



ATTI DEL XVIII CONVEGNO
NAZIONALE DI
AGROMETEOROLOGIA

***Agrometeorologia per nutrire il pianeta:
acqua, aria, suolo, piante, animali***

***Agrometeorology to feed the planet:
water, air, soil, plants, animals***

**S. Michele all'Adige (TN),
9–11 giugno 2015**

Fondazione Edmund Mach

ATTI DEL XVIII CONVEGNO NAZIONALE DI AGROMETEOROLOGIA

*Agrometeorologia per nutrire il pianeta
Acqua, Aria, Suolo, Piante, Animali*

*Agrometeorology to feed the planet
Water, Air, Soil, Plants, Animals*

**S. Michele all'Adige (TN)
09-11 giugno 2015**

a cura di
Francesca Ventura
Linda Pieri

Fondazione Edmund Mach

ISBN 978-88-7843-043-3

COMITATO SCIENTIFICO

Francesca Ventura (Vicepresidente AIAM)

Linda Pieri

COMITATO ORGANIZZATIVO

Erica Candioli

Elisa Colla

Emanuele Eccel

Alessandro Gretter

Giambattista Toller

Lucia Zadra

SEGRETERIA ORGANIZZATIVA

Federico Spanna (Presidente AIAM)

Simone Falzoi

Irene Vercellino

VALIDAZIONE DI UN MODELLO DI SVILUPPO DELLE POPOLAZIONI DI *DROSOPHILA SUZUKII* BASATO SULLA TEMPERATURA COME STRUMENTO PER LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI ATTACCHI E LA GESTIONE TERRITORIALE

ASSESSMENT OF AN INTEGRATING TEMPERATURE-DEPENDENT LIFE TABLE DATA INTO A MATRIX PROJECTION MODEL FOR *DROSOPHILA SUZUKII* POPULATION ESTIMATION

Gianfranco Anfora^{1*}, Marco Valerio Rossi Stacconi¹, Nik G. Wiman², Souvik Bhattacharya³, Vaughn M. Walton², Alberto Grassi¹, Markus Neteler¹, Claudio Ioriatti¹, Andrea Pugliese³

¹ FONDAZIONE EDMUND MACH (FEM) – Centro Ricerche e Innovazione e Centro Trasferimento Tecnologico, via Edmund Mach 1, 38010, San Michele all'Adige (TN), Italia

² OREGON STATE UNIVERSITY, Department of Horticulture, Corvallis, Oregon (US)

³ UNIVERSITÀ DI TRENTO, Dipartimento di Matematica, Via Sommarive 14, 38123, Povo (TN), Italia

*gianfranco.anfora@fmach.it

Abstract

Temperature-dependent fecundity and survival data was integrated into a matrix population model to describe relative *Drosophila suzukii* population increase and age structure based on environmental conditions. This novel modification of the classic Leslie matrix population model is presented as a way to examine how insect populations interact with the environment, and has application as a predictor of population density. As case studies, we examined model predictions in a small fruit production region in Trento province, Italy. In general, patterns of adult *D. suzukii* trap activity broadly mimicked seasonal population levels predicted by the model using so far only temperature data. The model is advantageous in that it provides stage-specific population estimation, which can potentially guide management strategies and provide unique opportunities to simulate stage-specific management effects such as insecticide applications or the effect of biological control on a specific life-stage.

Parole chiave

Drosophila suzukii, Modello di sviluppo basato sulla temperatura

Keywords

Drosophila suzukii, temperature-related population estimation

Introduzione

Drosophila suzukii (Matsumura) (Diptera Drosophilidae) è un insetto originario dell'Asia orientale che ha invaso i nostri ambienti a partire dal 2008 (Cini et al., 2012). Al contrario delle altre specie appartenenti allo stesso genere è in grado di deporre le uova in frutti sani in maturazione grazie all'ovopositore sclerotizzato provocando sia danni diretti per l'attività trofica delle larve che danni indiretti per la diffusione di patogeni. La specie è estremamente polifaga e sta creando danni molto ingenti soprattutto alla produzione di piccoli frutti. Nel corso degli ultimi anni diversi studi in laboratorio ed in campo hanno permesso di caratterizzare l'influenza della temperatura sul ciclo biologico di *D. suzukii*. Sulla base di queste informazioni un gruppo di lavoro composto da ricercatori di Oregon State University, della FEM e dell'Università di Trento nell'ambito del Grande Progetto della Provincia di Trento LExEM ha messo a punto un primo modello matematico di sviluppo di *D. suzukii*. Il modello è dipendente per il momento solo dalla temperatura ed è stato validato sperimentalmente con osservazioni reali e dati climatici in Trentino. Le proiezioni matematiche di questo primo modello sono state in grado di simulare con buona

precisione l'andamento della popolazione di *D. suzukii* a partire dalla sua comparsa nelle diverse stagioni considerate.

Materiali e Metodi

I dati giornalieri di temperatura media sono stati acquisiti da una stazione meteorologica gestita da FEM presso Pergine (Trento, Italia) adiacente il frutteto misto in cui sono stati svolti i rilievi durante le stagioni 2012-2013. Il modello di proiezione della popolazione ha calcolato la matrice basata sull'input delle temperature medie giornaliere ed è descritto in Wiman et al. (2014). I parametri di sviluppo della popolazione in diversi stadi e a diverse temperature sono stati ottenuti precedentemente (Tochen et al., 2014). Le catture di trappole innescate con Droskidrink sono state registrate a cadenza settimanale (Grassi et al., 2015). Il modello è stato fatto partire in primavera 2012 e 2013 da un biofix precedentemente proposto (Tochen et al., 2014) che stima il primo momento della stagione durante il quale le temperature permettono la crescita della popolazione di *D. suzukii*. Le simulazioni del modello sono state poste a confronto con i dati reali di cattura.

Risultati

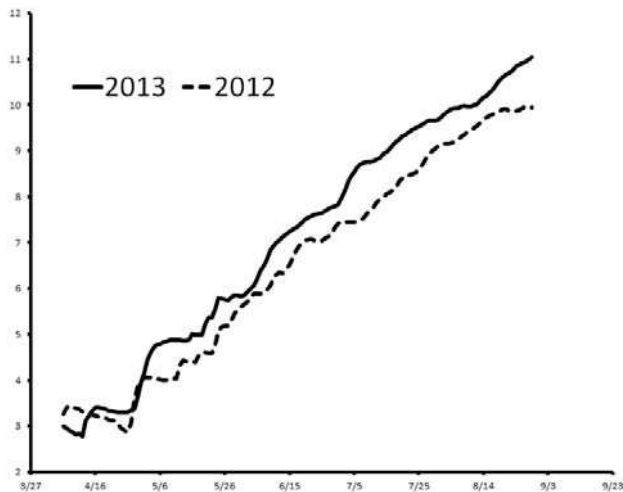


Fig.1 – Stima dell'incremento della popolazione di *Drosophila suzukii* a Pergine, Italia, durante le stagioni 2012 e 2013 (log trasformata).

Fig.1 – Estimated *Drosophila suzukii* populations in Pergine, Italy, during 2012-2013 (log transformed).

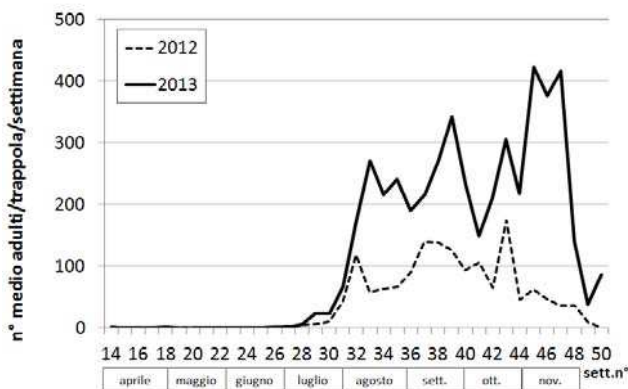


Fig.1 – Numero di catture medie per trappola per settimana di *Drosophila suzukii* durante il periodo 2012-2013 a Pergine, Italia.

Fig.1 – Mean *Drosophila suzukii* catches per trap per week during 2012-2014 in Pergine, Italy.

Discussione e Conclusioni

Lo scopo di questo lavoro è quello di fornire uno strumento di valutazione del rischio connesso all'andamento climatico registrato in una determinata zona, e quindi mettere in atto le misure più opportune per il contenimento e la difesa a livello territoriale di *D. suzukii*. La stima della crescita della popolazione fornita dal modello sulla base dei dati di temperatura a Pergine (Italia) (Fig.1) ricostruiscono efficacemente l'andamento reale della popolazione nella stessa località come fornito dalle catture di trappole innescate con attrattivi alimentari (Fig. 2).

Un passo successivo nella modellizzazione e validazione sarà il fit sistematico di una nuova versione del modello con

i dati ottenuti dalle catture nelle trappole disposte su tutto il territorio provinciale dal 2011 in poi. Nel portare un modello ottenuto da esperimenti di laboratorio ad avere previsioni quantitative sul campo, si terrà conto di diversi fattori, ognuno rappresentato con un nuovo parametro: l'aumento di mortalità sul campo rispetto al laboratorio, la disponibilità di risorse su cui le larve possano crescere (sintetizzata dalla capacità portante per le larve), la "catturabilità" degli adulti (ossia il tasso a cui cadono nelle trappole). Un fattore fondamentale che influenza questi due parametri è certamente la frutta disponibile sul territorio nei vari mesi; questa informazione è presente nel Catasto Agrario provinciale, che prossimamente verrà integrato nel modello. L'obiettivo finale del progetto LExEM consisterà nel mettere a punto una piattaforma online in cui il modello sia automaticamente aggiornato con dati di temperatura ottenuti da satellite con una risoluzione spaziale molto elevata.

Ringraziamenti

Questo lavoro è stato finanziato dalla Provincia Autonoma di Trento (Italia), Fondi di Ricerca Grandi Progetti, Progetto LExEM (Laboratory of excellence for epidemiology and modeling, <http://www.lexem.eu>).

Bibliografia

- Cini A., Ioriatti C., Anfora G., 2012. A review of the invasion of *Drosophila suzukii* in Europe and a draft research agenda for integrated pest management. Bull. Insectol. 65: 149-160.
- Dalton D.T, Walton V.M., Shearer P.W., Walsh D.B., Caprile J., Isaacs R., 2011. Laboratory survival of *Drosophila suzukii* under simulated winter conditions of the Pacific Northwest and seasonal field trapping in five primary regions of small and stone fruit production in the United States. Pest Manag. Sci. 67:1368-1374.
- Grassi A., Anfora G., Maistri S., Maddalena G., De Cristofaro A., Savini G., Ioriatti C., 2015. Development and efficacy of Droskidrink, a food bait for trapping *Drosophila suzukii*. IOBC Bull. 109: 197-204
- Tochen S., Dalton D.T., Wiman N.G., Hamm C., Shearer P.W. Walton V.M., 2014. Temperature-related development and population parameters for *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) on cherry and blueberry. Environ. Entomol. 43: 501-510.
- Wiman N.G., Walton V.M., Dalton D.T., Anfora G., Burrack H.J., Chiu J.C., Daane K.M., Grassi A., Miller B., Tochen S., Wang X., Ioriatti C., 2014. Integrating temperature-Dependent life table data into a matrix projection model for *Drosophila suzukii* population estimation. PLoS ONE 9(9): e106909