



Inclusion of Physiological Responses in Insect Pest Risk Analysis: Evaluating Species Potential to Achieve Pest Status

Olga Bykova and Suzanne Blatt

ABSTRACT

Agricultural ecosystems are characterized by high spatial variability in abiotic characteristics that affect insect pest establishment and spread. The role of physiological responses to abiotic factors has been recognized as fundamental to insect range formation. Here we focus on the effects of various abiotic factors with potential to affect the probability of insects achieving pest status and propose ways to improve insect pest risk analyses using empirical as well as theoretical approaches. We discuss the data types used for pest risk analysis and present a process flowchart for preliminary pest risk assessment at both local and regional scales. This approach allows a quick assignment of preliminary risk levels taking into account known thermal thresholds for survival, effect of climatic factors on insect development, population dynamics as well as impact of local and regional landscape characteristics and soil properties on species abundance and dispersal. Using the process flowchart we conduct preliminary risk assessments for the carrot weevil, *Listronotus oregonensis* LeConte (Coleoptera: Curculionidae), and the brown marmorated stink bug, *Halyomorpha halys* Stal (Heteroptera: Pentatomidae), in Nova Scotia to demonstrate the utility of the framework.

RÉSUMÉ

Les écosystèmes agricoles se caractérisent par une grande variabilité spatiale des facteurs abiotiques qui influent sur l'établissement et la propagation des insectes ravageurs. Le rôle des réponses physiologiques aux facteurs abiotiques est reconnu comme essentiel à l'établissement de l'aire de répartition des insectes. Dans le cadre de la présente étude, nous mettons l'accent sur les effets de divers facteurs abiotiques susceptibles d'influer sur la probabilité que les insectes deviennent des ravageurs et proposons des façons d'améliorer les analyses du risque phytosanitaire au moyen d'approches empiriques et théoriques. Nous abordons les types de données utilisés pour l'analyse du risque phytosanitaire et présentons un organigramme de processus pour l'évaluation préliminaire du risque phytosanitaire à l'échelle locale et régionale. Cette approche permet d'attribuer rapidement les niveaux de risque préliminaires, en tenant compte des seuils thermiques connus de survie, des effets des facteurs climatiques sur le développement des insectes, de la dynamique des populations et de l'impact des caractéristiques des paysages et des propriétés du sol à l'échelle locale et régionale sur l'abondance et la dispersion des espèces. À l'aide de l'organigramme de processus, nous effectuons des évaluations préliminaires pour le charançon de la carotte (*Listronotus oregonensis*; Coléoptères : Curculionidés) et la punaise marbrée (*Halyomorpha halys*; Hétéroptères: Pentatomidées) en Nouvelle-Écosse afin de montrer l'utilité du cadre.