
Sektion 16 - Ackerbau IV: Auswirkungen von Klimaänderungen

16-1 - Siebold, M.; von Tiedemann, A.

Georg-August-Universität Göttingen

Mögliche Auswirkungen steigender Temperaturen auf die Entwicklung wichtiger Rapskrankheiten

Possible effects of rising temperatures on the development of important oilseed rape diseases

Im Rahmen des Forschungsverbundes KLIF (Klimafolgenforschung in Niedersachsen) wurden mögliche Effekte steigender Durchschnittstemperaturen auf bodenbürtige Entwicklungsstadien der ökonomisch wichtigen Raps-pathogene *Leptosphaeria maculans*, *Sclerotinia sclerotiorum* und *Verticillium longisporum* unter Freilandbedingungen mit Hilfe einer Bodenerwärmungsanlage untersucht. Hierzu wurden 12 Miniplots mit Heizkabeln und Temperatursensoren ausgestattet, wobei die Temperatursteuerung vollautomatisch stattfand. Varianten waren (i) unbeheizte Kontrolle (Bodentemperatur kontinuierlich gemessen), (ii) Bodenerwärmung + 1,6 °C und (iii) Bodenerwärmung + 3,2 °C im Vergleich zu den Kontrollparzellen, was laut regionalem Klimamodell REMO (Szenarium A1B) mittel- (2001 bis 2050) bzw. langfristige (2071 bis 2100) Erwärmungsszenarien für Niedersachsen widerspiegeln sollte. Jede Variante wurde viermal in einem randomisierten Blockdesign wiederholt.

Neben den Heizeffekten auf das Mikroklima der Parzellen und das Wachstum der zwei Rapsorten 'Falcon' und 'SEM' wurden (1) die Entwicklung von *Phoma*-Symptomen im Herbst und Frühjahr, (2) die Apothezienproduktion von *S. sclerotiorum* im Frühling und (3) die Besiedlung der Rapspflanze mit *V. longisporum* untersucht.

Die Ergebnisse aus den Versuchsjahren 2010/11 und 2011/12 zeigen, dass in den wärmsten Parzellen verglichen mit den Kontrollparzellen

- (1) *Phoma* am Wurzelhals weniger stark auftrat,
- (2) die Apothezienproduktion von *S. sclerotiorum* über einen längeren Zeitraum stattfand und
- (3) die Pflanzen stärker mit *V. longisporum* besiedelt wurden.

Daraus könnte man Verschiebungen in der künftigen Bedeutung der Rapskrankheiten in Norddeutschland ableiten, da vor allem *V. longisporum* von einer Erwärmung zu profitieren scheint.

16-2 - Buttelmann, N.; Al Moaalem, R.; Poehling, H.-M.; Meyhöfer, R.

Leibniz Universität Hannover

Der Einfluss von Hitze- und Dürreperioden sowie milderer Wintertemperaturen auf die Getreideblattlaus *Sitobion avenae* (Fabricius) (Hemiptera: Aphididae) und ihre natürlichen Feinde

*Impact of short term high temperature and drought periods and milder winter temperatures on the wheat aphid *Sitobion avenae* (Fabricius) (Hemiptera: Aphididae) and its natural enemies*

Im Rahmen des Forschungsverbundes KLIF (Klimafolgenforschung in Niedersachsen) werden Szenarien zum Einfluss möglicher Klimaänderungen auf das Auftreten und die Entwicklung ausgewählter Schaderreger erarbeitet. Als wichtige Faktoren werden, entsprechend meteorologischer Prognosen, ein Anstieg der Wintertemperatur sowie kurze aber extreme Wärme/Dürre und/oder Niederschlagsperioden in der Vegetationsperiode angenommen. Im Vordergrund der hier präsentierten Studien stehen diesbezüglich die Getreideblattlaus *Sitobion avenae* und zwei ihrer Hauptgegensepieler, die Schwebfliege *Episyrphus balteatus* und der Parasitoid *Aphidius rhopalosiphii*. In laufenden Versuchen in einer Semifreilandanlage bestehend aus heizbaren Kleingewächshäusern wird simuliert, wie sich höhere Wintertemperaturen auf die Überlebensrate der Blattläuse und der genannten Gegensepieler sowie auf die zeitliche Synchronisation der Aktivität im Frühjahr auswirken. Hitze und Dürreperioden wurden in Klimakammern simuliert. Hier wurden verschiedene Entwicklungsstadien von *Sitobion avenae* und den Gegensepielern Temperaturen von 25, 30 und 35 °C für 8 h/Tag über einen Zeitraum von 1, 2, 4 oder 6 Tagen ausgesetzt (Kontrolle bei 20 °C).

Ansteigende Temperaturen über 25 °C hatten nur einen leichten Effekt auf die Entwicklungszeit. Jedoch verursachten Temperaturen über 30 °C eine erhöhte Mortalität und einen Rückgang der Fertilität von *Sitobion avenae*.

Mit dem Anstieg der Temperaturen und der Frequenz der Hitzeperioden während der larvalen Entwicklung von *Episyrphus balteatus* verringerte sich das Gewicht der resultierenden Puppen, obwohl die Larven während ihrer Entwicklung unter dem Einfluss der Hitzeperioden eine höhere Fraßrate von *Sitobion avenae* aufwiesen.

Um den Trockenstress der Dürreperioden zu simulieren, wurden drei verschiedene Bodenfeuchten eingestellt. Starker Trockenstress (Dürre) wurde durch eine Bodenfeuchte von 20 - 30 % (volumetrischer Wassergehalt) simuliert, moderater Stress durch einen mittleren Wassergehalt von 50 - 60 % und Optimalbedingungen waren bei 80 - 90 % Wassergehalt gegeben. Der Wassergehalt des Bodens wurde mit Hilfe eines TDR-Bodenfeuchtesensors bestimmt. Starker Trockenstress (20 - 30 %) beeinflusst die Populationsdynamik von *Sitobion avenae* vor allem durch einen erhöhten Anteil geflügelter Individuen. Da der Trockenstress zudem einen negativen Einfluss auf die Parasitierungsrate von *Aphidius rhopalosiph* und die Entwicklung von *Episyrphus balteatus* zeigte, resultiert dieser in einer veränderten Effizienz der natürlichen Regulation von *Sitobion avenae* durch *Aphidius rhopalosiph* und *Episyrphus balteatus*.

16-3 - Döll, K.; Karlovsky, P.

Georg-August-Universität Göttingen

Mykotoxinbelastung an Mais unter Einfluss des Klimas

Die Untersuchungen befassen sich mit der Fragestellung, inwieweit die Klimaveränderung die Interaktionen zwischen Pilzarten mit unterschiedlichen Temperaturoptima in Bezug auf Biomassebildung und vor allem Mykotoxinbildung an Mais verändert bzw. verstärkt. Der Schwerpunkt wurde auf das Auftreten und die Interaktion zwischen dem Pathogen *F. graminearum* und den wärmeliebenden Mykotoxinproduzenten *F. verticillioides* gelegt. Der ubiquitär vorkommende Pilz *F. verticillioides* produziert Toxine der kanzerogenen Gruppe Fumonisine und ist daher von herausragender Bedeutung. Die höchsten Infektionsraten dieses Pathogens treten vor allem im südlichen Europa, wie z. B. Italien auf.

Im Jahre 2009 und 2010 wurden die Kolben von Mais im Feld mit Misch- und Reinokulum von *F. verticillioides* und *F. graminearum* mit definierten Mengen an Sporensuspension inokuliert. Die verwendeten *F. graminearum* Isolate, welche als Interaktionspartner für *F. verticillioides* verwendet wurden, waren sowohl DON- als auch NIV-Chemotypen. Neben der Befallsbonitur wurde sowohl die quantitative Bestimmung pilzlicher Biomasse mittels spezies-spezifischer real time PCR assays als auch die Detektion und Quantifizierung der Mykotoxine mittels HPLC-ESI-MS/MS als Parameter durchgeführt. Um die Auswirkungen der Klimaveränderungen unter definierten Bedingungen untersuchen zu können, wurden außerdem Klimaszenarien (mit jeweils 2 °C Unterschied) in fünf Klimakammern simuliert. Maiskolben der Mini-Maissorte 'Gaspé Flint' wurden mit Rein- und Mischinokulum von *F. verticillioides* und *F. graminearum* (Deoxynivalenol- und Nivalenol-Produzenten) inokuliert. Die Körner als auch Spindeln wurden auf die Biomasse der beiden Pilze und den Gehalt an Mykotoxinen untersucht.

Sowohl im Feld in beiden Jahren als auch in den Klimakammern trat eine deutlich fördernde Wirkung der Infektion auf *F. verticillioides* aufgrund der Interaktion mit *F. graminearum* in den Mischkulturen auf. Dies zeigte sich in verstärkt nachgewiesener Biomasse von *F. verticillioides* und auch in höherer Belastung der Maiskolben mit dem kanzerogenen Toxin Fumonisin B1. Besonders in den Klimakammerversuchen konnten symptomlose Körner, welche mit *F. verticillioides* inokuliert wurden, vorgefunden werden, in denen hohe Mengen an Fumonisin B1 nachgewiesen wurden. Außerdem waren die Fumonisinmengen in den Spindeln in der Regel höher als in den Körnern. Die höchsten Werte wurden auch hier in der Interaktion nachgewiesen. Dabei zeigte sich tendenziell eine Verstärkung des Befalls bei ansteigender Temperatur.

16-4 - Bornemann, K.; Varrelmann, M.

Institut für Zuckerrübenforschung

Einfluss von Umweltfaktoren und pflanzlicher Resistenz auf die Rizomaniaresistenz in Zuckerrüben

Influence of environmental factors and plant resistance on rhizomania in sugar beet

Das Beet necrotic yellow vein virus (BNYVV) wird durch *Polymyxa betae* übertragen. Kontrolliert wird die Krankheit durch resistente Sorten, die ein Resistenzgen (Rz1) tragen. Seit einigen Jahren treten BNYVV-Isolate mit bestimmten Mutationen auf, die in der Lage sind, Rz1 zu überwinden. Unklar ist, ob die Variabilität von BNYVV durch erhöhte Temperatur und Feuchtigkeit gefördert wird und ob eine Abhängigkeit der Resistenz von Umweltfaktoren besteht oder ob durch den Anbau von resistenten Zuckerrüben-Sorten eine Selektion von resistenzüberwindenden Isolaten des Virus erfolgt.