

Der wichtigste Entwicklungsfaktor für Insekten ist die Temperatur. Bei wärmeren Temperaturen entwickeln sich Insekten schneller und es werden mehr Generationen erwartet. Sehr hohe Temperaturen können allerdings die Sterblichkeit von Insekten erhöhen. In den meisten Studien wird der Einfluss hoher Temperaturen entweder durch kurze Hitzeschocks oder durch konstante warme Temperaturen getestet. Eine Analyse von Wetterdaten ergab, dass Hitzeperioden meist 5 Tage andauern. Basierend auf diesen Daten entwickelten wir ein Modell mit an- und absteigenden Temperaturen für die Klimakammer und führten in dieser die Experimente durch. Wir untersuchten den Einfluss von Hitzewellen (30, 34, 38 °C), die 1, 3 und 5 Tage anhielten. Dabei stieg die Temperaturen von einer Kontrolltemperatur von 24 °C langsam (2 °C/h) auf die Zieltemperatur (30, 34, 38 °C) an und hielt diese für 3 Stunden. Danach fiel sie langsam (2 °C/h) auf die Basistemperatur ab. An den folgenden Tagen ermittelten wir die Mortalität, die Eiablage und die Entwicklung. So weit wir wissen sind wir die ersten, die den Einfluss wiederholter Hitzewellen auf die Kohlmottenschildlaus *Aleyrodes proletella* untersucht haben.

**183-Vandenbossche, B.<sup>1)</sup>; Niere, B.<sup>1)</sup>; Vidal, S.<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup> Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen

<sup>2)</sup> Georg-August-Universität Göttingen

### **Einfluss der Bodentemperatur auf die Populationsdynamik von Rübenzystennematoden an Zuckerrüben**

*Influence of soil temperature on population dynamics of beet cyst nematode on sugar beet*

Der im Rahmen des Klimawandels prognostizierte Temperaturanstieg wird möglicherweise zu einer veränderten Populationsdynamik und damit zu einem erhöhten Schadpotenzial von pflanzenparasitären Nematoden führen. *Heterodera schachtii* ist momentan der verbreiteteste und wirtschaftlich bedeutendste Nematodenschädling im Zuckerrübenanbau. Im Rahmen des Forschungsverbundes Klimafolgenforschung in Niedersachsen (KLIFF) wurde aus diesem Grund der Einfluss einer erhöhten Bodentemperatur auf die Populationsdynamik von *Heterodera schachtii* an Zuckerrüben untersucht. Sowohl unter kontrollierten Bedingungen (Klimakammer) sowie in einem Containerversuch unter natürlichen Witterungsbedingungen wurde eine Temperaturerhöhung von 4 °C simuliert. Im Containerversuch sorgten Heizmatten für die nötige Temperatursteigerung zwischen beheizten und unbeheizten Bodenbehältern. Die Populationsdichte und Vermehrungsraten von *Heterodera schachtii* waren in den beheizten Varianten signifikant höher als in den unbeheizten Behandlungen. Die Ergebnisse zeigen, dass eine Erhöhung der Bodentemperatur das Vermehrungspotenzial von *H. schachtii* erheblich beeinflusst sowie die Anzahl der abgeschlossenen Generationen in einer Vegetationsperiode ansteigt. Durch steigende Bodentemperaturen bedingt durch den Klimawandel könnten Rübenezystennematoden an Bedeutung als Schädling im Ackerbau gewinnen.

**184-Bürger, J.<sup>1)</sup>; Edler, B.<sup>2)</sup>; Gerowitt, B.<sup>1)</sup>; Steinmann, H.-H.<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup> Universität Rostock

<sup>2)</sup> Georg-August-Universität Göttingen

### **Modellierung der zukünftigen Verbreitung von Ackerunkräutern unter den Bedingungen des Klimawandels**

*Modelling future distribution of agricultural weeds under changing climate*

Im Projekt „Klimafolgenforschung in Niedersachsen“ (KLIFF) werden Handlungsstrategien zur Bewältigung des Klimawandels in Niedersachsen erarbeitet. Für die Pflanzenproduktion ist es dabei von Interesse, wie die Veränderungen sich auf die Ackerunkräuter auswirken, und zwar sowohl hinsichtlich der Verbreitung als auch der Schadwirkung.

Im Beitrag wird zuerst die Erstellung eines Artenverbreitungsmodells (species distribution model, SDM) für eine Auswahl von möglichen „Gewinner“- und „Verlierer“-Arten des Klimawandels unter den Unkräutern im Maisanbau erläutert. Dazu zählen z. B. die Arten *Abutilon theophrasti*, *Echinochloa crus-galli*, *Setaria viridis*, *Datura stramonium*, *Iva xanthiifolia*, deren Reaktion auf Klimaveränderungen in einem anderen Teilprojekt auch in Gewächshausversuchen untersucht wurde.

Mit der Software Maxent wird für jede Art aus europaweiten Verbreitungsdaten und Daten über Klima und Böden ein SDM geschätzt, das Auskunft über das heutige potenzielle Verbreitungsgebiet gibt. Zugrunde liegt das Konzept der „Nische“, die beschreibt, unter welchen Umweltbedingungen eine Art auftritt. Das SDM wird im zweiten Schritt unter Verwendung projizierter Klimadaten (REMO-UBA, A1B-Szenario) zur Abschätzung des zukünftigen Verbreitungsgebietes im Zeitraum 2070 - 2100 genutzt.

Eine Erweiterung des Nischenkonzepts ist die „Schadens-Nische“. Diese wird durch die Umweltbedingungen bestimmt, unter denen Unkräuter nicht nur auftreten, sondern auch einen Schaden in landwirtschaftlichen Kulturen verursachen. Die Schadens-Nische für die untersuchten Arten wird als eigenes SDM auf der Grundlage einer europaweiten Studie über aktuell wichtige Pflanzenschutzprobleme (Meissle et al., 2010) geschätzt und zur Projektion künftiger Schadwirkungen in Niedersachsen genutzt.

Literatur

KLIFF: <http://www.kliff-niedersachsen.de.vweb5-test.gwdg.de>

MEISSE, M., MOURON, P., MUSA, T., BIGLER, F., PONS, X., VASILEIADIS, V., OTTO, S., ANTICHI, D., KISS, J., PÁLINKÁS, Z., DORNER, Z., VAN DER WEIDE, R., GROTEN, J., CZEMBOR, E., ADAMCZYK, J., THIBORD, J.-B., B. MELANDER, B. CORSDEN NIELSEN, G., POULSEN, R., ZIMMERMANN, O., VERSCHWELE, A., E. OLDENBURG, E., 2010: Pests, pesticide use and alternative options in European maize production: current status and future prospects. *Journal of Applied Entomology* 134 (5), 357 - 375.

### **185-Edler, B.; Steinmann, H.-H.; Isselstein, J.**

Georg-August-Universität Göttingen

#### **Auswirkungen veränderter Umweltbedingungen auf das Auflaufen und die Entwicklung von ausgewählten sommerannualen Unkräutern**

*Effects of changing climatic conditions on weed emergence and growth of selected annual weed species*

Eine Veränderung der Umweltbedingungen führt zu zahlreichen Adaptionen der Unkräuter an die neuen Gegebenheiten und damit verbundenen zu einer möglichen Verschiebung und einem Wandel der heimischen Unkrautflora. Unkräuter die aktuell nur auf Ruderalstandorten oder in geringeren Abundanzen vorkommen, erfahren durch klimabedingte Modifikationen die Gelegenheit zur Ausbreitung. Eine Sichtung der Literatur ergab, dass eine Veränderung der Temperatur- und Feuchtebedingungen die größten Auswirkungen auf die Entwicklung und Verbreitung von höheren Pflanzen ausüben wird. Um diese These zu evaluieren wurden Keim- und Wachstumsexperimente von ausgewählten sommerannualen Unkräutern in vier verschiedenen Böden (Ton, Sand, Lehm und Torf) durchgeführt und das Temperatur- und Feuchteregime manipuliert. Die Temperatur wurde im Gegensatz zur Kontrolle um bis zu 4 °C erhöht. Die Feuchte hingegen ist einmal im optimalen Bereich (pF-1.8) gehalten und einmal stark reduziert (bis pF-4.2) worden. Aus den genannten Faktoren (4 Böden, 2 Temperaturstufen, 2 Bewässerungsstufen) ergaben sich 16 mögliche Umweltkombinationen in denen die Unkräuter *Datura stramonium*, *Iva xanthiifolia* und *Abutilon theophrasti* gezogen wurden. Die Auswahl der Unkräuter erfolgte aus einer Synthese aus aktueller landwirtschaftlicher Bedeutung, der Verbreitungsdichte und deren Literaturpräsenz. Das Hauptaugenmerk der Versuche wurde dabei auf Keimdynamiken, wie auch auf ausgewählte Pflanzenmerkmale (Biomasse, Blattfläche, Wurzellänge u.a.) gelegt. Die beobachteten Auflaufdynamiken und Pflanzenmerkmale ermöglichen Prognosen über die fundamentalen Nischenbedingungen und Ausbreitungstendenzen dieser Arten zu tätigen. Als Beispiel konnte bei *Iva xanthiifolia* (bis jetzt erst an zwei Standorten in Deutschland erhoben, allerdings mit starken Ausbreitungstendenzen in Ungarn) sowohl in der Keimphase, wie auch bei der Biomasseentwicklung und in der Wurzelbildung eine negative Reaktion auf eine Erhöhung der Temperatur um 4 °C festgestellt werden. In der Keimphase führte ein geringeres Wasserangebot im lehm-, sand- und tonhaltigen Bodensubstrat zu einer Reduktion der Keimrate. Trockenheit hatte zugleich eine negative Auswirkung auf die Biomasseentwicklung im Lehmsubstrat, begünstigte aber die Wurzelbildung im torf- und sandhaltigen Boden. Daraus schließen wir, dass *Iva xanthiifolia* unter veränderten klimatischen Faktoren eher ungünstige Bedingungen für eine Verbreitung und Etablierung in Deutschland vorfindet. Kommt es aus anthropogenen Gründen z. B. Saatgutverunreinigungen zu einem verstärkten Einbringen in das Agrarökosystem ist eine Ausbreitung in stark humosen Böden am wahrscheinlichsten.

### **186-Peters, K.; Gerowitz, B.**

Universität Rostock

#### **Untersuchungen zum Klimawandel mit Unkräutern im Mais – Klimakammerversuche mit der Gewöhnlichen Hühnerhirse (*Echinochloa crus-galli*)**

Für die nächsten Dekaden wird eine Zunahme der Temperaturen vorhergesagt, die mit einer Abnahme von sommerlichen Regenereignissen einhergehen. Diese Veränderungen betreffen sowohl die Kultur Mais als auch deren Unkräuter. Daher haben wir in unseren Versuchen die Auswirkungen eines zukünftigen Klimas an ausgewählten Unkrautarten im Mais untersucht. In diesem Beitrag möchten wir einige Ergebnisse mit dem extrem variablen und anpassungsfähigen Gewöhnlichen Hühnerhirse (*Echinochloa crus-galli*) vorstellen.