

Abschätzung des Überwinterungserfolgs exotischer Insekten unter künftigen Klimabedingungen in Österreich

Andreas Kahrer¹, Alois Egartner¹, Anna Moyses¹, Helfried Scheifinger², Christof Matulla², Maja Zuvela-Aloise²

¹ AGES (Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit, Wien) ² ZAMG (Zentralanstalt für Meteorologie Geodynamik, Wien); email: andreas.kahrer@ages.at
ACRP Project, 2nd call; Titel: Predicting overwintering survival and establishment of exotic pest insects under future Austrian climatic conditions; Akronym: winsurv; Dauer: 1.07.2011 – 30.06.2015

EINLEITUNG: Die Mortalität von Überwinterungsstadien bei konstant tiefen Temperaturen verläuft meist in Form von Sättigungskurven. Die darin zum Ausdruck kommende verzögerte Wirkung ist so zu erklären, dass zunächst subletale Wirkungen eintreten, die solange akkumuliert werden, bis der Tod eintritt. Unter variablen Temperaturen müssten diese subletalen Wirkungen für die einzelnen Temperaturen summiert werden, sodass die Gesamtmortalität während einer Kältewelle durch eine Art von Effektivtemperatursumme beschrieben wird. Bereits Kaliyan (2007), Nedved (1998) und Turnock (1983) stellten temperatur- und zeitabhängige Mortalitätsmodelle vor. Aufgrund von Mortalitätskurven in Laborversuchen bei konstanten Temperaturen wird eine Mortalität (bzw. Mortalitätssteigerung) je Zeiteinheit errechnet und diese dann auf variable Temperaturverläufe angewandt. Die Validierung des Modells erfolgt unter variablen Temperaturverläufen zunächst im Labor dann anhand der Überwinterung von Versuchstieren im Freiland. Zur Prognose der zukünftigen Überwinterungserfolgs wird das Überwinterungsmodell mit Temperaturen aus einem Temperaturszenario gespeist.



Abb. 1: Verwendete Versuchstierarten (von links nach rechts): *Helicoverpa armigera* samt Schadbild, *Tuta absoluta* samt Mine und *Trogoderma granarium* samt Schaden (Photos AGES/Kahrer, /Grabenweger und /Kohlhaas)

KÄLTEADAPTIERUNG DER VERSUCHSTIERE: Die Kälteempfindlichkeit der Versuchstierarten muss nicht konstant sein, sondern könnte sich im Laufe der Wintersaison ändern. Eine häufig verwendete Methode zu deren Abschätzung ist die Messung des Erstarrungspunktes (SCP) von Überwinterungsstadien. Solche Messungen zeigten keine saisonalen Veränderungen – dies ist jedoch noch nicht unbedingt als Beweis für eine fehlende Kälteadaptierung anzusehen. Um sicher zu gehen, wurde an überwinternden Versuchstieren aus dem Freiland periodisch die Mortalität nach zusätzlicher Kältebehandlung (Expositionszeiten von 2, 3, 4, 5, 6 und 7 Tagen bei -10°C für *Helicoverpa armigera*) gemessen. Ebenso wurden auch die in den Mortalitätsversuchen im Labor verwendeten Versuchstiere einer bestimmten Kältevorbehandlung (z.B. 6 Wochen Adaptionszeit bei $+2^{\circ}\text{C}$ für *Helicoverpa armigera*) unterzogen und deren Kälteempfindlichkeit auf dieselbe Art gemessen. Für Mortalitätsversuche im Labor sollen in Hinkunft nur solche Versuchstiere verwendet werden, welche die gleiche Kälteempfindlichkeit zeigen, wie die überwinternden Stadien. Diese Versuche sind noch nicht abgeschlossen.

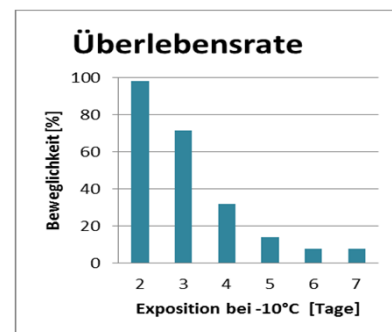


Abb. 2: Überlebensrate diapausierender *Helicoverpa*-Puppen nach einmonatiger Adaptierung im Freien bei Temperaturen um den Gefrierpunkt und anschließender Exposition bei -10°C . Als überlebend wurden nur bewegliche Puppen gewertet.

ÜBERWINTERUNGSVERSUCHE:

- *Helicoverpa armigera* konnte 2010/11, 2011/12 und 2012/13 im Freien in Ostösterreich erfolgreich überwinteren. **Lediglich im Sommer 2012 war aber auch ein Massenaufreten von *Helicoverpa armigera* im Freiland** zu konstatieren: höchstwahrscheinlich wurde dieses vor allem von den damals herrschenden hohen Sommertemperaturen verursacht und weniger von den Winterbedingungen
- *Trogoderma granarium* konnte 2010/11, 2011/12 und 2012/13 im Freien erfolgreich überwinteren. Daten aus den USA zeigen hingegen dass das Risiko eines Freilandaufretens nur in Gegenden mit 6 oder mehr Monaten mit durchschnittlichen Sommertemperaturen von 20°C existiert
- *Tuta absoluta* konnte weder 2011/12 oder 2012/13 im Freien überwinteren

FOLGERUNG: Winterbedingungen scheinen die absolute nördliche Begrenzung des Verbreitungsareals einer Art festzulegen, während Sommerbedingungen (Temperaturen, Niederschläge) Gebiete mit möglichem Massenaufreten definieren.