

Effects of heat waves on life history traits of the predator *Phytoseiulus persimilis* and its preferred prey *Tetranychus urticae* and the potential consequences on biological control



IPS
Institut für
Pflanzenschutz

Thomas Tscholl

Georg Prosoroff Preis

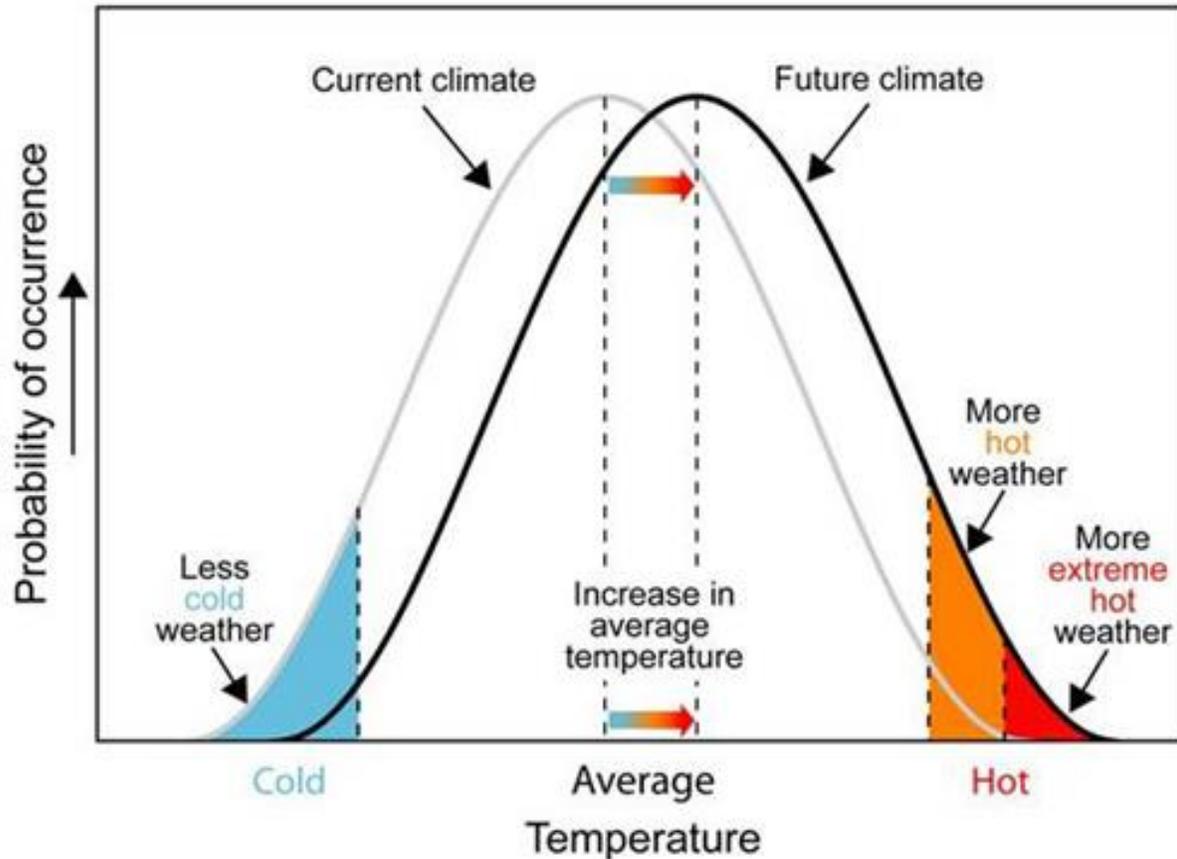
65. Österreichische Pflanzenschutztage 2024

St. Pölten

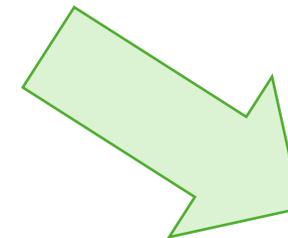


Pest Management Science, Cover Image, Volume 78, Issue 3

Klimawandel und Hitzewellen



- Verschiebungen im Temperaturmittelwert
- Zunahme von Extremwetterereignissen
- Hitzewellen
 - Häufiger
 - Länger
 - Intensiver

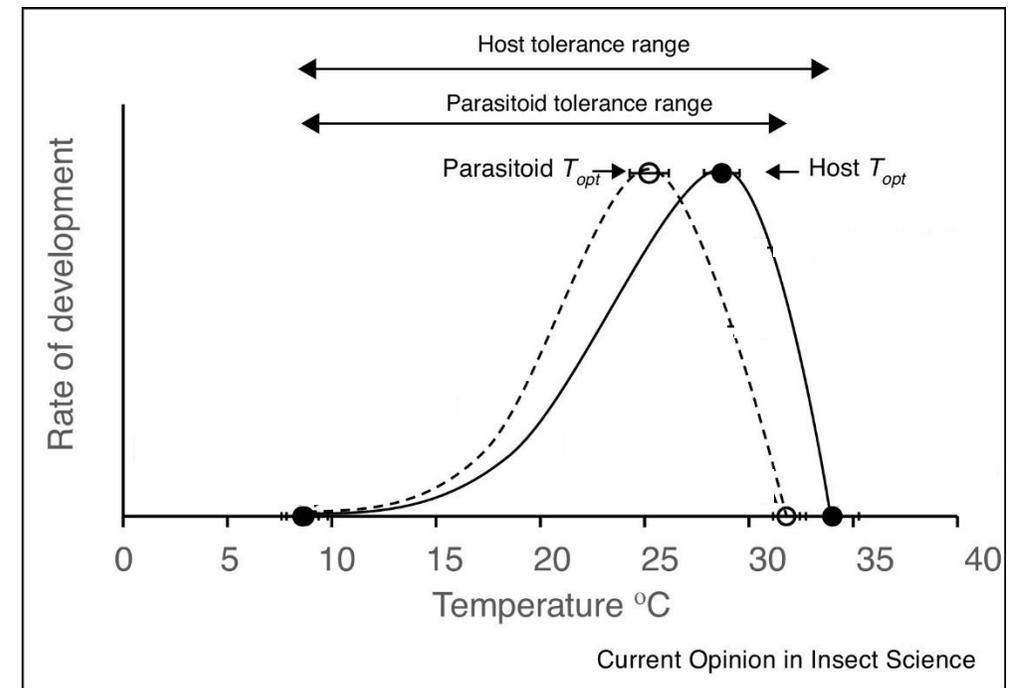


**Starke Auswirkungen auf Kulturpflanzen,
Schädlinge und Nützlinge**

Mögliche Auswirkungen auf biologischen Pflanzenschutz



- Einfluss durch Veränderung der Verbreitung
- Einfluss durch Veränderung von „life history traits“



FURLONG, M.J. & ZALUCKI, M.P. 2017. Climate change and biological control: the consequences of increasing temperatures on host-parasitoid interactions. *Current Opinion in Insect Science*, 20, 39-44.

Ein Schädling und sein Gegenspieler



Der Schädling – Spinnmilbe *Tetranychus urticae*

- Weltweit verbreitet
- Polyphag
- Erreicht schnell hohe Populationsdichten und kann starken Schaden anrichten
- Bilden charakteristische Gespinste
- Bildet rasch Resistenzen

Der Nützlich – Raubmilbe *Phytoseiulus persimilis*

- Weltweit verwendet
- Spezialisiert auf *T. urticae*
- Stark angepasst um Spinnmilben zu finden, überwältigen und konsumieren
- Schnelle Entwicklung und hohe Fertilität
- Können Spinnmilben effizient kontrollieren unter idealen klimatischen Bedingungen



Das Forschungsprojekt



Wie wird die
Entwicklung
beeinflusst?

Wie wird die
Reproduktion
beeinflusst?

Wie beeinflussen Hitzewellen die biologische Kontrolle von Spinnmilben (*Tetranychus urticae*) durch Raubmilben (*Phytoseiulus persimilis*)?

Wie werden
Angriffe des
Räubers
beeinflusst?

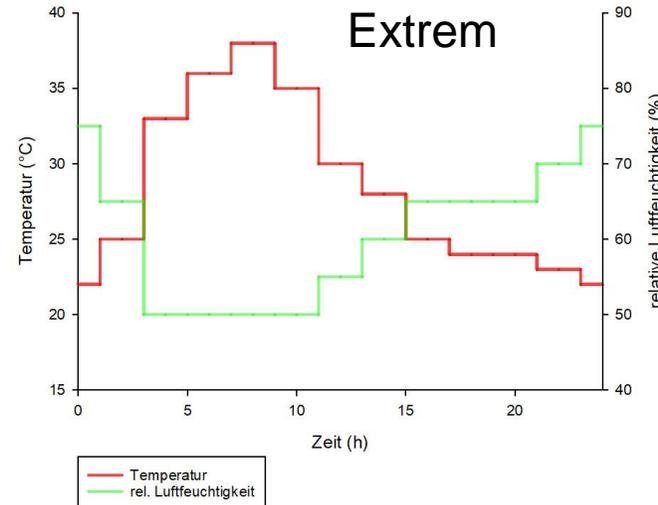
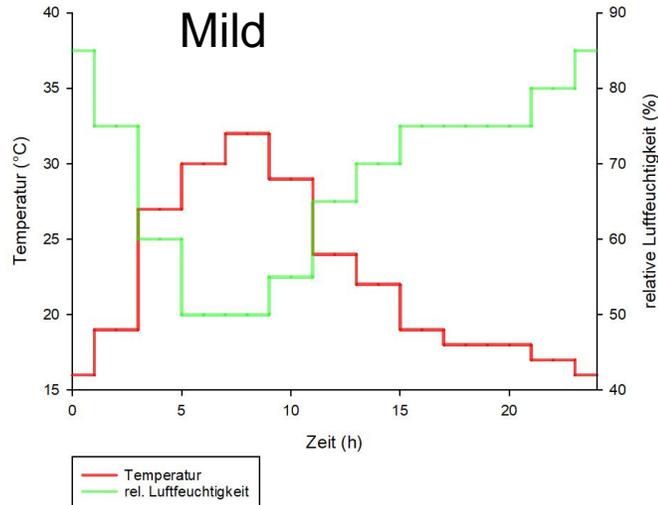
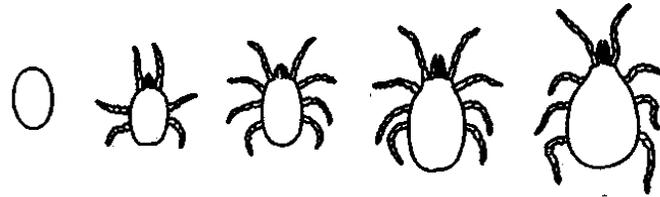
Wie beeinflusst
das ganze
Populationen?

Wie wird die Entwicklung beeinflusst?

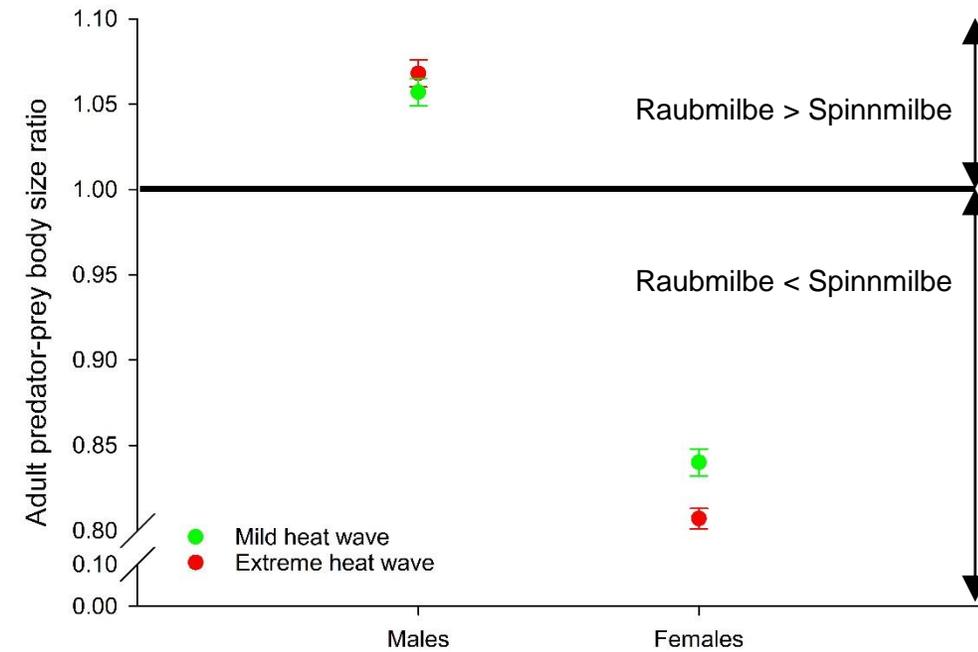
- Eiablage → Aufteilung → Behandlung mit einer von 2 Arten von Hitzewellen

- Auswertungen:

- Entwicklungsdauer
- Körpergröße



Wie wird die Entwicklung beeinflusst?



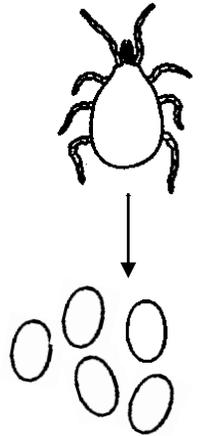
Unterschiedlich starke Steigerung von Entwicklungsraten (Tscholl et al. 2022, Walzer et al. 2022)

Verschiebung von Größenverhältnissen (Tscholl et al. 2022, Walzer et al. 2022)

Wie wird die Reproduktion beeinflusst?



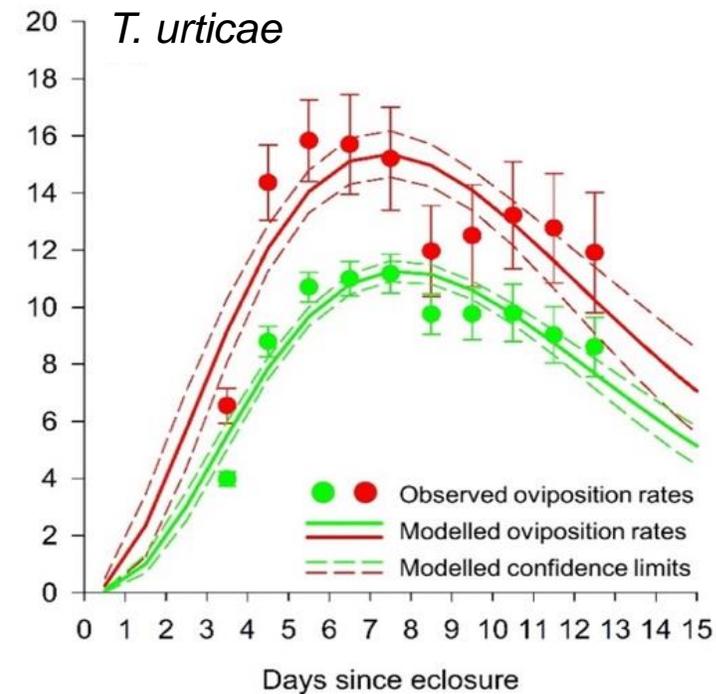
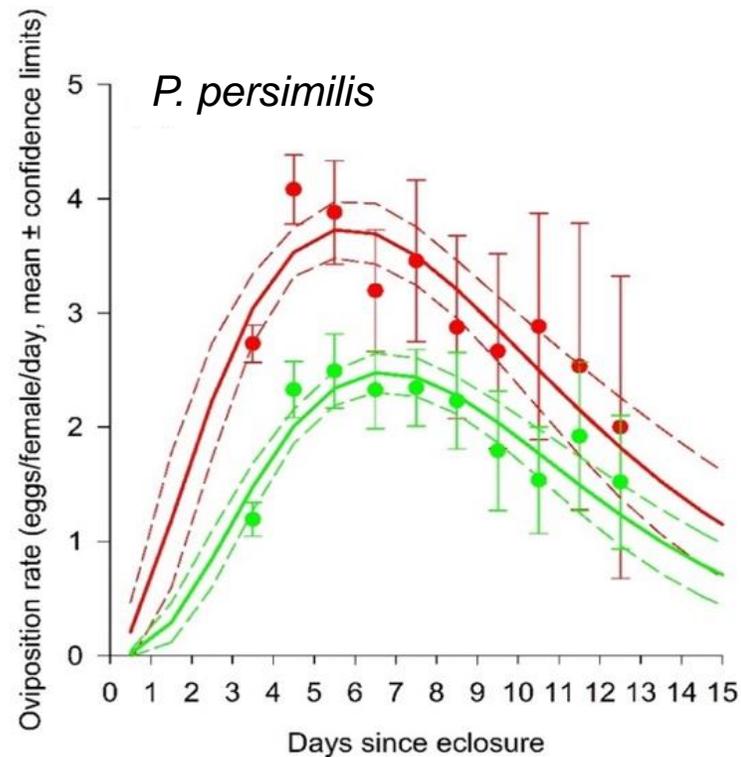
- Produktion von gleichalten Weibchen
- Behandlung mit Hitzewellen für 10 Tage
- Auswertungen:
 - Eiablageraten
 - Eigröße



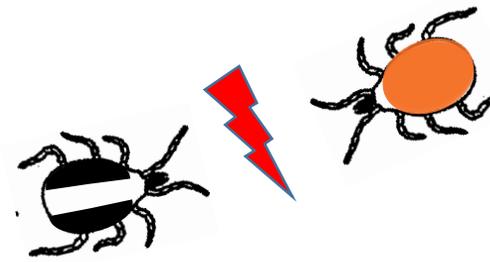
Wie wird die Reproduktion beeinflusst?



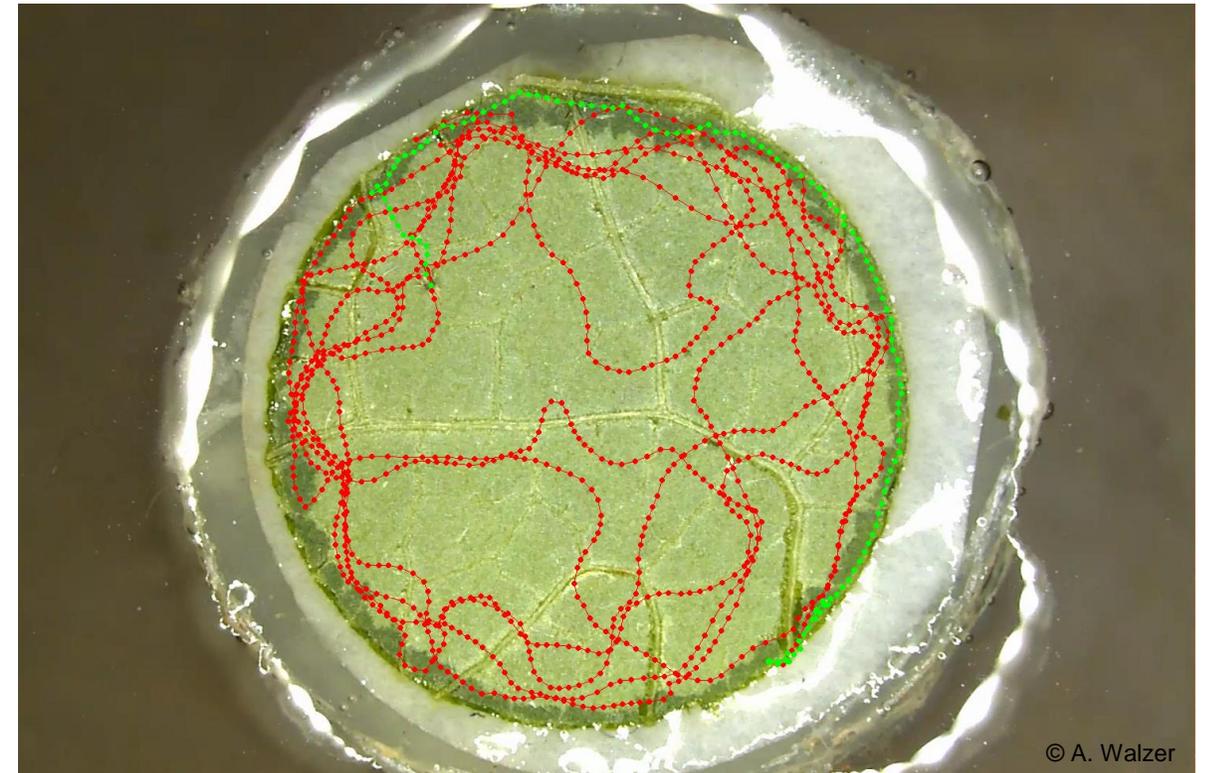
- Mehr aber kleinere Eier bei extremen Hitzewellen



Wie werden Angriffe des Räubers beeinflusst?

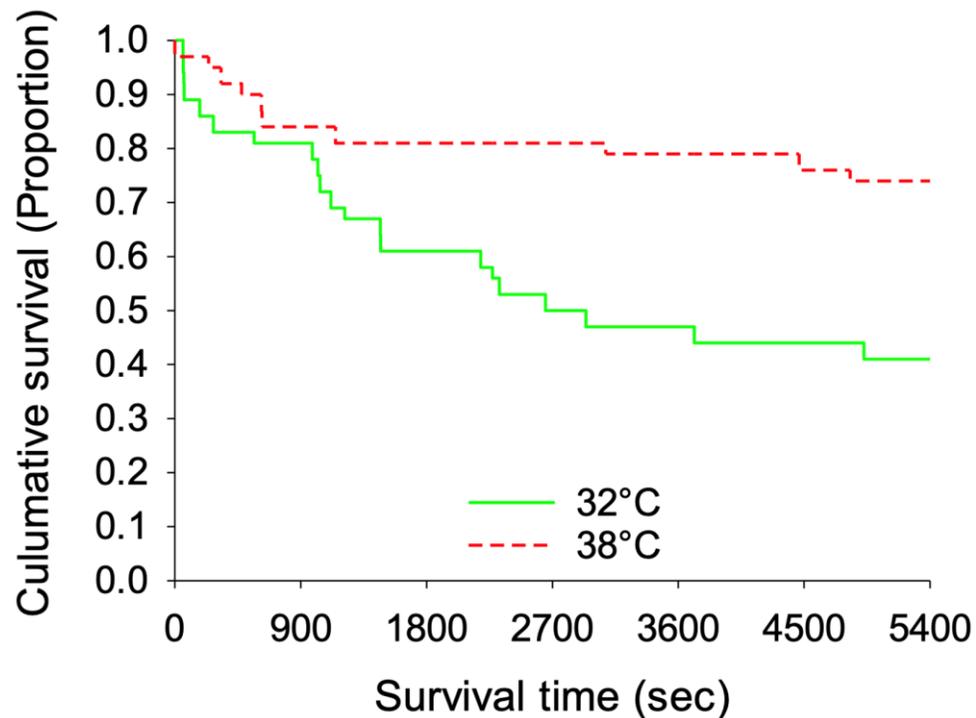
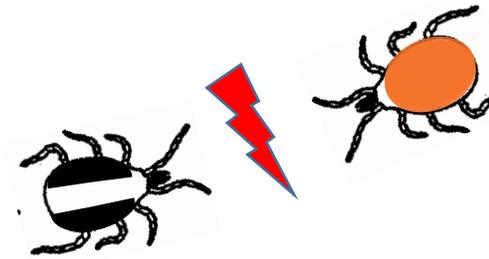


- Produktion von gleichalten Weibchen
- Aussetzen einer weiblichen Raubmilbe und einer Spinnmilbe auf einer Blattscheibe gegenüber Temperaturspitzen bei milden oder extremen Hitzewellen
- Videoaufzeichnung ihrer Interaktion für 90 Minuten
- Auswertung
 - Überlebensraten der Spinnmilben
 - Häufigkeit der Attacken
 - Geschwindigkeit, Bewegungsdistanz, etc.



© A. Walzer

Wie werden Angriffe des Räubers beeinflusst?



- Höhere Überlebensraten bei extremen HW
- Ähnliche Anzahl von Angriffen, aber höhere Erfolgsquote bei milden HW
- Bewegungsgeschwindigkeit der Spinnmilben nicht beeinträchtigt
- Bewegungsgeschwindigkeit von Raubmilben nimmt bei extremen HW schneller ab
- Die meisten erfolgreichen Angriffe in den ersten 30 Minuten

Wie beeinflusst das ganze Populationen?



- Produktion von 3 Systemen
 - Nur Bohne
 - Bohne + Spinnmilbenpopulation
 - Bohne + Spinnmilbenpopulation + Raubmilbenpopulation
- Zwei Arten von Hitzewellen
 - Extrem mit $T_{\max} = 38^{\circ}\text{C}$
 - Mild mit $T_{\max} = 32^{\circ}\text{C}$
- Parameter:
 - Anzahl an Spinnmilben
 - Anzahl an Raubmilben
 - Verursachter Blattschaden
 - Gesamte Blattfläche und Bohngengewicht

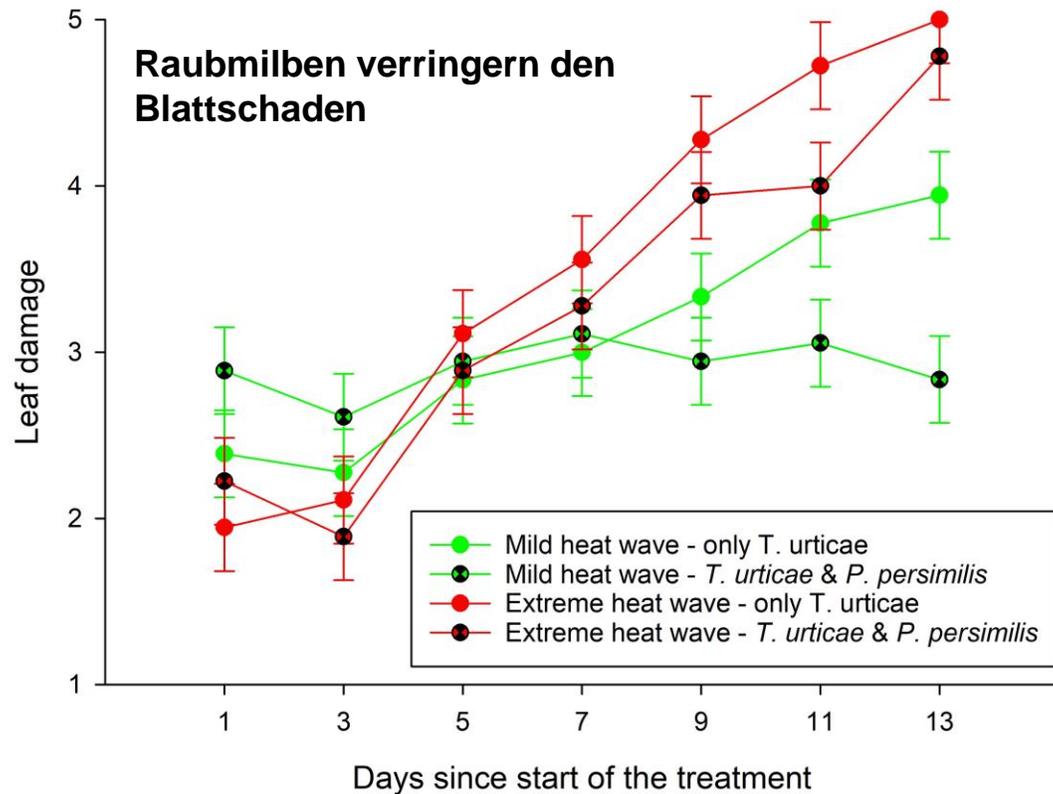


Wie beeinflusst das ganze Populationen?



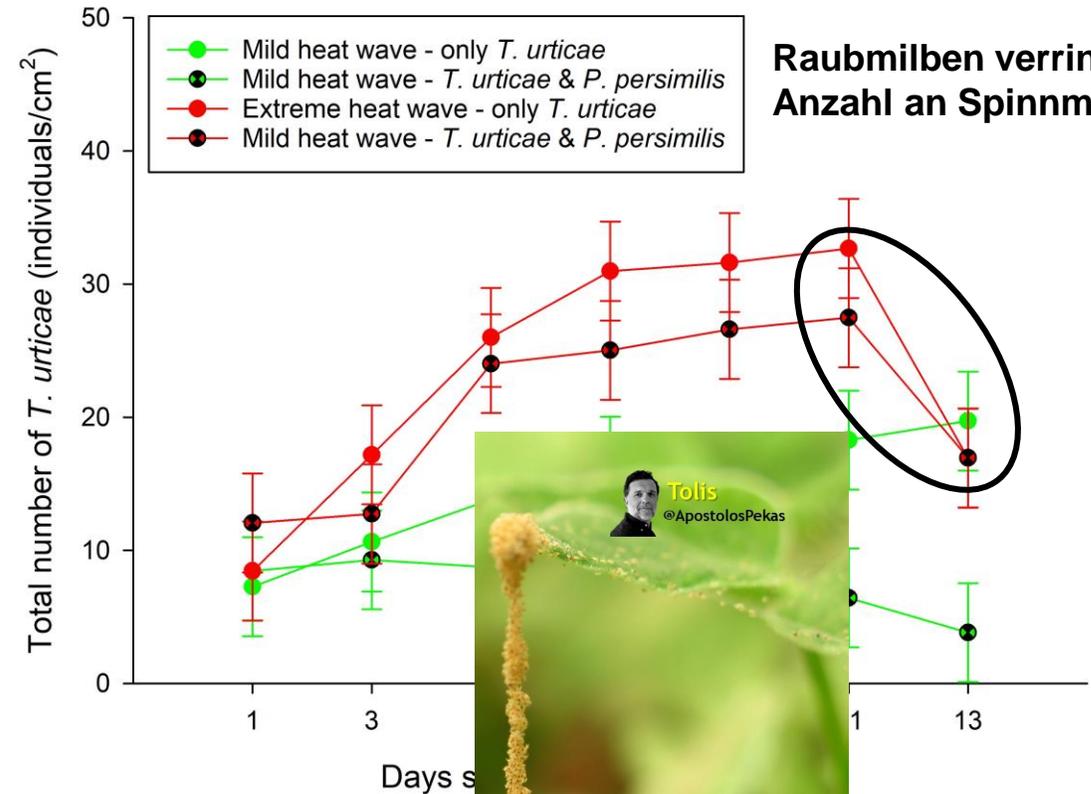
Mehr Blattschaden bei extremen Hitzewellen

Raubmilben verringern den Blattschaden



Mehr Spinnmilben während extremer Hitzewellen

Raubmilben verringern die Anzahl an Spinnmilben



Take Home Messages

- Klimawandel wird nicht nur Kulturpflanzen selbst sondern auch ihre Schädlinge und deren Interaktionen mit ihren natürlichen Gegenspielern beeinflussen
- Auswirkungen sind noch nicht vollständig geklärt → Tendenz zu Vorteilen für Schädlinge (Lehmann et al., 2020)
- Laborversuche deuten auf einige Vorteile für Spinnmilben im Vergleich zu Raubmilben
- Nächster Schritt: Freiland- und Glashausversuche

Universität für Bodenkultur Wien

VIELEN DANK FÜR DIE AUFMERKSAMKEIT!

Thomas Tscholl
E-Mail: tscholl@phytomedizin.org

