

## Brome Streak Mosaic Virus (BrSMV):

# Ein neues Gräser- und Getreidevirus in Österreich

Dr. Frank Rabenstein und Dr. Antje Habekuß, Julius Kühn-Institut (JKI), Bundesforschungsanstalt für Kulturpflanzen, Deutschland, und Dr. Herbert Huss, LFZ Raumberg-Gumpenstein, Versuchsstation Lambach/Stadl-Paura

Das wichtigste Getreidevirus ist in Österreich das Gerstengelbverzwergungsvirus (Barley yellow dwarf virus, BYDV), das einen Komplex mehrerer, durch verschiedene Blattlausarten übertragbarer Viren aus der Familie *Luteoviridae* umfasst. Das BYDV war nicht nur für die in Ostösterreich besonders verheerende Virusepidemie des Jahres 2002 verantwortlich, sondern hat seit 2007 eine bemerkenswerte Ausbreitung im gesamten österreichischen Getreideanbaugebiet erfahren. Oftmals war mit diesem auch das ähnliche Symptome hervorrufende Weizenverzwergungsvirus (Wheat dwarf virus, WDV) vergesellschaftet. Im Unterschied zum BYDV-Komplex wird das WDV aber durch eine Zwergzikadenart (*Psammotettix alienus*) übertragen. Mit dem bodenbürtigen Gerstengelmosaikvirus (Barley yellow mosaic virus, BaYMV) hat seit kurzem schließlich auch das dritte der wirtschaftlich besonders wichtigen Viren Einzug in die Wintergerstenfelder Österreichs gehalten (HUSS et al., 2010).

Daneben gibt es noch eine Reihe seltenerer Viren, die durch ein nicht zu unterschätzendes Schädigungspotenzial bei Getreide unsere Aufmerksamkeit verdienen. Eines dieser Viren ist das Brome streak mosaic virus (BrSMV), welches im Vorjahr bei einer im 19. Wiener Bezirk ruderal wachsenden Mäusegerste (*Hordeum murinum* L.) erstmals für Österreich nachgewiesen werden konnte (Abb. 1).

### Virulentdeckung und taxonomische Zuordnung

Seinen Namen verdankt das Brome streak mosaic virus seinem Erstfund in der Weichen Trespe (*Bromus mollis* L.) (MILIČIĆ et al., 1980). Als experimentelle Wirte sind neben den natürlichen Wirtspflanzen *B. sterilis* L. (RABENSTEIN & STANARIUS, 1981), *H. murinum* (MILIČIĆ et al., 1982) und *H. vulgare* L. (HUTH et al., 1995) mittlerweile verschiedene Gräser sowie weitere Arten aus den Gattungen *Aegilops*, *Avena*, *Hordeum* und *Triticum* mit den wichtigen Kulturpflanzenarten Winterweizen und Hafer bekannt.

Da die Partikelmorphologie, die charakteristischen zytoplasmatischen Einschlusskörper und der Wirtspflanzenkreis des BrSMV dem des *Wheat streak mosaic virus* (WSMV) sehr stark ähneln, wurde für das in Deutschland an *H. murinum* gefundene Virus zunächst eine Identität mit einem Stamm des WSMV angenommen, zumal zahlreiche Gallmilben (Abb. 2), die als Virusüberträger des WSMV bekannt sind, an den befallenen Pflanzen gefunden wurden.

Beide serologisch entfernt verwandte Viren waren nicht auf die als Differentialwirte bekannten Gramineenarten *Agropyron repens* L., *Bromus inermis* Leyser und *Hordeum jubatum* L. übertragbar und unterscheiden sich hiermit von den ähnlichen milbenübertragbaren Viren Queckenmosaik-Virus (*Agropyron mosaic virus*) und Gerstenmosaik-Virus (*Hordeum mosaic virus*) (RABENSTEIN et al., 1982).

Molekulare Analysen haben später eindeutig gezeigt, dass BrSMV und WSMV zwar verwandte Viren sind, taxonomisch aber eigene Virusarten repräsentieren (SCHUBERT & RABEN-



Fotos: Huss (1), Rabenstein (1), Habekuß (3)

Abb. 1: Strichelsymptome und Nekrosen an einer natürlich mit Brome streak mosaic virus befallenen Mäusegerste. Wien, 12. 5. 2010

STEIN, 1995; GÖTZ & MAISS, 1995), die phylogenetisch dem Genus *Tritimovirus* innerhalb der Familie *Potyviridae* zuzuordnen sind (Stenger et al., 1998; Rabenstein et al., 2002). Gemeinsam mit weiteren Viren, wie dem in Deutschland aus Wiesenrispe (*Poa pratensis* L.) isolierten und bereits zuvor in Kanada und den USA entdeckten *Oat necrotic mottle virus*, dem im Iran an Weizen gefundenen *Wheat Eglid mosaic virus* sowie einem kürzlich aus Glatthafer (*Trisetum flavescens* L.) in Tschechien nachgewiesenem Virus mit der vorläufigen Bezeichnung Yellow oatgrass mosaic virus (HASSAN et al., 2009), lassen sich diese Viren taxonomisch als Mitglieder des Genus *Tritimovirus*

(RABENSTEIN et al., 2004) klassifizieren, die vermutlich alle an Gräsern und Getreide vorkommende Gallmilben als Vektoren haben.

Ein weiteres Tritimovirus mit dem Namen Cocksfoot streak mosaic virus, das anscheinend nach ersten serologischen und elektronenmikroskopischen Analysen auch in Österreich an Knautgras (*Dactylis glomerata* L.) vorkommt (RABENSTEIN & HUSS, unveröffentlicht), konnte kürzlich in Deutschland charakterisiert und als weiteres neues Tritimovirus klassifiziert werden (RABENSTEIN et al., 2010).

### Auffällige Symptome an Mäusegerste, wenig Schaden bei Getreide

Bei der im Vorjahr sehr üppig entwickelten Mäusegerste verursachte das BrSMV eine auffallende und auch schon von weitem wahrnehmbare Scheckung der Blätter in Form von kleinen gelben Stricheln inmitten des Blattgrüns (Abb. 1). Begünstigt wurde die Bildung der am 12. Mai 2010 beobachteten Symptome wahrscheinlich durch das in den Maitagen davor herrschende niederschlagsreiche und außergewöhnlich trübe Wetter. Eine ähnliche Strichelscheckung konnte auch nach mechanischer Inokulation von bestimmten Weizen-, Hafer- und Gerstensorten mit Presssaft BrSMV-infizierter Mäusegerste beobachtet werden.

Abb. 2: Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme von Gallmilben auf der Blattoberfläche von Mäusegerste



Obwohl die Untersuchungen zum Wirtskreis des österreichischen Isolates noch nicht abgeschlossen sind, zeigen die bisherigen Ergebnisse eine weitgehende Übereinstimmung mit dem französischen BrSMV-Isolat 11 Cal bzw. dem deutschen BrSMV-Hm aus Aschersleben. Alle Isolate können leicht auf verschiedene Sorten von Gerste, Weizen und Hafer, jedoch nicht auf Roggen übertragen werden. Obwohl das Virus in Frankreich und Deutschland schon seit längerem bekannt ist, scheinen in der Praxis Infektionen des Getreides mit BrSMV aber selten und nur von geringer wirtschaftlicher Bedeutung zu sein. Gelegentlich konnte das Virus in Getreide (HUTH et al., 1994, 1995) sowie in Weidelgräsern gefunden werden.

Nur für Frankreich liegen Berichte über das Virus als Krankheitserreger des Weizens und der Gerste vor. Auffällig war, dass in einem Ackerrandstreifen *H. murinum* zu etwa zwei Dritteln mit BrSMV befallen war, jedoch keine Weizenpflanze des unmittelbar angrenzenden Getreideschlages Virussymptome aufwies (HUTH et al., 1994). Anscheinend stehen einer Virusausbreitung im Getreide durch den Vektor bisher unbekannte epidemiologische Faktoren entgegen.

### Virusübertragung durch Milben

Über die Art der Virusübertragung war bis vor kurzem wenig bekannt, obwohl lange Zeit in Analogie zum WSMV als Vektoren Gallmilbenarten postuliert wurden (GÖTZ & MAISS, 1995). Erst durch die Untersuchungen von STEPHAN et al. (2007) konnte bei

Verwendung einer aus den USA stammenden Milbenzucht experimentell belegt werden, dass *Aceria tosichella* (Keifer [Amrine]) als Vektor fungiert.

Die an Gräsern vorkommenden *Aceria*-Arten sind nur etwa 0,1 mm große Milben, die sich mit lediglich zwei Beinpaaren nur über kurze Strecken entlang der Blatt-

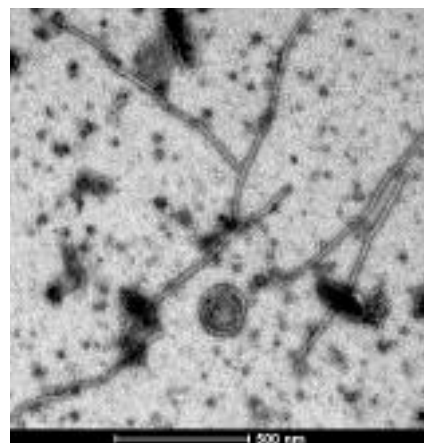


Abb. 3: Elektronenmikroskopische Darstellung von gestreckten, fadenförmigen Viruspartikeln in Mäusegerste nach Negativkontrastierung mit Uranylactetat

riefen bewegen können, aber auf Grund ihrer geringen Größe leicht durch den Wind verbreitet werden. In diesem Kontext ist bemerkenswert, dass *A. tosichella* sowohl Überträger des WSMV und des High Plains virus (HPV) als auch einer neuen Potyvirusart mit der Bezeichnung *Triticum mosaic virus* ist, insgesamt also drei Viren, die in den USA an Weizen und Mais erhebliche Ertragsverluste verursachen können.

Bedingt durch ihre geringe Größe ist das Arbeiten mit diesen Tieren recht schwierig und die Mechanismen der Übertragung von Viren durch die zu den *Eriophyidae* gehörenden Gallmilben sind weitgehend ungeklärt. Außerdem ist die genaue Artbestimmung kompliziert und erfordert große Expertise und Erfahrung. Neueste Untersuchungen aus Australien zur molekularen Klassifizierung von *A. tosichella* weisen z. B. darauf hin, dass es morphologisch nicht unterscheidbare Unterarten gibt (CAREW et al., 2009), die zum einen Isolate des WSMV spezifisch übertragen können, andererseits sich als Nichtvektoren dieser Virusherkünfte erwiesen (SCHIFFER et al., 2009).

Im Grünland könnte der mechanischen Übertragung durch austretenden Pflanzensaft bei der Mahd möglicherweise eine gewisse Bedeutung zukommen. Außerdem erscheint auch eine



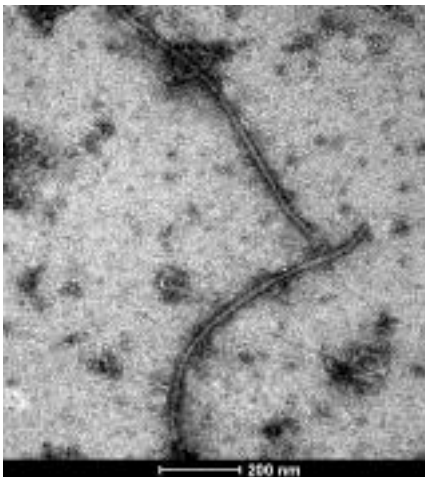
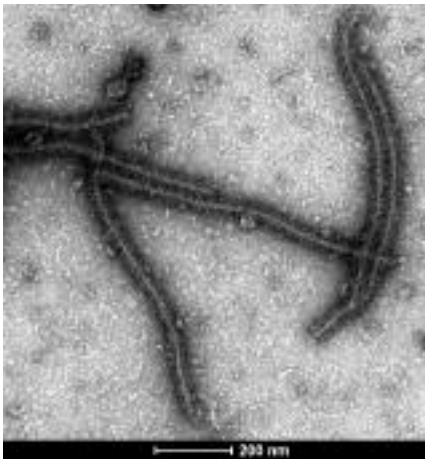


Abb. 4: Partikeln des BrSMV im Elektronenmikroskop; oben – starke Dekoration mit BrSMV-spezifischen Antikörpern, unten – schwache Dekoration mit einem WSMV-spezifischen Antiserum

geringe Samenbürtigkeit in Analogie zum WSMV denkbar.

### Verstärkte Virusausbreitung durch Klimawandel?

Infolge der sich ändernden klimatischen Bedingungen (JACOB, 2007) ist sowohl in Österreich und Deutschland als auch weltweit ein zunehmendes Auftreten bisher unbekannter bzw. nur unzureichend charakterisierter Viren zu erwarten, für die nicht immer Diagnosemethoden bzw. Daten zur wirtschaftlichen Bedeutung zur Verfügung stehen. Außerdem ist durch den international steigenden Austausch und Handel von Saatgut und Pflanzen eine Ausbreitung neuer Viren zu befürchten.

Als Beispiel kann hier das mit dem BrSMV verwandte WSMV genannt werden, dass z. B. in Australien infolge von kontaminierten Saatgutimporten aus den USA dort zum epidemischen Auftreten dieses Virus geführt hat (COUTTS et al., 2008; JONES, 2009). Hierbei kann sowohl Saatgut, das mit Milben befallen war, als auch eine direkte Samenübertragung eine Rolle gespielt haben.

Aber auch aus Europa und Südamerika gibt es Berichte, die auf ein Vordringen dieses Virus aus wärmeren Regionen in gemäßigte Klimazonen hinweisen (KÚDELA et al., 2008; GADIOU et al., 2009). Für zwei neu entdeckte zentraleuropäische sowie für die russischen und ukrainischen Isolate des WSMV

ließ sich z. B. mit molekularen Methoden ein gemeinsames genetisches Cluster feststellen (GADIOU et al., 2009). Wie die epidemiologischen Wechselwirkungen im Falle des BrSMV sind, müssen weitere Forschungen auf diesem Gebiet zeigen. ■

Eine Liste der verwendeten Literatur ist bei der Redaktion, Tel. 01/98177-163, e-Mail: [redaktion1@agrarverlag.at](mailto:redaktion1@agrarverlag.at) erhältlich

### ÖAIP-Infos

#### Ausgezeichnet

Sicherer Pflanzenschutz kann nur mit bestmöglicher Pflanzenschutzgerätetechnik durchgeführt werden. Das war und ist immer schon ein besonderes Anliegen der ÖAIP.



Alles, was sich in Österreich rund um geprüfte hochwertige Technik im Pflanzenschutz so abspielt, kann eigentlich an der ÖAIP nicht vorbei. Rein legislativ gesehen wird das zukünftig nicht mehr so sein. Eine Maschinenrichtlinie der EU macht das möglich. Pflanzenschutzgerätehersteller führen danach eine Eigenzertifizierung durch und dürfen ihre Pflanzenschutzgeräte dann auf dem österreichischen Markt anbieten. Dabei sind die Kriterien einer noch zu erstellenden Gerätenorm als Mindeststandard einzuhalten.

In Österreich können Pflanzenschutzgeräte nach einem Prüfungsverfahren und einer positiven Beurteilung ein Gütezeichen von der ÖAIP erhalten. Das Verfahren gibt es natürlich auch weiterhin, aber unter einer erweiterten Zielsetzung. Die erforderlichen Qualitätskriterien zur Erlangung solch eines Gütezeichens sind in einem eigenen technischen Anforderungskatalog mit dem Titel „Umweltgerechter Pflanzenschutz nur mit funktionierenden Geräten“ zusammengefasst. Die aktuelle Ausgabe liegt auf der Vereinshomepage [www.oeaip.at](http://www.oeaip.at) und kann von dort heruntergeladen werden.

Zukünftig wird die ÖAIP dieses Gütezeichen zu einem Qualitätssiegel weiterentwickeln und so hochwertige Pflanzenschutzgerätetechnik auszeichnen. Damit wird den heimischen Bauern wertvolles Rüstzeug zur Erleichterung einer Kaufentscheidung in der Gerätetechnik zur Verfügung stehen.

Ing. Stefan Winter,  
Geschäftsführer der ÖAIP

### Virusmorphologie und serologischer Nachweis

Das BrSMV hat eine gestreckte, fadenförmige Partikelmorphologie mit einer Länge von etwa 750 bis 800 nm und einen Durchmesser von ca. 15 nm (Abb. 3). Die Partikeln des Isolats aus Österreich ließen sich mit einem Antiserum gegen BrSMV (SCHUBERT & RABENSTEIN, 1995) eindeutig dekorieren, während mit WSMV-Antiserum nur eine geringe Kreuzreaktion in Form eines sehr schwachen Antikörpersaums im Elektronenmikroskop beobachtet werden konnte (Abb. 4). Darüber hinaus war unter Verwendung von BrSMV-Antiserum aus der Kollektion des JKI im DAS-ELISA ein Nachweis sowohl in der Originalprobe als auch nach mechanischer Übertragung auf Wirtspflanzen möglich.

Als Positivkontrolle für den ELISA dienten zwei Isolate des BrSMV aus der Virusammlung des JKI sowie ein 2010 gefundenes Isolat von *H. murinum* aus dem Stadtgebiet von Aschersleben. Eine Reaktion mit weiteren Antiserum gegen verschiedene Gramineen-infizierende Vertreter der *Potyviriidae* konnte mit diesem Test nicht festgestellt werden. Vergleichende molekulare Analysen zur Nukleotidsequenz der beiden 2010 in Österreich bzw. Deutschland an *H. murinum* gefundenen Isolate stehen noch aus und würden weitere Aussagen zur genetischen Diversität des BrSMV ermöglichen.