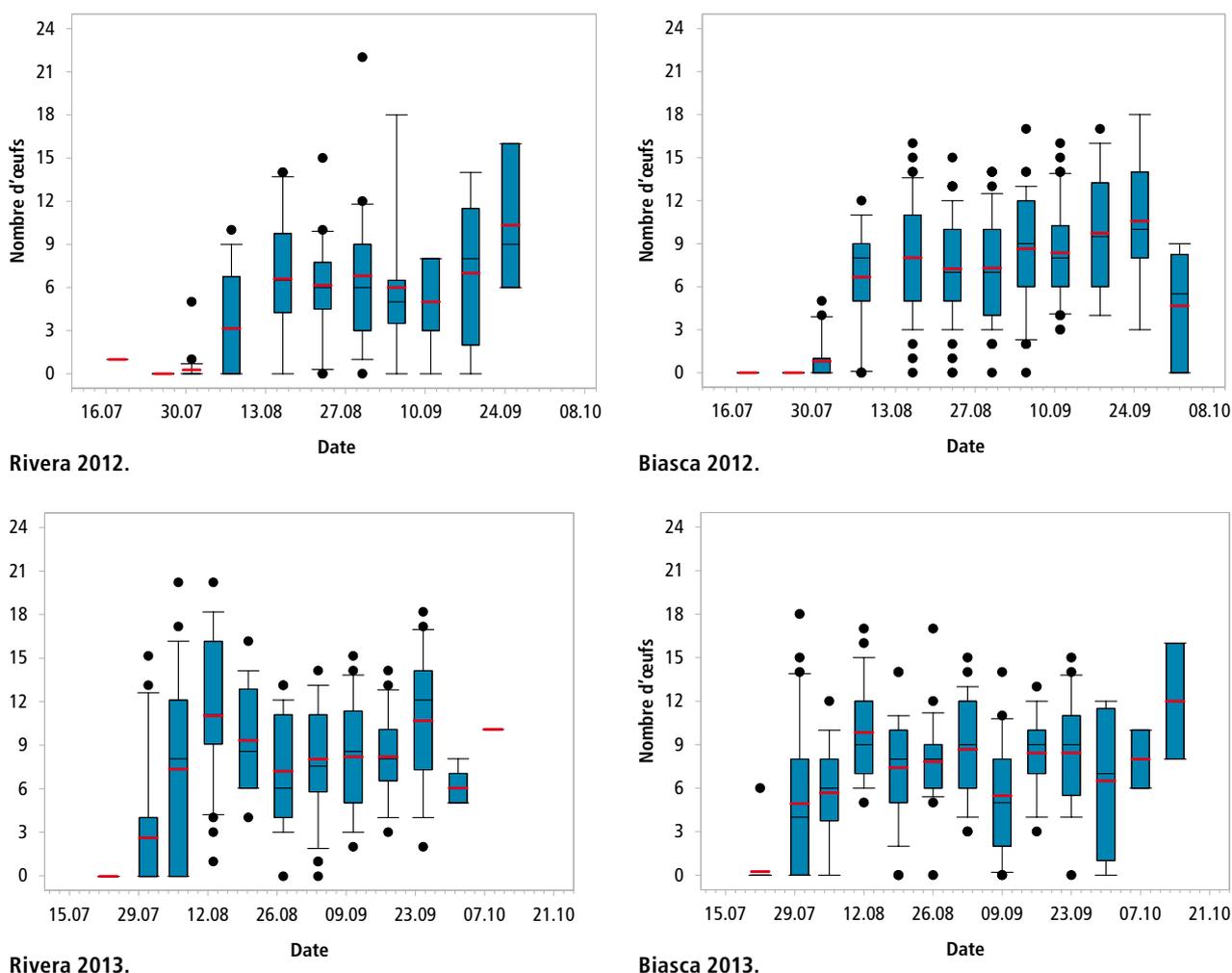


Figure 1 | Box plot représentant le nombre d'œufs contenus dans l'abdomen des femelles disséquées sur piège jaune dans les deux localités et par année de contrôle. La ligne rouge représente la moyenne et la noire la médiane. Les boîtes verticales représentent l'intervalle interquartile (Q25-Q75) autour de la médiane des valeurs individuelles.

trat a été remplacé chaque 48 heures jusqu'à la mort de la femelle et les œufs déposés ont été dénombrés. Un total de 31 femelles accouplées a été considéré dans l'essai. Si l'accouplement n'a pas eu lieu la première fois, le mâle a été remplacé chaque jour jusqu'à un maximum de 15 jours après l'essaimage de la femelle. Si l'accouplement ne s'est pas produit, la femelle est éliminée de l'essai.

Dix femelles vierges ont été isolées comme témoin et, contrairement à celles destinées à l'accouplement, elles ont été gardées sur vigne mais sans mise à disposition d'un substrat de ponte. Une fois morte, chaque femelle, vierge ou accouplée, a été disséquée et les œufs contenus dans l'abdomen dénombrés.

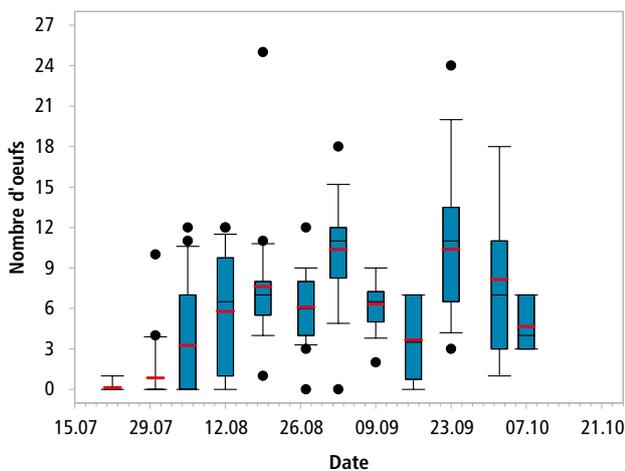
L'essai a eu lieu en conditions standard de serre à la température constante de 23°C. L'analyse statistique des résultats a été effectuée avec le programme SigmaPlot 13.0. La longévité a été comparée par t-test et des

analyses de régression ont été effectuées pour établir des relations entre les différents paramètres liés aux femelles accouplées.

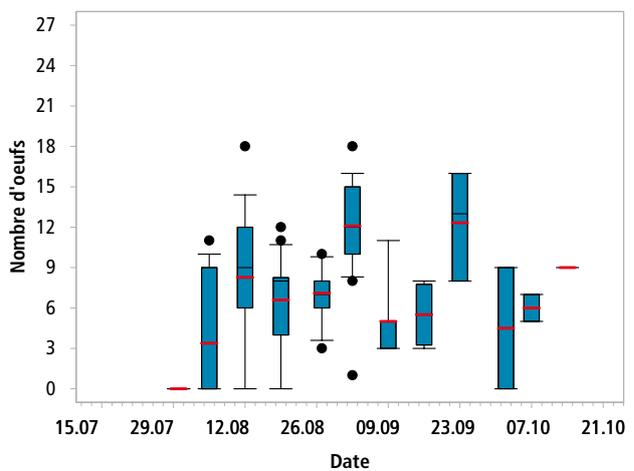
Résultats et discussion

Evolution du nombre d'œufs dans l'abdomen des femelles capturées

Le nombre total de femelles capturées et disséquées et le pourcentage de femelles sans œufs, valeur normalisée sur le total des femelles capturées pendant les deux années de contrôle dans les deux vignobles, est reporté dans le tableau 2. Le pourcentage moyen de femelles sans œufs capturées par piégeage varie, pour 2012 et 2013, entre 9,4% et 34,8% et atteint 29% à Rivera et 18% à Biasca pour le frappage en 2013. De fortes variations semblent intervenir selon le vignoble et l'année.



Rivera 2013.



Biasca 2013.

Figure 2 | Box plot représentant le nombre d'œufs contenus dans l'abdomen des femelles disséquées capturées par frappage en 2013 dans les deux localités. La ligne rouge représente la moyenne et la noire la médiane. Les boîtes verticales représentent l'intervalle interquartile (Q25-Q75) autour de la médiane des valeurs individuelles.

Tableau 2 | Nombre de femelles capturées et disséquées pendant les piégeages 2012 et 2013 et pourcentage de femelles sans œufs calculé sur le nombre de femelles disséquées et normalisé sur le total des captures.

Année	Méthode d'échantillonnage	Vignoble	Total femelles	Nombre femelles disséquées	% femelles disséquées	% femelles sans œufs
2012	Piégeage	Rivera	310	143	46,1	34,8
		Biasca	553	368	66,5	9,4
2013	Piégeage	Rivera	713	272	38,1	22,2
		Biasca	773	258	33,4	13,2
	Frappage	Rivera	213	180	84,3	29,0
		Biasca	125	113	90,4	18,0

A Rivera, en moyenne sur les deux années, 63,6% des captures de femelles sans œufs interviennent durant les trois premières semaines suivant l'émergence. Cette valeur atteint 73,8% à Biasca, avec des variations selon l'année et le début du piégeage qui, en 2013, a débuté presque une semaine plus tard qu'en 2012 (fig. 1). Bien que les deux méthodes d'échantillonnage utilisées en 2013 ne soient pas comparables, les observations obtenues par le frappage confirment ce résultat avec 81,8% à Rivera et 81% à Biasca des femelles sans œufs capturées durant les trois premières semaines suivant l'émergence (fig. 2). Après cette phase initiale, le nombre de femelles sans œufs est très faible (fig. 1 et 2). Cravedi *et al.* (1993) ont également observé que les premières femelles gravides n'étaient présentes que vers la fin de juillet et que, passé cette période, peu de femelles ne contenaient pas d'œufs. Ces auteurs ont également montré que le nombre d'œufs diminue au fur et à mesure de l'avancée de la saison. Notre étude ne montre pas la même tendance, mais confirme la longue période de ponte de l'insecte. Contrairement à Schvester *et al.* (1962), qui indiquent une période pré-reproductive de 10 jours, nos résultats démontrent que cette phase est plus longue.

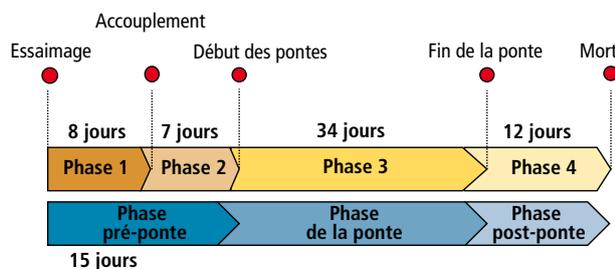


Figure 3 | Répartition et durée de la période de vie moyenne de la femelle de *S. titanus* dans les conditions de température constante de 23°C de l'essai.

La fécondité des femelles observée dans cette étude montre, en excluant les femelles sans œufs, une moyenne d'œufs variant entre 5,9 et 8,3, avec un maximum de 18 à 25 œufs (tabl. 3). La variance est importante selon l'année (fig. 1 et 2). Ces résultats confirment ceux de la littérature (voir introduction). Malgré ce suivi très régulier effectué pendant deux années, il est raisonnable de supposer que nos résultats sous-estiment la réelle fécondité des femelles. Ils ne tiennent en effet pas compte du nombre de femelles ayant déjà pondu.

Dynamique de ponte et longévité des femelles

La connaissance de la fertilité et de la longévité des femelles est un point central pour estimer le potentiel reproductif et la densité des populations de *S. titanus*. Elle est donc fondamentale pour pouvoir améliorer les prévisions du modèle pluriannuel. L'essai d'élevage réalisé par la FEM a permis d'établir la longévité des femelles entre l'essaimage et la mort, à la température constante de 23°C.

Ainsi, la longévité moyenne des femelles vierges a atteint $74,1 \pm 32,3$ jours avec un maximum de 105 et un minimum de 19 jours et celles des femelles accouplées $60,8 \pm 24,4$ jours avec un maximum de 109 et un minimum de 25 jours. A la température considérée, il n'y a pas eu de différences statistiques entre la longévité de ces deux catégories de femelles ($t = 1,387$, $P = 0,173$).

La période de vie des femelles accouplées peut se répartir en quatre phases distinctes, qui sont présentées à la figure 3. Elles sont liées au comportement biologique de l'insecte et confirment les observations de Bressan *et al.* (2005), qui ont mis en évidence une phase pré-reproductive, une de reproduction et une post-reproductive. Les résultats de l'essai permettent de mieux caractériser le comportement reproductif de *S. titanus*, mais ne permettent pas de quantifier la durée réelle de chaque phase, cette

Tableau 3 | Nombre moyen d'œufs par femelle disséquée pendant la période de contrôle et écarts types (ec). Cette moyenne est calculée en considérant uniquement les femelles avec œufs.

Année	Méthode d'échantillonnage	Vignoble	Nombre d'œufs dans l'abdomen/femelle	
			Moyenne + ec	Maximum
2012	Piégeage	Rivera	5,9 ± 3,2	22
		Biasca	6,5 ± 3,6	18
2013	Piégeage	Rivera	8,2 ± 3,0	20
		Biasca	8,3 ± 1,6	18
	Frappage	Rivera	6,7 ± 2,7	25
		Biasca	7,4 ± 3,4	18

dernière étant très probablement fortement influencée par la température. Par conséquent, les résultats obtenus doivent être interprétés dans les conditions de conduite de l'essai.

La première phase va de l'essaimage à l'accouplement. Elle dure en moyenne $7,8 \pm 1,6$ jour avec un maximum de 11 jours et un minimum de 5. Pendant cette phase, l'accouplement ne se produit que si les femelles ont un âge supérieur à 4 jours. En effet, 54,8% des accouplements ont eu lieu avec des femelles âgées de plus de 7 jours, 22,6% avec des femelles de 7 jours, 19,4% avec des femelles de 6 jours et 3,2% avec des femelles de 5 jours. L'activité d'accouplement a principalement été observée dès 16h, avec 45,2% des accouplements pour les tranches horaires à partir de 18h (fig. 4). Toutefois, 20% des copulations ont été notées dans la tranche horaire de 12h à 12h59. Ces résultats confirment ceux de Mazzoni *et al.* (2009), qui ont observé une activité sexuelle élevée entre 18h et 20h, ce qui correspond aussi en milieu naturel à l'activité de vol de l'insecte, qui est maximale en fin d'après-midi et tôt le matin (Lessio et Alma 2004). En effet, le pic des signaux émis par les mâles pour chercher les femelles est maximal pendant cette période (Mazzoni *et al.* 2009).

La deuxième phase va de l'accouplement au début des pontes et a une durée moyenne de $7,5 \pm 2,8$ jours avec un maximum de 14 jours et un minimum de 2. Aucune corrélation n'a été observée entre l'âge des mâles et le total d'œufs déposés par les femelles ($R^2 = 0,02$). Cela démontre que l'âge du mâle n'influence pas l'activité de ponte de la femelle. Dans cinq cas, le même mâle a été utilisé pour plusieurs accouplements et aucune tendance négative sur le total des œufs pondus pour les deuxième et troisième accouplements n'a pu être observée.

La troisième phase dure du début à la fin de la ponte et couvre une durée moyenne de $33,7 \pm 17,7$ jours avec un maximum de 81 jours et un minimum de 6. Pendant cette phase, les femelles ont pondu constamment une moyenne de $37,6 \pm 23,3$ œufs par femelle et un maximum de 114 œufs et un minimum de 8. La dynamique de la ponte des œufs à partir du jour de l'accouplement ne suit pas une distribution particulière, mais semble être régulière dans le temps, même si on observe une forte variance (fig. 5). Aucune corrélation n'a été trouvée entre la longévité (de l'essaimage à la mort) et le nombre total d'œufs déposés ($R^2 = 0,20$), entre le total des œufs pondus et l'âge de la femelle à la ponte du premier œuf ($R^2 = 0,096$), entre la durée de l'accouplement et le temps entre l'accouplement et la déposition du premier œuf

($R^2 = 0,362$) et entre la durée de ponte et le total d'œufs pondus ($R^2 = 0,364$).

La quatrième phase, ou phase de sénescence, va de la fin de la ponte à la mort de la femelle et a une durée moyenne de $11,8 \pm 11,8$ jours avec un maximum de 51 jours et un minimum de 1. Cette phase montre une très forte variance. Au moment de la mort, les femelles accouplées contenaient dans l'abdomen une moyenne de $12,7 \pm 6,4$ œufs avec un maximum de 24 œufs et un minimum de 0. Le contrôle des femelles vierges a donné un résultat similaire, avec en moyenne un contenu de $10,1 \pm 2,1$ œufs par femelle avec un maximum 13 œufs et un minimum de 7.

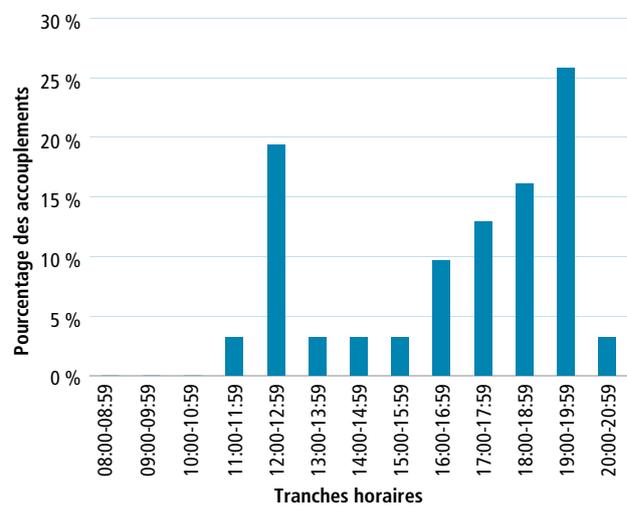


Figure 4 | Distribution des accouplements, exprimée en pourcentage des 31 femelles utilisées dans l'essai, selon 13 tranches horaires.

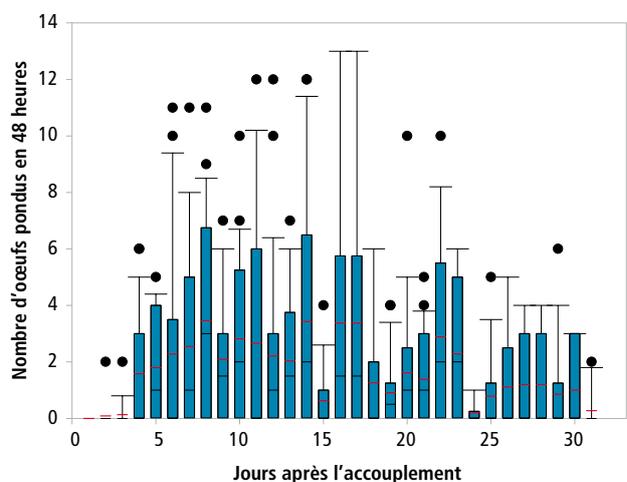


Figure 5 | Box plot de la distribution du nombre d'œufs pondus par 31 femelles depuis l'accouplement. La ligne rouge représente la moyenne et la noire la médiane. Les boîtes verticales représentent l'intervalle interquartile (Q25-Q75) autour de la médiane des valeurs individuelles.

Conclusions

Ces études ont mis en évidence que :

- La fertilité et la longévité des femelles a toujours été sous-estimés dans toutes les études au champ, lesquelles donnent seulement une image partielle dépendant à son tour probablement des températures;
- La durée de vie d'une femelle peut être divisée en quatre phases. De l'essaimage à l'accouplement puis de l'accouplement au début des pontes, les femelles ne déposent pas d'œufs. Puis vient la phase de ponte, durant laquelle la femelle pond de façon continue, et enfin la phase de sénescence, qui dure de l'arrêt des pontes à la mort de l'insecte.
- Ces résultats montrent qu'il est fondamental d'entreprendre une étude spécifique à différentes températures constantes pour quantifier précisément ces paramètres nécessaires au développement d'un modèle de densité de *S. titanus* fiable et précis.

Remerciements

Nous remercions Luca Cattaneo et Graziano Papa d'avoir mis à disposition leurs parcelles, ainsi que Corrado Cara et Laura Torriani pour l'aide technique et Christian Linder pour la lecture critique du manuscrit.

Bibliographie

- Bosio G. & Rossi A., 2001. Ciclo biologico in Piemonte di *Scaphoideus titanus*. *Informatore Agrario* 57 (21), 75–78.
- Bressan A., Girolami V. & Boudon-Padieu E., 2005. Reduced fitness of the leafhopper vector *Scaphoideus titanus* exposed to Flavescence dorée phytoplasma. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 115, 283–290. doi: 10.1111/j.1570-7458.2005.00240.x.
- Cravedi P., Mazzoni E. & Cervato P., 1993. Osservazioni sulla biologia di *Scaphoideus titanus* Ball (Homoptera: Cicadellidae). *Redia* 76, 57–70.
- Eriksson A., Anfora G., Lucchi A., Lanzo F., Virant-Doberlet M. & Mazzoni V., 2012. Exploitation of insect vibrational signals reveals a new method of pest management. *PLoS ONE* 7: 5. doi:10.1371/journal.pone.0032954.
- European and Mediterranean Plant Protection Organization/Commonwealth Agricultural Bureau International, 1996. Grapevine flavescence dorée phytoplasma. In *Quarantine pests for Europe*, 2nd edition. Edited by I.M. Smith, D.G. McNamara, P.R. Scott, and M. Holderness. Commonwealth Agricultural Bureau International, Wallingford, United Kingdom, 1013–1021.
- IRPCM, 2004. *Candidatus phytoplasma*, a taxon for the wall-less, nonhelical prokaryotes that colonize plant phloem and insect. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* 54, 1243–1255.
- Jermini M., Linder C., Colombi L. & Marazzi C., 2007. Lutte obligatoire contre le vecteur de la flavescence dorée au Tessin. *Revue Suisse Viticulture Arboriculture Horticulture* 39 (2), 102-106.
- Jermini M. & Baillod M., 1996. Proposition d'une méthode de contrôle des populations de *Scaphoideus titanus* Ball dans le vignoble. *Revue Suisse Viticulture Arboriculture Horticulture* 28 (3), 201-204.
- Lessio F. & Alma A., 2004. Seasonal and daily movement of *Scaphoideus titanus* Ball (Homoptera: Cicadellidae). *Environmental Entomology* 33, 1689–1694. doi:10.1603/0046-225X-33.6.1689.
- Linder C. & Jermini M., 2007. Biologie et distribution du vecteur de la flavescence dorée dans les vignobles. *Revue Suisse Viticulture Arboriculture Horticulture* 39 (2), 97–101.
- Mazzoni V., Prešern J., Lucchi A. & Virant-Doberlet M., 2009. Reproductive strategy of the Nearctic leafhopper *Scaphoideus titanus* Ball (Hemiptera: Cicadellidae). *Bulletin of Entomological Research* 99, 401–413. doi:10.1017/S0007485308006408.
- Prevostini M., Taddeo A. V., Balac K., Rigamonti I. E., Baumgärtner J. & Jermini M., 2013. WAMS – an adaptive system for knowledge acquisition and decision support: the case of *Scaphoideus titanus*. *IOBC/WPRS Bulletin* 85, 57–64.
- Rigamonti I. E., Jermini M., Fuog D. & Baumgärtner J., 2011. Towards an improved understanding of the dynamics of vineyard-infesting *Scaphoideus titanus* leafhopper populations for better timing of management activities. *Pest Management Science* 67, 1222–1229.
- Rigamonti I. E., Trivellone V., Jermini M., Fuog D. & Baumgärtner J., 2014. Multiannual infestation patterns of grapevine plant inhabiting *Scaphoideus titanus* (Hemiptera: Cicadellidae) leafhoppers. *The Canadian Entomologist* 146, 67–79.
- Schvester D., Carle P. & Moutous G., 1961. Sur la transmission de la flavescence dorée de la vigne par une Cicadelle. *Compte rendu de l'Académie agricole française* 67, 1021-1024.
- Schvester D., Moutous G. & Carle P., 1962. *Scaphoideus littoralis* Ball (Homopt. Jassidae) Cicadelle vectrice de la flavescence dorée de la Vigne. *Rev. Zool. Agr. Appl.* 61, 118–131.
- Steiner H., 1962. Methoden zur Untersuchung der Populationsdynamik von Obstanlagen. *Entomophaga* 7, 207-214.
- Vidano C., 1964. Scoperta in Italia dello *Scaphoideus littoralis* Ball cicalina americana collegata alla flavescence dorée della Vite. *L'Italia Agricola* 101, 1031–1049.

Summary**Longevity and fertility of the females of *Scaphoideus titanus***

The reproductive behavior of *Scaphoideus titanus* females was studied in the period 2012 and 2013 through in-field captures and in cage rearing at a constant temperature of 23° C. The field captures showed an average content in the abdomen varying between 5,9 and 8,3 eggs/female. Approximately 80% of females without eggs were concentrated in the first three weeks after adults emerging. In the cage rearing, the average longevity of mated females is 60.8 days with an average total egg laying of 37,6 eggs/female. Longevity can be divided into four phases: from emerging to mating, from mating to the beginning of oviposition, from beginning to the end of oviposition and from the end of oviposition to death. These results confirm the need to quantify better these fundamental parameters for the development of a density model for *S. titanus*.

Key words: egg, oviposition dynamic, mating, sticky trap, beating tray

Zusammenfassung**Langlebigkeit und Fruchtbarkeit der Weibchen des *Scaphoideus titanus***

Von 2012-2013 wurde das Fortpflanzungsverhalten der Weibchen von *Scaphoideus titanus* untersucht. Diese Eigenschaften wurden im Feld und im Zuchtkäfig bei einer konstanten Temperatur von 23°C bestimmt. Die Fangzahlen im Feld zeigten einen durchschnittlichen Gehalt im Abdomen zwischen 5,9 und 8,3 Eiern/Weibchen. Das Vorhandensein von Weibchen ohne Eier konzentrierte sich zu 80% in den ersten drei Wochen nach der Entpuppung. Der Versuch im Zuchtkäfig zeigte auf, dass die Langlebigkeit von verpaarten Weibchen im Durchschnitt 60,8 Tage beträgt, bei einer durchschnittlichen Eiablage von 37,6 Eiern/Weibchen. Die Langlebigkeit kann in vier Phasen unterteilt werden: von der Entpuppung der Adulten bis zur Paarung, von der Paarung bis zum Beginn der Eiablage, von Anfang bis zum Ende der Eiablage und vom Ende der Eiablage bis zum Tod. Diese Ergebnisse bestätigen die Notwendigkeit einer besseren Quantifizierung dieser grundlegender Parameter für die Entwicklung eines Populationsdichtemodells für *S. titanus*.

Riassunto**Longevità e fertilità delle femmine di *Scaphoideus titanus***

Il comportamento riproduttivo delle femmine di *Scaphoideus titanus* è stato studiato nel periodo 2012-2013 tramite delle catture in campo e con una prova in gabbia d'allevamento a una temperatura costante di 23 °C. Le catture di campo hanno evidenziato un contenuto medio nell'addome variabile tra 5,9 e 8,3 uova/femmina. All'incirca l'80% delle femmine senza uova era concentrato nelle prime tre settimane dallo sfarfallamento. In gabbia d'allevamento, la longevità media delle femmine accoppiate è di 60,8 giorni con una ovodeposizione totale media di 37,6 uova/femmina. La longevità può essere suddivisa in quattro fasi: dallo sfarfallamento all'accoppiamento, dall'accoppiamento all'inizio dell'ovodeposizione, dall'inizio alla fine dell'ovodeposizione e dalla fine dell'ovodeposizione alla morte. Questi risultati confermano la necessità di meglio quantificare questi parametri fondamentali allo sviluppo di un modello di densità per *S. titanus*.