

BERICHT

ALVA – Jahrestagung 2008

„Ernähren uns in der Zukunft Energiepflanzen?“

26. – 27. Mai 2008

Tagungsort:

LFZ Raumberg-Gumpenstein

A- 8952 Irdning, Raumberg 38

Tel: +43-(0)3682 22 451 - 0

Fax: +43-(0) 3682 22 451 - 210

office@raumberg-gumpenstein.at

Eine Feldstudie zum Auftreten von Virusinfektionen in Spargel (*Asparagus officinalis* L.) in norddeutschen Ertragsanlagen

Field study on the occurrence of virus infections in asparagus (*Asparagus officinalis* L.) in North Germany

MARTINA BANDTE, ELISE GRUBITS, SUSANNE VON BARGEN, FRANK RABENSTEIN, DIETER WEBER, FRANK UWIHS & CARMEN BÜTTNER

Einleitung

Aus Spargelertragsanlagen wird von einem Krankheitsbild berichtet, dass sich durch ein vorzeitiges Absterben von Pflanzen äußert und unter ökonomischen Erwägungen zu einer Verkürzung der Standzeit des Spargels in den Anlagen führt. Die Anlagen verlieren zumeist schon nach fünf bis zehn Jahren Standzeit ihre Wirtschaftlichkeit. Das Absterben, in der Literatur als „asparagus decline“ bezeichnet geht einher mit einer Reduktion in Anzahl und Größe der zu erntenden Spargelstangen bis hin zum Absterben der Krone (Yang, 1979). Als Ursache werden sowohl verschiedene Pathogene als auch abiotische Faktoren diskutiert, die einzeln oder interagierend zu diesem Krankheitsbild führen (Elmer, 2001, Knaflowski et al., 2008). Zu den bisher häufig in solchen Anlagen nachgewiesenen pflanzenpathogenen Viren gehören *Asparagus virus 1* (AV-1), *Asparagus virus 2* (AV-2), *Cucumber mosaic virus* (CMV) und *Tobacco streak virus* (TSV) (Fallon et al., 1986, Bertaccini, 1990), wodurch signifikante Ertragsverluste auftreten können (Evans et al., 1990). Mit der vorliegenden Studie soll die Häufigkeit und das Ausmaß von Virusinfektionen in norddeutschen Spargelertragsanlagen festgestellt werden. Ein besonderer Fokus liegt auf der Differenzierung von Einzel- und Mischinfektionen und in der Überprüfung des Einflusses von Standort, Pflanzenalter und Spargelsorte.

Material und Methoden

Spargelkraut von Einzelpflanzen ausgewählter Ertragsanlagen Norddeutschlands wurden mit Hilfe des enzyme-linked-immunosorbent assay (ELISA) auf eine Infektion mit AV-1, AV-2 und CMV geprüft. Dazu wurde das Probenmaterial aus den sich in Alter und erwartetem Ertragsniveau unterscheidenden Spargelanlagen entnommen. Darüber hinaus wurde Spargelkraut aus einer Berliner Spargelanlage mit sechsjährigen Pflanzen entnommen, um die Anfälligkeit der drei Sorten 'Eposs', 'Rambo' und 'Ramos' im Hinblick auf eine Infektion mit AV-1 und CMV zu bewerten.

Der Nachweis von AV-2 erfolgte mit Hilfe eines indirekten ELISA, wobei die Antikörper und das Testprotokoll von Agdia (Linaris GmbH, Wertheim, Germany, Prod. Nr. SRA71000) Verwendung fanden. Ein double-antibody sandwich (DAS) ELISA wurde zum Nachweis von AV-1 und CMV eingesetzt. Spezifische Antikörper gegen AV-1 (Rabenstein et al., 2006) und CMV (Proll & Richter, 1972) stammten aus der Serumbank des Institutes für Epidemiologie und Pathogendiagnostik, Quedlinburg. Alternativ kam ein CMV-Antiserum zum Einsatz, das von Dr. Joachim Hamacher (Agro-Horti-Testlabor, Bonn, Germany) zur Verfügung gestellt wurde. Die optische Dichte der Proben wurde photometrisch bei 405 nm ermittelt. Als virusinfiziert waren die Proben zu bewerten, wenn deren optische Dichte mindestens das zwei fache der gesunden Kontrollpflanzen betrug. Die ELISA-Ergebnisse wurden stichprobenmäßig überprüft, in dem eine mechanische Inokulation zur Übertragung der Erreger auf die krautigen Indikatorpflanzen *Chenopodium quinoa* Willd., *Cucumis sativus* L. und *Nicotiana tabacum* L. var. "Samsun" vorgenommen wurde (Hein, 1969).

Ergebnisse und Diskussion

Im Allgemeinen zeigte das Spargelkraut der infizierten Pflanzen keine charakteristischen virusverdächtigen Symptome. Einige Phyllokladien ließen Chlorosen erkennen oder zeigten Deformationen; diese Symptome korrelierten nicht mit einer Virusinfektion.

Etwa ein Sechstel des getesteten Pflanzenmaterial war als virusfrei anzusprechen. Eine Einzelinfektion konnte an etwa der Hälfte des Spargelkrauts festgestellt werden, wobei am Häufigsten das AV-1 nachzuweisen war. Bemerkenswert ist, dass nach einer Kultivierung von vier Monaten schon 12% der ge-

testeten Pflanzen virusinfiziert waren und diese ausschließlich durch das AV-1 bedingt ist. Vermutlich spiegelt diese Infektionsrate den Grad der Kontamination des zur Pflanzung des jeweiligen Spargelfelds verwendeten Pflanzenmaterials. Die spätere Verbreitung in der Anlage – bis zu 98% innerhalb von sieben Jahren – kann durch die Übertragung der Viren durch Blattläuse oder mechanisch wie beispielsweise durch Spargelmesser bei der Ernte erfolgen. Kegler und Mitarbeiter (1991) konnten im Puffer, der zum Abspülen des Spargelstechers benutzt wurde, elektronenmikroskopisch die fadenförmigen Partikeln des AV-1 nachweisen. Ob neben dieser Art der Übertragung auch noch andere Mechanismen, wie beispielsweise durch Sporen des Spargelrostes (*Puccinia asparagi*), eine Rolle spielen (Knaflewski et al. 2008), müssen weitere Untersuchungen klären.

Mischinfektionen durch zwei virale Krankheitserreger waren bei einem Drittel der Spargelpflanzen zu zeigen. Dabei traten Mischinfektionen aus CMV und AV-1 am Häufigsten auf. Keine der untersuchten Spargelpflanzen wies eine Einzelinfektion mit dem AV-2 oder eine Mischinfektion aus AV-1, AV-2 und CMV auf.

Der Anteil virusinfizierter Pflanzen - insbesondere der Mischinfektionen - steigt mit dem Alter der Spargelanlage. Im Hinblick auf die drei Spargelsorten 'Eposs', 'Rambo' und 'Ramos' konnte kein signifikanter Unterschied im Anteil AV-1-infizierter Pflanzen ermittelt werden. Dagegen besteht vermutlich ein Zusammenhang in der Anfälligkeit gegenüber einer CMV Infektion und der Spargelsorte. So waren etwa 80% der Spargelkrautproben der Sorten 'Ramos' und 'Eposs' CMV-infiziert, während es bei der Sorte 'Rambo' nur 42% waren.

Erste Arbeiten zur serologischen und molekularen Charakterisierung von in Deutschland an Spargel vorkommenden Viren weisen darauf hin, dass weitere, bisher nicht identifizierte Poty- und Tobamoviren auftreten können (Rabenstein et al. 2007).

Die weite Verbreitung von Viren in den untersuchten Spargelbeständen erfordert die Entwicklung angepasster Diagnosemethoden, um eine differenziertes Monitoring der verschiedenen Viren zu ermöglichen. Hierauf aufbauend könnte für ausgewählte Spargelsorten zukünftig virusfreies bzw. virusgetestetes Pflanzenmaterial zur Verfügung stellen werden. Darüber hinaus ist für die gezielte Entwicklung von Resistenzprüfmethoden eine genaue Charakterisierung der Viren eine wesentliche Vorbedingung. Hierfür ist es erforderlich, neben den biologischen, morphologischen und serologischen Eigenschaften der in Deutschland an Spargel vorkommenden Viren, auch deren molekulare Genomorganisation zu ermitteln.

Zusammenfassung

Einzelproben von Spargelkraut ausgewählter norddeutscher Ertragsanlagen wurde auf eine Infektion mit dem *Asparagus virus 1* (AV-1), *Asparagus virus 2* (AV-2) und *Cucumber mosaic virus* (CMV) getestet mit Hilfe des enzyme-linked-immunosorbent assay (ELISA). Darüber hinaus wurde Spargelkraut sechsjähriger Pflanzen von drei weit verbreiteten Sorten aus einem Berliner Spargelfeld entnommen und untersucht, um daraus deren Anfälligkeit für eine Infektion mit AV-1 und CMV abzuleiten.

Ein Sechstel der getesteten Pflanzen waren als virusfrei anzusprechen. Etwa die Hälfte des untersuchten Spargelkrauts wies eine Virusinfektion mit einem Erreger auf, wobei AV-1-Infektionen dominierten. Mischinfektionen mit zwei Viren waren bei einem Drittel der Spargelproben nachweisbar. Am Häufigsten traten Mischinfektion durch AV-1 und CMV auf. Keine der Proben ließ eine Infektion mit allen drei untersuchten Viren erkennen, noch eine Einzelinfektion mit AV-2. Der Anteil der virusinfizierten Pflanzen - insbesondere der mischinfizierten - stieg mit dem Alter der Spargelanlage. Sortenunterschiede zeigten sich ausschließlich beim Anteil CMV-infizierter Pflanzen.

Summary

Fern samples from selected commercial asparagus stands throughout North Germany were tested individually for presence of *Asparagus virus 1* (AV-1), *Asparagus virus 2* (AV-2) and *Cucumber mosaic virus* (CMV) by enzyme-linked-immunosorbent assay (ELISA). Furthermore, fern samples of six year old asparagus plants from a stand located in Berlin were taken to evaluate the sensitivity of three common varieties to AV-1 and CMV.

Only a sixth part of the tested plants could be addressed as virus-free. An infection with a single virus was displayed by approximately half of the fern samples whereas infections with AV-1 dominate.

Mixed infection with two viruses were detectable in a third of the asparagus plants. An infection with CMV and AV-1 occurred most frequently. None of the investigated plants indicated a triple infection or a single infection with AV-2. The proportion of virus-infected plants, especially mixed infections increased with the age of the asparagus crop. Exclusively the proportion of CMV infected plants differs with the asparagus variety.

Literatur

- Bertaccini, A., Giunchedi, L., Poggi Pollini, C. 1990. Survey on asparagus virus diseases in Italy. *Acta Hort.* 271:279-284.
- Elmer, W. H. 2001. The economically important diseases of asparagus in the U.S.. Online. *Plant Health Progress* doi:10.1094/PHP-2001-0521-01-RV.
- Evans, T. A., DeVries, R. M., Wacker, T. L., Stephens, C. T. 1990. Epidemiology of asparagus viruses in Michigan asparagus. *Acta Hort.* 271: 285-290.
- Falloon, P. G., Falloon, L. M., Grogan, R. G. 1986. Survey of California asparagus for *asparagus virus I*, *asparagus virus II*, and *tobacco streak virus*. *Plant Dis.* 70:103-105.
- Hein, A. 1969. Über Viruskrankheiten des Spargels (*Asparagus officinalis* L.): Spargelvirus 1: Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz 76: 395-406.
- Kegler, H., Schmidt, H. B., Wolterstorff, B., Reinhardt, I., Weber, I., Proll, E. 1991. Zur Ausbreitung von Viren in Spargelanlagen. *Archiv für Phytopathologie und Pflanzenschutz* 27: 251-258.
- Knaflowski, M., Fiedorow, Z., Pawlowski, A. 2008. Viral diseases and their impact on asparagus performance and yield. *Acta Hort.* 776:191-198. http://www.actahort.org/books/776/776_23.htm
- Proll, E., Richter, J. 1972. Serologische Untersuchungen mit dem Gurkenmosaikvirus. I. Virusreinigung und Antiserumherstellung. *Archiv für Pflanzenschutz* 8: 347-359.
- Rabenstein, F., Schubert, J., Ehrig, F., Habekuss, A., Krauthausen, H.-J., Müller, J. 2006. Identifizierung und Differenzierung von Viren an Spargel. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtschaft.* 400: 211.
- Rabenstein, F., Schubert, J., Habekuss, A. 2007. Identification and differentiation of viruses in asparagus plantings in Germany. 10th Int. Plant Virus Epidemiology Symposium, ICRISAT, 15.-19.10.2007, Hyderabad, India, p. 144.
- Yang, H. 1979. Early effects of viruses on the growth and productivity of asparagus plants. *HortSci.* 14:734-735.

Autoren

Dr. Martina Bandte, Elise Grubits, Dr. Susanne von Bargaen und Prof. Dr. Carmen Büttner, Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften, Fachgebiet Phytomedizin, Lentzeallee 55/57, D-14195 Berlin, E-mail: martina.bandte@agrar.hu-berlin.de oder phytomedizin@agrar.hu-berlin.de

Dr. Frank Rabenstein, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen (JKI), Institut für Epidemiologie und Pathogendiagnostik, Erwin-Baur-Str. 27, D-06484 Quedlinburg

Dieter Weber und Frank Uwihs, Landwirtschaftskammer Hannover, Geschäftsbereich Gartenbau, Heisterbergallee 12, D-30453 Hannover