
Sektion 46 - Populationsdynamik, Epidemiologie, Prognose II

46-1 - Johann to Büren, G.; Kleinhenz, B.

Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz (ZEPP)

Räumliche Verteilung von Halmbasiskrankheiten in Winterweizenschlägen

Spatial distribution of stem base diseases in fields of winter wheat

Behandlungsentscheidungen gegen Pflanzenkrankheiten werden in der Praxis oft auf Betriebsebene getroffen. Ob eine schlagspezifische Entscheidung möglich ist, hängt davon ab, wie gut der Landwirt den Befall oder die Risikofaktoren der jeweiligen Krankheit einschätzen kann. Teilschlagspezifische Behandlungsentscheidungen erfolgen in der Praxis bislang kaum.

Die Schadsymptome des Parasitären Halmbruchs (*Pseudocercospora herpotrichoides*), Scharfen Augenflecks (*Rhizoctonia cerealis*) sowie der Halmverbräunung durch Erreger wie *Fusarium* spp. und *Microdochium nivale* treten an der Halmbasis der Getreidepflanze auf und sind nur mit einem gewissen Aufwand oder durch Diagnose im Labor zu erfassen, da zum Zeitpunkt der Behandlungsentscheidung, insbesondere zum 2-Knoten-Stadium, noch keine sichtbaren Symptome vorhanden sind. Die Befallsituation in den Beständen kann daher nur anhand relativ kleiner Stichproben beurteilt werden. Die Behandlung erfolgt somit als Standardmaßnahme oder wird optimalerweise auf Basis von Prognosemodellen wie SIMCERC getroffen, das über www.isip.de verfügbar ist. Moderne Prognosemodelle nutzen interpolierte Wetterdaten, hoch aufgelöste Radarniederschlagsmessungen und schlagindividuelle Risikofaktoren wie Aussaatdatum und Sortenresistenz um das Befallsrisiko abzuschätzen. Zusätzliche Eingangsdaten haben das Potential die Prognosen weiter zu verbessern und werden derzeit digital verfügbar, z. B. als Webservices. Beispiele sind öffentliche Daten wie Topografie und Bodendaten aber auch private Ertrags- und Biomassekarten des Landwirts. Befallshäufigkeit und Befallsstärke von Krankheiten können auch innerhalb einzelner Schläge stark variieren und je nach Art der Befallsverteilungen bestehen Auswirkungen auf Boniturverfahren und Behandlungsempfehlung. Die neu verfügbaren Daten bilden ebenfalls die Variabilität auf Teilschlagebene ab. Es stellt sich daher die Frage, ob sich die Informationen über die räumliche Variabilität des Befalls in Kombination mit den neu verfügbaren Datenquellen für erweiterte Prognosemodelle nutzen lassen.

Um diese Frage am Beispiel der ausgewählten Krankheiten zu prüfen wurden in den Jahren 2010 bis 2012 in Winterweizen räumlich hoch aufgelöste Bonituren mit stark erhöhtem Stichprobenumfang durchgeführt. Insgesamt 32 Praxisschläge in drei Bundesländern wurden mit einem räumlichen Raster von 250 Punkten versehen, an denen zu BBCH 75 jeweils zehn Halme visuell auf Krankheitssymptome untersucht wurden. Teilbereiche wurden intensiver beprobt, um die kleinräumige Variabilität abschätzen zu können. Der mittlere Krankheitsbefall variierte deutlich, wobei die Unterschiede zwischen den untersuchten Standorte und Jahre am deutlichsten waren. Insgesamt war Halmverbräunung mit Befallshäufigkeiten (BH) von 18 bis 80 % pro Schlag das dominierende Schadsymptom, *Rhizoctonia cerealis* war 2010 kaum zu finden (max. BH 4 %), war aber 2011 und 2012 häufiger oder ähnlich häufig zu finden wie *Pseudocercospora herpotrichoides* (BH um 10 %). Anhand verschiedener Verfahren (Moran's I, SADIE, Geostatistik) konnten auf einem Großteil der Flächen räumlich aggregierte Befallsverteilungen nachgewiesen werden. Der Krankheitsbefall war auf diesen Schlägen nicht zufällig verteilt, sondern in Clustern räumlich aggregiert. Auf diesen Teilflächen mit lokal stärkerem Befall einzelner Krankheiten wären in vielen Fällen auch erweiterte Pflanzenschutzmaßnahmen sinnvoll gewesen wären.

Um zu prüfen, ob die Befallsverteilungen mit Boden- und Bestandesunterschieden innerhalb der Schläge zusammenhängen, wurden die Daten in einem Geoinformationssystem (GIS) zusammengeführt und analysiert. Topografie und Bodeneigenschaften zeigten Zusammenhänge mit den Krankheitsverteilungen innerhalb der Schläge, besonders im Trockenjahr 2011 und auf topografisch heterogenen Schlägen. Ein Topografischer Bodenfeuchteindex (TWI) wurde berechnet, der den Einfluss der Topografie auf die Wasserverfügbarkeit gut abbildet und auf einigen Schlägen deutliche Zusammenhänge zur Befallsverteilung zeigt. Ob die Befallsverteilung der Vorjahre eine Rolle spielt, kann anhand der Datenbasis bislang nicht beurteilt werden. Da ein Teil der Variabilität mit den verfügbaren Daten nicht erklärt werden kann, wird zusätzlich untersucht inwieweit sich die praxisüblichen Boniturverfahren für die Erfassung räumlich heterogener Verteilungen eignen. Die übliche Untersuchung von zehn mal zehn Halmen pro Feld liefert bei heterogenen Befallsverteilungen oft unzutreffende Ergebnisse.

46-2 - Bouma, E.

Nieveen & Bouma Agro Weather Services

Ein App macht die Benutzung von Spray Weather Wise (das Entscheidungshilfesystem für die gezielte Anwendung von Pflanzenschutzmitteln) noch leichter

An App for the practical use of Spray Weather Wise a Decision Support System to apply plant protection products at the most optimal time of the day.

Die Beziehung zwischen Wetter und Pflanzenschutz ist komplex. Spritzen heißt, viele Faktoren zu berücksichtigen: Wie ist das Pflanzenschutzmittel formuliert? An welcher Stelle in oder auf der Pflanze entfaltet es seine Wirkung? Wie waren die Wetterverhältnisse der letzten Stunden oder Tage, und was sagt der Wetterbericht [1]? Das Entscheidungshilfeprogramm Spray Weather Wise gibt Antwort auf diese Fragen.

Spray Weather Wise integriert alle verfügbaren Informationen über die verschiedenen Arten von Pflanzenschutzmitteln (Insektizide, Fungizide, Herbizide usw.) im Zusammenhang mit den Wetterverhältnissen. Alle Prozesse der Aufnahme, des Transportes und der Wirkungsweise der Pflanzenschutzmittel sind in das Modell aufgenommen. Spray Weather Wise berechnet mit den aktuellen Wetterdaten, im Zusammenhang mit der Wettervorhersage, den optimalen Moment der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln. Das heißt, der Moment mit der höchsten Effektivität. Mittlerweile haben ungefähr 2500 holländische Ackerbauer und Gemüsebauer mehr als zehn Jahre Erfahrungen mit diesem System gesammelt. Ab 2012 können die Benutzer des Systems, wenn Sie die Effektivität von Neonicotinoiden erfragen, auch die Bienenflug-Grafik sehen.

Um den Gebrauch dieses Systems noch praxisbezogener zu machen, ist ein App für Smartphones (I-Phone und Android) entwickelt worden. Die Bauern können damit Spray Weather Wise im Schlepper oder stehend im Feld benutzen. Während der Benutzung des App werden noch einige feldspezifische Werte eingegeben, die wichtig für die Aufnahme von Pflanzenschutzmitteln sind. Danach wird gleich die Effektivitäts-Grafik auf dem Smartphone gezeigt. Die Grafik zeigt, ob in den nächsten Stunden gespritzt oder z. B. besser noch ein halber Tag gewartet werden sollte.

Literatur

[1] BOUMA, E., 2008: Wetter & Pflanzenschutz, pp 84 Roodbont Verlag, Zutphen (NL)

46-3 - Richerzhagen, D.¹⁾; Racca, P.²⁾; Hau, B.¹⁾

¹⁾ Leibniz Universität Hannover

²⁾ Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz (ZEPP)

Untersuchungen zum Auftreten und der Interaktion von *Cercospora*-Blattflecken (*Cercospora beticola*) und Rübemehltau (*Erysiphe betae*)

Investigations on the occurrence and interaction of Cercospora leaf spot (Cercospora beticola) and powdery mildew (Erysiphe betae) in sugar beet

Im Rahmen des KLIFF-Teilprojektes (TP 20) soll abgeschätzt werden, ob sich durch den Klimawandel das zeitliche Auftretensmuster von Zuckerrüben-Blattkrankheiten verändert. Zunächst wurde eine Ist-Analyse der Auftretensmuster aus acht Jahren Feldbeobachtungen durchgeführt, bei der die drei Krankheiten *Cercospora*, Mehltau und Rost analysiert wurden. Dabei konnte festgestellt werden, dass in 73,7 % der Fälle *Cercospora*, in 44,3 % Mehltau und in 35,1 % Rost vertreten war. Mischinfektionen von zwei oder drei Krankheiten konnten bei 41,8 % beobachtet werden. In der Analyse des zeitlichen Auftretens zeigte *Cercospora* bei 85,7 % einen zeitlichen Vorsprung in der Besiedlung der Zuckerrübe. In nur 18,9 % der Fälle war Mehltau die erste Krankheit. Rost wurde bei 15,4 % zuerst beobachtet.

Als Ergebnis dieser Analyse wurde der Fokus für weitere Untersuchungen im Klimaschrank auf Mischinfektionen der beiden Blattkrankheiten *Cercospora* und Mehltau gelegt. Die Reihenfolge der Krankheiten wurde durch unterschiedliche Inokulationszeitpunkte definiert. Insgesamt wurden drei verschiedene Varianten geprüft:

1. "zuerst *Cercospora* und dann Mehltau (1C2M)",
2. "zuerst Mehltau und dann *Cercospora* (1M2C)" und
3. "beide Krankheiten gleichzeitig (C=M)".

Die erste Variante repräsentiert die derzeit bedeutendste Variante im Freiland. Die zweite und dritte Variante könnten durch den Einfluss den Klimawandels zukünftig an Bedeutung zunehmen. Parallel zu den Kombinationen wurden Einzelvarianten der Blattkrankheiten angelegt, in denen nur einer der beiden Pilze die Blätter besiedelt (Solo C und Solo M). Unter optimalen Temperaturbedingungen (25 °C) für beide Pilze, wurde die Entwicklung der Befallshäufigkeit und der Befallsstärke in Klimaschrankversuchen untersucht. Zur

Modellierung der Interaktion der beiden Krankheiten wurde das Lotka-Volterra Modell eingesetzt. Die Befallskurven der Befallshäufigkeit dienten als Basis, um mit der Methode nach Marquardt die Anpassung der Daten zu optimieren. Berücksichtigt werden musste dabei insbesondere die zeitliche Verschiebung der beiden Krankheiten durch die unterschiedlichen Inokulationszeitpunkte. Je Variante wurden bis zu zehn Parameter geschätzt.

Die vorliegenden Befallskurven für die Varianten 1C2M und C = M konnten mit dem Lotka-Volterra Modell sehr gut erklärt werden. Das Bestimmtheitsmaß nahm bis auf einen Fall immer Werte von größer 0,97 an. Die geschätzten Kapazitäten (max. Befallsstärken) lagen für *Cercospora* zwischen 76,86 % und 99,07 % und für Mehltau zwischen 71,12 % und 100 %. Die tägliche Wachstumsrate für *Cercospora* (zw. 0,45 und 0,96) war bis auf einen Fall immer größer als die Wachstumsrate von Mehltau (zw. 0,15 und 0,6). Die Konkurrenzkoeffizienten zeigten einen deutlich höheren Einfluss von *Cercospora* auf Mehltau (Werte zw. 0,4 bis 0,85) als umgekehrt (Wert zw. -0,16 bis 0,58). In einigen Fällen deutet sich sogar eine leichte Förderung von *Cercospora* durch Mehltau an.

Die Parameterschätzung für die Variante 1M2C gestaltete sich schwieriger, da der visuelle Rückgang der Befallsentwicklung nach einer Sprühinokulation von *Cercospora* durch das Lotka-Volterra Modell nur schwer abzubilden war. Dies spiegelt den negativen Einfluss von Blattnässe auf den Befall mit Mehltau wieder. Insbesondere der Konkurrenzkoeffizient, der den Einfluss von *Cercospora* auf Mehltau beschreibt, konnte nur mit einem sehr hohen Optimierungsfehler geschätzt werden. Die unabhängige Optimierung der Befallskurve ohne die Befallshäufigkeiten vor der zweiten Inokulation führte in diesem Fall zu einer Verbesserung der Approximation. In der Bewertung des Konkurrenzkoeffizienten brachte der zeitliche Vorsprung von Mehltau in der Variante 1M2C jedoch keinen Vorteil für Mehltau. Im Vergleich der Befallsverläufe dominiert *Cercospora* über Mehltau.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Einflussnahme von *Cercospora* auf Mehltau in der Interaktion deutlich stärker ist als umgekehrt. Diese Konkurrenzsituation scheint aber nur einseitig zu existieren, da für Mehltau keine negative Einflussnahme auf *Cercospora* erkennbar ist, unabhängig vom Zeitpunkt an dem die Krankheit das Blatt besiedelt. Einige Hinweise deuten darauf hin, dass durch den Primärbefall von Mehltau eine Förderung von *Cercospora* stattfinden kann. Eine Veränderung der Reihenfolge der Besiedlung könnte demzufolge zu einem verstärkten Auftreten von *Cercospora* führen. Eine Dominanz von Mehltau über *Cercospora* wird nicht erwartet.

46-4 - Adolf, B.¹⁾; Leiminger, J.²⁾; Hausladen, J.¹⁾

¹⁾ Technische Universität München

²⁾ Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Das Auftreten der F129L Punktmutation des Cytochrom b Gens bei *Alternaria solani* Isolaten aus Kartoffelbeständen in Deutschland 2005 bis 2011

The Occurrence of the Cytochrom b Gen F129L Mutation in Alternaria solani Isolates from Potato Crops in Germany 2005 - 2011

Alternaria solani, der Verursacher der Dürffleckenkrankheit der Kartoffel, kommt weltweit vor und kann beträchtliche Ertragsverluste verursachen. Der Fungizidwirkstoff Azoxystrobin zeigt sehr gute Bekämpfungserfolge gegen diesen Erreger. Der Wirkstoff gehört zu den so genannten Quinone outside Inhibitoren (QoI), sein Wirkort sind die Mitochondrien, wo er durch Bindung an die äußere Seite des Quinons im Cytochrom b Komplex den Elektronentransport der Atmungskette unterbricht. Da nur an einem Punkt in den Stoffwechsel des Pilzes eingegriffen wird (single site mode of action), besteht die Gefahr, dass es aufgrund einer Mutation zu Wirkungsverlusten bzw. Resistenz des Erregers kommt. Dies wurde in den USA schon kurz nach der Zulassung aufgrund der intensiven Anwendung des Fungizides beobachtet. Ursache des Wirkungsverlustes war der Ersatz von Phenylalanin durch Leucin an Position 129 aufgrund einer Punktmutation des Cytochrom b Gens von *A. solani*.

Mittels real-time PCR bzw. PCR und nachfolgender Sequenzierung wurden 250 Isolate von *A. solani* aus den Jahren 2005 bis 2011 auf das Auftreten dieser Mutation untersucht. Schwerpunkt der Isolatherkunft war Süddeutschland, berücksichtigt wurden aber auch Isolate aus Norddeutschland, Belgien und den Niederlanden. Die Isolate aus 2005/2006 stellen die Basislinie vor Anwendung des Wirkstoffes in Deutschland dar.

Für die Jahre 2005 bis 2008 wurden ausnahmslos Wildtypen charakterisiert. Im Jahr 2009 konnte erstmals an einem Standort bei zwei Isolaten die F129L Mutation nachgewiesen werden, im Jahr 2010 an zwei Standorten bei je einem. 2011 traten an 8 Standorten mutierte Isolate auf, wobei hier z. T. ganze Schläge randomisiert beprobt wurden, um die Verteilung von Wildtyp/Mutante in einem Kartoffelbestand darzustellen.

Es zeigte sich, dass bezüglich der Struktur des Cytochrom b Gens zwei unterschiedliche Genotypen auftraten. Die meisten Wildtypen entsprachen in ihrer Sequenz der von GRASSO et al. 2006 publizierten, bei der zwischen Exon 1 und 2 ein Intron liegt. Einige Wildtypen und alle Mutanten waren im Gegensatz dazu homolog zur Sequenz von Referenzisolaten aus den USA (PASCHÉ et al. 2005). Bei ihnen fehlt das Intron 1. Wenige Basenpaare nach der Mutationsstelle auf Exon 2 ist der Verlauf der Sequenzen der beiden Genotypen dann völlig unterschiedlich.

Um das Ausmaß des durch die F129L Mutation verursachten Sensitivitätsverlustes zu bestimmen und eventuelle Unterschiede zwischen den zwei Cytochrom b Genotypen zu charakterisieren, wurde mit *in-vitro* Versuchen die Keimfähigkeit der Konidien der untersuchten *A. solani* Isolate auf Agar bei verschiedenen Azoxystrobinkonzentrationen bestimmt (Methode nach FRAC Protokoll von 2006-03). Hier zeigte sich ein deutlicher Sensitivitätsverlust der mutierten Isolate gegenüber den Wildtypisolaten, innerhalb der Mutanten traten jedoch auch starke Unterschiede in der Ausprägung des Sensitivitätsverlustes auf.

Des Weiteren wurden zu dieser Fragestellung erste *in-vivo* Versuche an Kartoffelpflanzen im Gewächshaus durchgeführt (Methode nach FRAC Protokoll von 2006-03). Auch hier zeigte sich die deutlich verringerte Reaktion der F129L-Isolate nach Einsatz von Azoxystrobin, ebenso die Unterschiede in der Ausprägung des Sensitivitätsverlustes.

Literatur

GRASSO, V., PALERMO, S., SIEROTZKY, H., GARIBALDI, A., GISI, U., 2006: Cytochrome b gene structure and consequences for resistance to Qo inhibitor fungicides in plant pathogens. *Pest Manag Sci* 62: 465-472.

PASCHE, J.S., PICHE, L.M., GUDMESTAD, N.C., 2005: Effect of the F129L Mutation in *Alternaria solani* on Fungicides Affecting Mitochondrial Respiration. *Plant Dis.* 89: 269-278.

46-5 - Lindner, K.¹⁾; Kellermann, A.²⁾

¹⁾ Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen

²⁾ Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Analyse des aktuellen PVY Stammspektrums in Bayern sowie dessen Virulenz und Symptomausprägung

Analyses of the actually strain spectrum in Bavaria and its variation in virulence and symptoms

Das Kartoffelvirus Y (PVY) ist ein Vertreter der Potyviridae, der größten und ökonomisch bedeutsamsten Familie der Pflanzenviren. Um PVY-Symptome und Schadensumfänge beschreiben und prognostizieren zu können, sind die Vertreter des Schaderregers zu strukturieren und ihr Aufkommen einzuschätzen. In den letzten 30 Jahren haben sich PVY-Rekombinanten entwickelt und das PVY-Stammspektrum zu ihren Gunsten beeinflusst. In Deutschland dominieren die beiden Stämme PVYNTN und PVYNW. PVYNW zeichnet sich wie auch PVYNTN durch hohe Infektionseffizienz aus.

Im Rahmen eines vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten geförderten Forschungsprojekts konnte nachgewiesen werden, dass beide Stämme in vergleichbarem Umfang vorkommen. Territoriale Unterschiede im Auftreten der PVY-Stämme wurden innerhalb Bayerns nicht nachgewiesen. Da sich Sortenpräferenzen bezüglich PVYNW und PVYNTN andeuten, war das PVY-Stammauftreten insbesondere durch das Sortenspektrum bestimmt. PVY ist in der Lage, Knollennekrosen zu verursachen. Es konnte nachgewiesen werden, dass nicht ausschließlich der Knollennekrosestamm (NTN-Stamm) des PVY Ursache dieses Symptoms ist, sondern auch PVYNW unter optimalen Bedingungen diese Knollenringnekrosen hervorrufen kann. Sortenanfälligkeiten bezüglich der Ausbildung von Knollennekrosen wurden bestätigt. Mehr als 90 % der in der Prüfung von Kartoffelpflanzgut in Deutschland nachgewiesenen Vireninfectionen sind durch PVY hervorgerufen worden.

Obwohl das Virus umfangreich auftritt, war der Anteil von Speise- oder Verarbeitungskartoffeln, die in den Jahren 2008, 2009 und 2010 Ringnekrosen aufwiesen, äußerst gering, was aus der Auswertung von Qualitätsprüfungsprotokollen des Landeskuratoriums für pflanzliche Erzeugung in Bayern e.V. hervorging. In 2003 hingegen, ein Jahr, was sich insbesondere durch hohe Sommertrockenheit und -temperaturen auszeichnete, konnte ein deutlich erhöhtes Aufkommen an Kartoffelknollen mit Ringnekrosen verzeichnet werden. Neben der Krankheitsanfälligkeit der Sorte erweisen sich demzufolge die klimatischen Bedingungen als ausschlaggebende Einflussfaktoren für die Ausbildung von Ringnekrosen auf Kartoffelknollen.

Aus den gewonnenen Ergebnissen in Bayern können deutschlandweite Beratungsaussagen insbesondere für Produzenten von Speise- und Verarbeitungskartoffeln, für Kartoffelvermehrungsbetriebe und für das Anerkennungsverfahren abgeleitet werden. Zudem bilden die dargestellten Ergebnisse die Grundlage für ein gezieltes Vorgehen in der Resistenzzüchtung.

46-6 - Tackenberg, M.¹⁾; Volkmar, C.¹⁾; Lübke-Al Hussein, M.¹⁾; Wolff, C.²⁾

¹⁾ Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

²⁾ Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau Sachsen-Anhalt

Ergebnisse eines dreijährigen Schnellkäfer-Monitorings in Sachsen-Anhalt

Results of a triennial click beetle (Elateridae) Monitoring in Saxony-Anhalt

Drahtwürmer besitzen in der Landwirtschaft nach wie vor ein erhöhtes Schadpotential. Aus diesem Grund wurden 2009 bis 2011 Untersuchungen zur Diversität von Elateriden in Sachsen-Anhalt durchgeführt. Hierzu fanden Pheromonfallen nach FURLAN für die Arten *Agriotes lineatus*, *Agriotes obscurus*, *Agriotes sputator*, *Agriotes sordidus* und *Agriotes ustulatus* Verwendung. Die Leerung der Fallen erfolgte wöchentlich. Das Monitoring wurde 2009 an 4 Standorten (Poppau, Bornum, Quedlinburg, Dederstedt), im Jahr 2010 an 5 Standorten (Giesenslage, Poppau, Bornum, Quedlinburg, Dederstedt) und im Jahr 2011 an 8 Standorten (Rengerslage, Giesenslage, Poppau, Wust, Bornum, Quedlinburg, Dederstedt, Saubach) in Sachsen-Anhalt durchgeführt. Mit diesen Untersuchungen soll ein Überblick über die räumliche Verteilung der Schnellkäferarten in Sachsen-Anhalt gewonnen werden. Die Pheromonfallen wurden in den 3 Jahren immer im Zeitraum von April bis Juli/August auf den Versuchsfeldern installiert. Während dieses Zeitraumes erfolgte eine Zusammenarbeit mit der Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau, Dezernat Pflanzenschutz und Mitarbeitern der Ämter für Landwirtschaft. Die Standorte Giesenslage, Rengerslage und Wust befinden sich im Altmarkkreis Stendal und Poppau im Altmarkkreis Salzwedel. Der Standort Bornum befindet sich im Landkreis Anhalt - Bitterfeld, Dederstedt im Landkreis Mansfeld - Südharz und Saubach im Burgenlandkreis. Der Standort Quedlinburg (Landkreis Harz) wurde in den drei Versuchsjahren durch das JKI betreut. Das Fangmaterial wurde konserviert und mittels Binokular (Nikon SMZ 645) im Labor bestimmt.

Die Ergebnisse zeigten Unterschiede in der Artenzusammensetzung zwischen den einzelnen Jahren und den Standorten. So konnten über die drei Versuchsjahre hinweg Nachweise für *Agriotes lineatus*, *Agriotes obscurus* und *Agriotes sputator* in Rengerslage, Giesenslage, Poppau, Wust, Bornum, Quedlinburg und Saubach erbracht werden. Am Versuchsort Dederstedt konnte 2009 und 2011 der Nachweis für *Agriotes lineatus* und *Agriotes sputator* geführt werden. Jedoch im Jahr 2010 nur für die Art *Agriotes sputator*. Zudem wurde an den Standorten Quedlinburg und Saubach noch *Agriotes ustulatus* nachgewiesen, der Mitte/Ende Juni die höchsten Aktivitäten zeigte. In allen drei Versuchsjahren wurde an keinem der Standorte der Nachweis für die Art *Agriotes sordidus* erbracht. Außerdem wurden im Probenmaterial folgende weitere Schnellkäferarten determiniert: *Agrypnus murinus*, *Agriotes gallicus*, *Cidnopus pilosus*, *Agriotes acuminatus*, *Ampedus sanguineus*, *Hemicrepidius niger*, *Selatosomus aeneus*, *Agriotes pilosellus*, *Melanotus rufipes* und *Dalopius marginatus*.

Neben diesen Untersuchungen erfolgte im Jahr 2011 zusätzlich eine Installation von Drahtwurmköderfallen im Boden. Die Fallen enthielten vorgekeimten Weizen und die Leerung erfolgte zwei wöchentlich. In der Summe wurden 63 Drahtwürmer an den einzelnen Standorten gefangen. Dabei erfolgten in Poppau und Bornum lediglich an zwei Terminen Leerungen. Eine einmalige Untersuchung der Drahtwurmköderfallen erfolgte an den Standorten Rengerslage und Giesenslage. Am Standort Saubach wurden an 10 Terminen im Zeitraum April bis September Kontrollen vorgenommen. Die Leerungen an den Standorten Wust, Quedlinburg und Dederstedt konnten keinen Nachweis für Drahtwurmaktivitäten erbringen. Das gewonnene Fangmaterial wurde ebenfalls konserviert und mittels Binokular determiniert. Am häufigsten waren bei der Versuchsauswertung die Larven der Arten *Agriotes sputator*, *Agrypnus murinus* und *Athous haemorrhoidalis* vertreten. Des Weiteren kamen auch Larven von *Agriotes lineatus*, *Agriotes ustulatus*, *Athous bicolor*, *Cidnopus pilosus*, *Hemicrepidius hirtus*, *Melanotus niger* und *Selatosomus aeneus* vereinzelt vor. Die hieraus gewonnenen Ergebnisse vermitteln einen Überblick über die Vielfalt der Drahtwürmer in den verschiedenen Habitaten.

Als Ausblick ist festzuhalten, dass 2012 zur Erweiterung des Datensets weitere Versuche geplant sind.

46-7 - Reil, D.¹⁾; Imholt, C.¹⁾; Eccard, J.²⁾; Jacob, J.¹⁾

¹⁾ Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen

²⁾ Universität Potsdam

Mögliche Auswirkungen des Klimawandels auf die Rötelmauspopulationsdynamik in Deutschland

Possible effects of climate change on bank vole population dynamics in Germany

Die Rötelmaus (*Myodes glareolus*) ist eine weit verbreitete Wühlmausart in Deutschland. Sie unterliegt saisonalen sowie jahreszyklischen Populationschwankungen, wobei es regelmäßig zu Massenvermehrungen kommt. Die Populationsdynamik der Rötelmaus wird besonders von klimatischen Ereignissen, aber auch von klima-abhängigen Faktoren wie der Nahrungsverfügbarkeit beeinflusst. Für Rötelmäuse als Samenfresser stellen Bucheckern eine Hauptnahrungsquelle dar, weswegen hier vor allem Mastereignisse (starke Fruchtbildung) von Rotbuchen (*Fagus sylvatica*) bedeutsam sind.

Massenvermehrungen dieser Nagetierart spielen nicht nur im Forstbereich im Zusammenhang mit Fraßschäden eine große Rolle, sondern auch im Bereich der Übertragung von humanpathogenen Viren auf den Menschen (z. B. Hantavirus). Rötelmäuse gelten in Deutschland als einziger Überträger des Puumalavirus, einer in Europa weit verbreiteten Hantaviruspezies. Infektionen mit diesem Virus führen beim Menschen zu einer milden Form des Hämorrhagischen Fiebers mit renalem Syndrom (HFRS), der *Nephropathia epidemica* (NE).

Es ist unser Ziel, mögliche Zusammenhänge zwischen klimatischen Bedingungen, Mastereignissen von Buchen und der Populationsdynamik von Rötelmäusen zu untersuchen. Dazu werden anhand von Zeitserien über Rötelmausabundanz, Klima und Buchenmast aus mehreren Bundesländern Deutschlands mittels einer CART- (Classification and Regression Tree)-Analyse Klimaparameter ermittelt, die Einfluss auf die Populationsdynamik der Rötelmaus haben. Entsprechend dieser Parameter sollen Vorhersagen über die Populationsentwicklung der Rötelmaus erfolgen, wofür prognostizierte Klimadaten (Climate Service Center - Hamburg) herangezogen werden. Im Weiteren möchten wir anhand dieser Prognosen über die Entwicklung der Rötelmauspopulationen das Infektionsrisiko für den Menschen mit Hantaviren abschätzen, aber auch für den Forstschutz eine Möglichkeit zur Abschätzung möglicher Fraßschäden bieten. Die umfangreichen Analysen sind noch nicht abgeschlossen, daher werden hier nur erste Ergebnisse vorgestellt.

Förderung durch das Umweltbundesamt im Rahmen des Umweltforschungsplanes des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (FKZ 3710 63 401) und das Robert Koch-Institut (FKZ 1362/1-924).

46-8 - Jacob, J.

Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen

Abundanzdynamik und Reproduktion in fluktuierenden Schädnerpopulationen

Population dynamics and reproduction in eruptive pest rodents

Massenvermehrungen von Nagetieren wie Feld- (*Microtus arvalis*), Erd- (*M. agrestis*), Rötel- (*Myodes glareolus*) und Schermäusen (*Arvicola spec.*) treten in weiten Teilen Europas auf. Dadurch können in Land- und Forstwirtschaft erhebliche ökonomische Schäden entstehen. Die Muster in der Populationsdynamik sind nicht einheitlich und können je nach Nagetierart und Region in Amplitude und Periode stark schwanken. Diese Schwankungen treten insbesondere bei ökologisch ähnlichen Arten und in räumlicher Nähe synchron auf. Intrinsische Reproduktionsparameter wie der Anteil trächtiger Weibchen, Embryonenzahl und der Anteil laktierender Weibchen scheinen mit einer Verzögerung von 0,5 bis 1 Jahr in negativem Zusammenhang mit der Abundanz bzw. Wachstumsrate der Population zu stehen.

In diesem Beitrag werden anhand von Zeitserien zur Populationsentwicklung von Schädnern in den letzten Jahrzehnten Beispiele für fluktuierende Populationen präsentiert und Verbindungen zum Reproduktionsgeschehen dargestellt. Diese Erkenntnisse können u. a. dazu dienen, Prognosemodelle, z. B. für das Massenvermehrungs-Risiko bei Feldmäusen, zu optimieren.