

Cherry leaf roll virus (CLRV) – ein Virus breitet sich in Finnland in verschiedenen Birken-Arten aus

Cherry leaf roll virus (CLRV) an emerging virus in Finland affecting several birch species

Susanne von Barga^{1*}, Luise Dierker¹, Risto Jalkanen² und Carmen Büttner¹

Einleitung

In Finnland treten seit 2002 Virus-verdächtige Symptome an Birkenblättern auf (JALKANEN et al. 2007). Zu den betroffenen *Betula*-Arten zählen Hängebirke (*B. pendula*), Moorbirke (*B. pubescens* ssp. *pubescens*), Bergbirke (*B. pubescens* ssp. *czerepanovii*), Zwergbirke (*B. nana*), Kiilopää-Birke (*B. pubescens* var. *appressa*) sowie die Karelische Birke (*B. pendula* ssp. *carelica*). In diesen Birken-Arten konnte das Kirschenblattrollvirus (*Cherry leaf roll virus*, CLRV) nachgewiesen werden (VON BARGEN et al. 2009). CLRV ist ein einzelsträngiges RNA-Virus mit einem bipartiten Genom (Familie *Secoviridae*, Genus *Nepovirus*), welches vorwiegend Laubgehölze infiziert. In Finnland sowie in angrenzenden Ländern (Nordschweden und –norwegen) nimmt die Verbreitung der Symptome in Birkenbeständen seitdem zu und betreffen sowohl Straßen- und Stadtbäume als auch Bestände in Waldgebieten wie beispielsweise dem Urho Kekkonen Nationalpark in Lappland. Die Verbreitungswege des Virus in Finnland sind bislang unklar. CLRV wird durch Pollen und Samen (RUMBOU et al. 2009) sowie mechanisch übertragen. Eine Vektor-vermittelte Übertragung konnte bisher nicht gezeigt werden, obwohl CLRV in Insekten wie der Birkenwanze (*Kleidocerys resedae*), der Gemeinen Birkenzikade (*Kybos lindbergi*) sowie Blattläusen detektierbar war.

Material und Methoden

Das Auftreten von Virus-verdächtigen Symptomen wurde in Finnland landesweit seit dem Jahr 2006 untersucht. Symptome in finnischen Birkenbeständen wurden mit denen an Birken von anderen Europäischen Standorten verglichen. 77 Bäume sechs verschiedener Birken-Arten bzw. Unterarten aus verschiedenen Regionen Finnlands wurden zudem auf eine CLRV-Infektion mittels IC-RT-PCR untersucht. Desweiteren wurde versucht, CLRV aus finnischen Birken auf Biotestpflanzen mittels mechanischer Inokulation zu übertragen bzw. durch Pfropfung auf Birkensämlinge Symptome in den Unterlagen zu induzieren. Von Proben ausgewählter Standorte wurden verschiedene Genombereiche des Virus mit drei verschiedenen Primerpaaren mittels „immunocapture-reverse transcription-polymerase chain reaction“ (IC-RT-PCR) amplifiziert. Fragmente der 3' nicht-kodierenden Region der RNA1-kodierten Polymerase-Sequenz sowie Teile des RNA2-kodierten Hüllprotein-Cistrons wurden sequenziert und mit phylogenetisch charakterisierten CLRV-Isolaten (REBENSTORF et al. 2006) verglichen.

Ergebnisse und Diskussion

Blattsymptome an CLRV-infizierten Birken sechs verschiedener Arten umfassen chlorotische Adernbänderungen, Linienmuster, nekrotische Läsionen und Abwärtsrollen. Sie sind im nördlichen Skandinavien sehr vielfältig und stärker ausgeprägt als in Birken aus Deutschland, die mit dem Virus infiziert sind (Abbildung 1). Erkrankte Birken treten in allen Regionen Finnlands auf und es konnte gezeigt werden, dass 57 % der untersuchten Bäume mit CLRV infiziert waren (Tabelle 1). Im Gegensatz zu den CLRV-Isolaten aus Birken deutscher Standorte gelang die Übertragung aus finnischem Birkenmaterial bisher weder durch mechanische Inokulation von krautigen Pflanzen noch durch Pfropfung. Zudem deuten Sequenzvergleiche des Hüllprotein-kodierenden Bereichs und der 3' nicht-kodierenden Region darauf hin, dass in Birken finnischer Standorte eine atypische CLRV-Population vertreten ist. Diese für Birken atypischen Virus-Varianten könnten sowohl eine Ursache für die verstärkte Symptomausprägung in den finnischen Birken sein als auch die schnelle Verbreitung des Virus bedingen.



Abbildung 1: Vergleich von Symptomen an Birkenblättern CLRV-infizierter Bäume in Berlin (links) und Finnland (rechts).

Tabelle 1: Übersicht von Birkenarten in Finnland mit Anzahl der beprobten Bäume mit Virusverdächtigen Symptomen und Anzahl CLRV-positiv getesteter Bäume

Birkenart	Bäume mit Virusverdächtigen Symptomen [n]	CLRV-positiv [n]
<i>B. pubescens</i> ssp. <i>pubescens</i>	34	20
<i>B. pendula</i>	27	14
<i>B. pubescens</i> ssp. <i>czerepanovii</i>	6	2
<i>B. pubescens</i> var. <i>appressa</i>	5	5
<i>B. nana</i>	4	2
<i>B. pendula</i> var. <i>carelica</i>	1	1
Summe	77	44

Zusammenfassung

Virusverdächtige Symptome darunter Adernbänderung, Blattrollen, Chlorosen und nachfolgende Nekrosen wurden an Birkenblättern in Finnland, Nordnorwegen und –schweden beschrieben. Die Krankheitssymptome in Moor-, Hänge-, Zwerg-, Bergbirke sowie Kiilopää Birke und Karelische Birke konnten mit einer Infektion des Kirschenblattrollvirus (CLRV) assoziiert werden. CLRV ist ein Positiv-Strang RNA-Virus (Familie *Secoviridae*, Genus *Nepovirus*), welches vorwiegend Laubgehölze infiziert. In Finnland konnte seit dem ersten Auftreten 2002 eine zunehmende Verbreitung der Symptome in Birkenbeständen beobachtet werden und das Virus wurde seit 2006 landesweit in befallenen Birken nachgewiesen. Symptome treten sowohl an Straßenbäumen und im städtischen Grün auf als auch in Waldgebieten wie dem Urho Kekkonen Nationalpark in Lappland. Symptome an CLRV-infizierten Birken im nördlichen Skandinavien und Finnland unterscheiden sich von betroffenen Birken anderer Europäischer Standorte und es gelang bisher nicht CLRV aus finnischen Birken durch mechanische Inokulation oder Pfropfung zu übertragen. Zudem deuten Sequenzvergleiche des Hüllprotein-kodierenden Bereichs und der 3' nicht-kodierenden Region darauf hin, dass in Birken finnischer Standorte eine atypische CLRV-Population vertreten ist.

Abstract

Virus-related symptoms such as vein banding, leaf roll, chlorosis, and subsequent necrosis were increasingly found on birch leaves throughout Finland, northern Norway and Sweden. Disease

symptoms occurring on downy birch, silver birch, dwarf birch, Kiilopää birch, mountain birch and curly birch could be associated with an infection of *Cherry leaf roll virus* (CLRV). CLRV is a positive stranded plant RNA virus (*Secoviridae* family, genus *Nepovirus*) infecting primarily deciduous trees and shrubs. In Finland disease symptoms in birch trees are spreading since their first record in 2002 and a countrywide incidence of CLRV could be shown in affected-birch trees tested since 2006. Symptoms are observed in roadside trees and birches growing in urban areas, but are also found in seed production stands and for instance the countryside of the Urho Kekkonen national park in Lapland. Symptoms observed in CLRV-infected birches in northern Fennoscandia differ from virus-affected birches from other European countries and it was not possible to obtain a CLRV isolate from a Finnish site by rub inoculation or grafting. Additionally, sequences obtained from the viral coat protein- and replicase-coding region as well as from the 3' non-coding region indicate towards the presence of a unique sequence population of CLRV-variants in Finnish birches.

Danksagung

Dankenswerterweise dürfen wir unsere Arbeiten - seit Beginn der Großbaumaßnahmen an unserem Gebäude - am Julius Kühn-Institut in Dahlem durchführen. Finanziell wurden die Arbeiten durch die DFG (Förderkennzeichen: BU890/14-1) unterstützt.

Literatur

JALKANEN R, BÜTTNER C, VON BARGEN S, 2007: Cherry leaf roll virus, CLRV, abundant on *Betula pubescens* in Finland. *Silva Fennica* 41, 755-762.

REBENSTORF K, CANDRESSE T, DULUCQ MJ, BÜTTNER C, OBERMEIER C, 2006: Host Species Dependent Population Structure of a Pollen-Borne Plant Virus, Cherry leaf roll virus. *Journal of Virology* 80, 2453-2462.

RUMBOU A, VON BARGEN S, BÜTTNER C, 2009: A model system for plant-virus interaction - Infectivity and seed transmission of Cherry leaf roll virus (CLRV) in *Arabidopsis thaliana*. *European Journal of Plant Pathology* 124, 527-532.

VON BARGEN S, GRUBITS E, JALKANEN R, BÜTTNER C, 2009: Cherry leaf roll virus – an emerging virus in Finland? *Silva Fennica* 43, 727-738.

Adressen der Autoren

¹ Humboldt-Universität zu Berlin, Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät, Department für Nutzpflanzen- und Tierwissenschaften, c/o JKI, Königin-Luise Straße 19, 14195 Berlin

² The Finnish Forest Research Institute Metla, Northern Research Unit, Eteläranta 55, FI-96300 Rovaniemi, Finland

* Ansprechpartner: DR. Susanne VON BARGEN, susanne.von.bargen@agrar.hu-berlin.de