

Rebschädigende Viren, Bakterien und bodenbürtige Vektoren im Nordburgenland

HELMUT GANGL, GERHARD LEITNER, CLAUDIA HACK und WOLFGANG TIEFENBRUNNER

Bundesamt für Weinbau
A-7000 Eisenstadt, Gölbeszeile 1
E-mail: h.gangl@bawb.at

In den Weingärten des Nordburgenlandes (Weinbaugebiete Neusiedlersee-Hügelland und Neusiedlersee) wurde die Verbreitung von 14 verschiedenen Rebviren, von Nematoden der Familie Longidoridae und von Agrobacterium vitis erfasst. Sechs Virusarten, GLRaV -1, GLRaV -3, GLRaV -6, GFkV, GFLV und ArMV wurden nachgewiesen. Westlich des Neusiedlersees ist GFkV der häufigste Virustyp, östlich davon GLRaV -1. Im österreichweiten Vergleich ist GLRaV -1 in beiden Weinbaugebieten unterdurchschnittlich häufig, GFkV hingegen durchschnittlich. Von GLRaV -3 existieren deutlich weniger viruspositive Reben, und ihre Verteilung ist homogen. GLRaV -6 ist ohne wirtschaftliche Bedeutung. Das Vorkommen der beiden Nepoviren GFLV und ArMV ist sehr inhomogen, sie werden fast ausschließlich am Hang des Leithagebirges gefunden. Das spricht dafür, dass sie durch einen tierischen Vektor verbreitet werden, dessen Vorkommen im Untersuchungsgebiet auf den Leithagebirgsrand beschränkt ist. Die bekannten Vektoren dieses Virustyps wurden aber nicht aufgefunden. Die häufigsten Longidoriden sind Xiphinema vuittenezi und X. pachticum. X. vuittenezi kommt überall vor, aber die Abundanzen variieren regional sehr stark. X. pachticum findet sich hauptsächlich nördlich des Neusiedlersees. Longidorus elongatus ist hingegen im Süden des Untersuchungsgebiets häufiger. Die Fundorte von L. leptocephalus liegen alle an den Hängen des Leithagebirges. Von Paralongidorus maximus wurde im Rahmen dieser Arbeit lediglich ein Fundort bekannt. Agrobacterium vitis wurde im ufernahen Bereich westlich des Neusiedlersees detektiert.

Schlagwörter: Viren, Vektoren, Nepoviren, Longidoridae, Xiphinema, Longidorus, Agrobacterium vitis, Mauke, Weinbaugbiet Neusiedlersee-Hügelland, Neusiedlersee

Grapevine damaging viruses, bacteria and soilborne vectors in Northern Burgenland. In the vineyards of the Northern Burgenland (winegrowing regions Neusiedlersee-Hügelland and Neusiedlersee) the distribution of 14 different grapevine viroses, of nematodes of the family Longidoridae and of Agrobacterium vitis was determined. Six virus types, GLRaV-1, GLRaV-3, GLRaV-6, GFkV, GFLV and ArMV were detected. West of Lake Neusiedl GFkV is the most common type and east of Lake Neusiedl it is GLRaV-1. In an all over Austria comparison the abundance of GLRaV-1 is below average in both wine regions, whereas GFkV shows an average abundance. Significantly fewer vines were GLRaV-3 positive, and their distribution is homogeneous. GLRaV-6 is economically irrelevant. The occurrence of the two nepoviruses GFLV and ArMV is very inhomogeneous, they are found almost exclusively on the slopes of the Leithagebirge. This suggests that they are spread by an animal vector the presence of which is delimited to the edge of the Leithagebirge in the area investigated. The known vectors of this virus type were not found. The most frequent Longidoridae are Xiphinema vuittenezi and X. pachticum. X. vuittenezi is found everywhere, but abundances vary rather strongly depending on the region. X. pachticum is found mainly north of Lake Neusiedl, whereas Longidorus elongatus is more frequent in the south of the investigated area. The localities of L. leptocephalus all were on the slopes of the Leithagebirge. Paralongidorus maximus was found only at one locality within this investigation. Agrobacterium vitis was detected west of Lake Neusiedl in areas close to the banks of the lake.

Keywords: viroses, vectors, nepoviruses, Longidoridae, Xiphinema, Longidorus, Agrobacterium vitis, Neusiedlersee-Hügelland, Neusiedlersee

Les virus, bactéries et vecteurs natifs du sol, nuisibles aux vignes, dans le Burgenland du Nord. La diffusion de 14 différentes viroses de la vigne, de nématodes de la famille des Longidoridae et de l'Agrobacterium vitis a été étudiée systématiquement dans les vignobles des régions viticoles du Burgenland du Nord (régions viticoles Neusiedlersee-Hügelland et Neusiedlersee). Six espèces de virus, GLRaV-1, GLRaV-3, GLRaV-6, GFkV, GFLV et ArMV, ont été détectées. À l'ouest du lac de Neusiedl, GFkV est le type de virus le plus fréquent, et à l'est du lac, c'est le virus GLRaV-1. Comparé à toute l'Autriche, la présence de GLRaV-1 est inférieure à la moyenne, en revanche, celle de GFkV est dans la moyenne. Il existe beaucoup moins de vignes infectées par GLRaV-3, et leur répartition est homogène. GLRaV-6 est sans importance économique. La présence des deux népovirus GFLV et ArMV est très inhomogène, ils se trouvent presque exclusivement sur les versants des montagnes du Leithagebirge. Cela laisse supposer qu'ils sont répandus par un vecteur animal dont la présence dans la région examinée se limite au bord des montagnes du Leithagebirge. Les vecteurs connus de ce type de virus n'ont cependant pas été trouvés. Les Longidoridae les plus fréquents sont Xiphinema vuittenezi et X. pachtaicum. X. vuittenezi est présent partout, mais son abondance varie très fortement en fonction de la région. X. pachtaicum se trouve surtout au nord du lac de Neusiedel. En revanche, Longidorus elongatus est plus fréquent au sud de la région examinée. Tous les endroits où L. leptcephalus a été trouvé se situent sur les versants des montagnes du Leithagebirge. Dans le cadre du présent travail, Paralongidorus maximus a été trouvé à un seul endroit seulement. Agrobacterium vitis a été détecté près de la rive à l'ouest du lac de Neusiedel.

Mots clés : viroses, vecteurs, népovirus, Longidoridae, *Xiphinema*, *Longidorus*, *Agrobacterium vitis*, région viticole Neusiedlersee-Hügelland, lac de Neusiedel

Bereits 1958 gelang es HEWITT et al. erstmals zu zeigen, dass Pflanzenviren von Tieren übertragen werden können. Er bewies dies für den Nematoden *Xiphinema index* und die „Reisigkrankheit“ (Grapevine fanleaf disease) der Rebe. Diese Entdeckung öffnete ein neues und faszinierendes Forschungsfeld im Rahmen der Pflanzenpathologie, und in rascher Folge erschienen Arbeiten, in denen die Vektoren verschiedener Viroser identifiziert wurden, so wurde z.B. bereits im Folgejahr der Longidoride *X. diversicaudatum* als Überträger der „mosaikartigen Blattscheckungen“ der Rebe (Arabis mosaic disease) identifiziert (JHA und POSNETTE, 1959; HARRISON und CADMAN, 1959). Vektoren weiterer Nepoviren folgten.

Im Gegensatz dazu wurde für die Erreger der Blattrollkrankheit noch sehr lange angenommen, dass sie nur durch Pflanzmaterial übertragen werden können. Zwar berichtete DIMITRIJEVIC (1973) von der Ausbreitung dieser Krankheit im Freiland. Dieser Arbeit wurde aber keine Aufmerksamkeit geschenkt, bis in den 80er Jahren die Bedeutung der Schmierläuse (Pseudococcidae) für die Übertragung der Blattrollkrankheit entdeckt wurde und epidemiologische und Transmissionsstudien folgten (FORTUSINI et al., 1997; IANNOU et al., 1997; GOLINO et al., 2000).

Diese Studien beeinflussten die Praxis bezüglich der Produktion von zertifiziertem, virusfreiem Vermehrungsgut natürlich erheblich, war doch nunmehr klar, dass eine kontinuierliche Kontrolle erforderlich ist. Zudem ist es offenbar sinnvoll, Vermehrungsanlagen dort

zu errichten, wo von vornherein die Pathogenbelastung und die Wahrscheinlichkeit einer Übertragung möglichst gering sind.

Aus diesem Grund wurde im Laufe mehrerer Jahre die Verbreitung der zur Zeit wichtigsten Viroser sowie derer, die noch an Bedeutung gewinnen könnten, in den österreichischen Weinbaugebieten untersucht. Weiters wurden Häufigkeit und Verbreitung wichtiger reparasitischer Nematoden und Virusvektoren analysiert, aber auch die Abundanz der Mauke, einer wichtigen bakteriellen Reberkrankung.

Die Ergebnisse bezüglich der Weinbaugebiete Wachau, Krems-, Kamp- und Traisental, Wagram, Weinviertel, Carnuntum, Thermenregion, Mittelburgenland, Südburgenland und Steiermark wurden bereits publiziert (GANGL et al., 2000, 2001, 2002, 2003, 2006 und 2008). In der vorliegenden Arbeit folgen die Ergebnisse des Nordburgenlandes. Wien, als letztes noch verbleibendes Weinbaugebiet, wird noch besprochen.

Das Nordburgenland zerfällt in zwei Weinbaugebiete, „Neusiedlersee-Hügelland“ westlich und „Neusiedlersee“ östlich des namengebenden Steppensees. In beiden Weinbaugebieten herrscht pannonisches Klima vor. Die Bodenbedingungen sind recht unterschiedlich (Löss, Schwarzerde, Sand und Lehm). Östlich des Neusiedlersees sind Schotterböden nicht selten. Die Weinbaufläche ist im Weinbaugebiet (WBG) Neusiedlersee-Hügelland mit ca. 4.150 ha kleiner als im WBG Neusiedlersee (ca. 8.330 ha). Die Rebsortenvielfalt ist in beiden Weinbaugebieten hoch.

Material und Methode

Unter Verwendung der Riedenkarte der Österreichischen Weinmarketing Service GesmbH wurde zur Probennahme ein geographischer Raster über die Untersuchungsfläche gelegt. Als Rastereinheit wurde eine geographische Minute gewählt. Das entspricht in Nord-süd-Richtung etwa 3,7 km, in Ostwest-Erstreckung 2,48 km, was eine Fläche von 9,18 km² ergibt. Pro Rastereinheit wurde ein Probenstandort ausgewählt, die geographische Position mittels GPS mit Hilfe eines Personal Navigator GPS 12 der Firma Garmin International Inc., Olathe, Kansas, USA, bestimmt und zur Herstellung von Verbreitungskarten dokumentiert. Innerhalb jeder Rastereinheit richtete sich die Lage des Probenstandorts nach dem Angebot an Weingärten. Abgesehen davon erfolgte die Auswahl zufällig. Innerhalb des Weingartens wurde jeweils der nach Rebreihe und Stockzahl gleiche Probenort aufgesucht. Damit konnte eine Voreingenommenheit der probenehmenden Personen ausgeschlossen werden.

Pro Probenort wurden fünf Reben, der zentrale Stock und seine unmittelbaren Nachbarn in der Reihe bzw. in den benachbarten Reihen, untersucht. Der Virusnachweis erfolgte am Holz. Für den Nachweis von *Agrobacterium vitis* wurden vom Zentralstock eine Wurzelprobe genommen und neben seinem Stamm je eine Bodenprobe (ca. 305 cm³, 0 bis 80 cm Tiefe) für die Untersuchung auf virusübertragende und rebschädigende Nematoden.

Zum Virusnachweis wurden ca. 30 cm lange Rebtriebe entnommen, die umgehend im Labor aufgearbeitet wurden. Dem entrindeten Trieb wurde Gewebe entnommen (0,5 g), mazeriert und danach der extrahierte Pflanzensaft mittels ELISA (CLARK und ADAMS, 1977) auf folgende 14 rebschädigende Viren untersucht: Alfalfa mosaic virus (AMV), Grapevine fanleaf virus (GFLV), Arabis mosaic virus (ArMV), Raspberry ringspot virus (RpRSV „ch“ und „g“), Strawberry latent ringspot virus (SLRSV), Tomato ringspot virus (ToRSV „ch“ und „pybm“), Tobacco ringspot virus (TRSV), Grapevine fleck virus (GFkV), Grapevine virus A (GVA) und Grapevine leafroll associated virus (GLRaV -1, 3, 6*). Alle verwendeten Antiseren stammen von der Firma Bioreba (Reinach, Schweiz).

Die Methodik zur Entnahme und Bearbeitung der Rebproben bzw. Virustestung, zum molekularbiologischen Nachweis von *Agrobacterium vitis*, zur Entnahme und Bearbeitung der Bodenproben und zur morphometrischen Bestimmung der Nematoden wird in folgenden

Arbeiten beschrieben: CLARK und ADAMS, 1977; FLAK und GANGL, 1994; TIEFENBRUNNER, 1999; GANGL et al., 2000; TAYLOR und BROWN, 1997; SANTOS et al., 1997; C.I.H. Descriptions, 1977; COHN et al., 1972; LOOF et al., 1990 und 1996; LUC et al., 1964; MAI et al., 1996; LISKOVA, 1997; HUNT, 1993; CHEN et al., 1997. Eine molekularbiologische Determination der Nematoden wurde nicht durchgeführt.

Ergebnisse und Diskussion

Verbreitung von Rebviren im Nordburgenland

Im Nordburgenland wurden insgesamt 1264 Reben auf Viren untersucht, 55 % davon im Weinbaugebiet Neusiedlersee. Sechs Virustypen konnten detektiert werden. Die am häufigsten detektierten Viren sind GLRaV -1 und GFkV. Auch GLRaV -3 ist einigermaßen frequent, während die anderen Viren (GLRaV -6, GFLV und ArMV) nur vereinzelt nachgewiesen werden konnten.

Im Detail unterscheiden sich die beiden untersuchten Weinbaugebiete dadurch, dass im WBG Neusiedlersee-Hügelland GFkV mit 17 % viruspositiver Reben am häufigsten ist, GLRaV -1 ist allerdings nicht wesentlich seltener nachzuweisen (14 %). Im WBG Neusiedlersee kehren sich die Verhältnisse um. Hier ist GLRaV -1 häufiger als GFkV, und dies noch dazu überaus deutlich (21 % versus 13 %). Die Resultate sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tab. 1: Häufigkeit rebschädigender Viren in den Weinbaugebieten Neusiedlersee-Hügelland und Neusiedlersee

Viren	Neusiedlersee-Hügelland		Neusiedlersee	
	positiv	%	positiv	%
GLRaV-1	81	14,1	145	21,0
GLRaV-3	25	4,3	36	5,2
GLRaV-6	1	0,2	1	0,1
GFkV	100	17,4	92	13,4
GFLV	8	1,4	8	1,2
ArMV	8	1,4	2	0,3
Σ	575		689	

Σ = Anzahl der insgesamt getesteten Reben

Vergleich mit den umgebenden Weinbaugebieten. Vergleicht man das Nordburgenland mit den umgebenden Weinbaugebieten, so fällt auf, dass GLRaV -1 im Untersuchungsgebiet eine verhältnismäßig geringe Häufigkeit aufweist. Im Norden, WBG Carnuntum,

sind 31 %, im Westen, WBG Thermenregion, 22 % und im Süden, WBG Mittelburgenland, mit 41 % sogar wesentlich mehr Reben an diesem Virus erkrankt als in den hier untersuchten Weinbaugebieten. Insbesondere die niedrigen Befallszahlen des WBG Neusiedlersee-Hügelland sind für Österreich sehr ungewöhnlich. Nur im Osten des Weinviertels wurden mit 4 % noch niedrigere Werte festgestellt.

Für GFkV zeigt der Vergleich mit der Umgebung hingegen keine Besonderheiten. In Carnuntum ist die Häufigkeit dieser Rebvirose mit 11 % etwas niedriger als im WBG Neusiedlersee. In der Thermenregion ist die Abundanz mit 18 % geringfügig höher als im benachbarten WBG Neusiedlersee-Hügelland. Das Mittelburgenland weist mit 12 % Befallshäufigkeit etwas geringere Werte auf als das WBG Neusiedlersee. GFkV ist in Österreich nur im Süden (WBG Südburgenland: 29 %, WBG Obere Südoststeiermark: 27 %, WBG Untere Südoststeiermark: 22 % und WBG Südsteiermark: 19 %) wesentlich häufiger als im Untersuchungsgebiet.

GLRaV -3 ist im Nordburgenland (4,3 % bzw. 5,2 %) ähnlich häufig wie in seiner Umgebung (Carnuntum: 5 %, Thermenregion: 4 %, Mittelburgenland: 4 %) und auch wie im Rest von Österreich. Nur in Teilen der Steiermark ist dieser Virus deutlich seltener (0 bis 1 %) und im Südburgenland sowie im Kamp- und Kremstal deutlich häufiger (zwischen 7 % und 9 %). Die relative Homogenität über alle Weinbauregionen ist mit der Annahme verträglich, dass dieser Virus in Österreich keinen effizienten Überträger hat und daher hauptsächlich mit Vermehrungsgut verbreitet wird. Es kann aber natürlich nicht ausgeschlossen werden, dass ein Vektor mit geringer Transmissionspotenz und hoher Mobilität existiert.

Anders ist die Situation für die Nepoviren ArMV und GFLV. Bei ArMV ist die Abundanz in den meisten Weinbaugebieten zwar niedrig - sie liegt im Untersuchungsgebiet bei 0,3 bis 1,4 %, ebenso wie in dessen Umgebung (Carnuntum und Thermenregion: unter 1 %, Mittelburgenland: etwa 1,5 %), ist aber in der Weststeiermark der häufigste reboopathogene Virus überhaupt (59 %) und auch in der restlichen Steiermark und im Südburgenland mit etwa 12 % sehr frequent. Zumindest im Süden des Landes existiert also wahrscheinlich ein effizienter Vektor. Der Überträger von ArMV, *Xiphinema diversicaudatum*, ist dort in Weinärten und deren unmittelbarer Umgebung nachgewiesen worden (persönliche Beobachtung).

GFLV ist in Österreich generell sehr selten, sodass für

diesen Virus in den österreichischen Weinärten wohl nur an wenigen Stellen effiziente Vektoren vorhanden sind. Von den beiden bekannten Vektoren dieses Virustyps wurde *X. index* erst einmal in einem österreichischen Weinarten gefunden (LEOPOLD et al., 2007), *X. italiae* wurde bislang in Österreich nicht festgestellt**. Im Nordburgenland ist GFLV mit 1,2 % bis 1,4 % infizierten Reben relativ häufig, ähnlich hohe Werte werden nur noch im Kamptal (1,3 %) und im westlichen Weinviertel (1,3 %) erreicht.

GLRaV -6 ist mit 0,1 % bis 0,2 % im Untersuchungsgebiet sehr selten, ebenso auch in dessen Umgebung (Carnuntum: 0 %, Thermenregion: 0,6 %, Mittelburgenland: 0,4 %). In vielen Weinbaugebieten Österreichs wurde dieser Virus überhaupt nicht nachgewiesen, und nirgends wurden deutlich mehr als 1 % detektiert.

Verteilung innerhalb des Untersuchungsgebiets. Abbildung 1 gibt einen Überblick über die räumliche Verteilung der verschiedenen Virustypen im Nordburgenland. Es fällt zunächst auf, dass es nur wenige Probestellen gibt, an denen kein Virus nachgewiesen wurde. Probestellen, an denen mehr als ein Virustyp nachgewiesen wurde, sind die Norm, wobei im Allgemeinen natürlich die drei häufigsten Virustypen (GLRaV -1, GFkV, GLRaV -3) in Kombination erscheinen. Die gleichmäßigste Verteilung über das Untersuchungsgebiet weist GFkV auf, während GLRaV -1 östlich des Neusiedlersees häufiger ist als westlich davon. Im Westen ist der Virus entlang des Sees und an den Hängen des Leithagebirges abundanter als in der Ebene. GLRaV -3 dürfte relativ homogen über die Untersuchungsfläche verteilt sein.

Für die Nepoviren kann man das nicht behaupten. Es ist sowohl für ArMV als auch für GFLV ganz offensichtlich, dass sich diese Viren hauptsächlich an den Leithagebirgshängen nachweisen lassen. Über die Ursachen dieser Inhomogenität kann man derzeit nur spekulieren. Es mag sein, dass der nahe Wald einen guten Lebensraum für die Vektoren dieser Nepoviren darstellt oder vielleicht auch Wirtspflanzen der Viren beherbergt. Oder aber die Vektoren bevorzugen den geologischen Untergrund des Leithagebirges (Kalk, Glimmerschiefer). Abgesehen vom Leithagebirge gibt es auch noch einen Bereich östlich des Neusiedlersees, zwischen Illmitz und Podersdorf, wo einige Reben mit Nepoviren festgestellt werden konnten. Eine primär durch den Menschen verursachte Übertragung über das Rebovermehrungsgut kann man für die Nepoviren im Nordburgenland jedenfalls nicht annehmen.

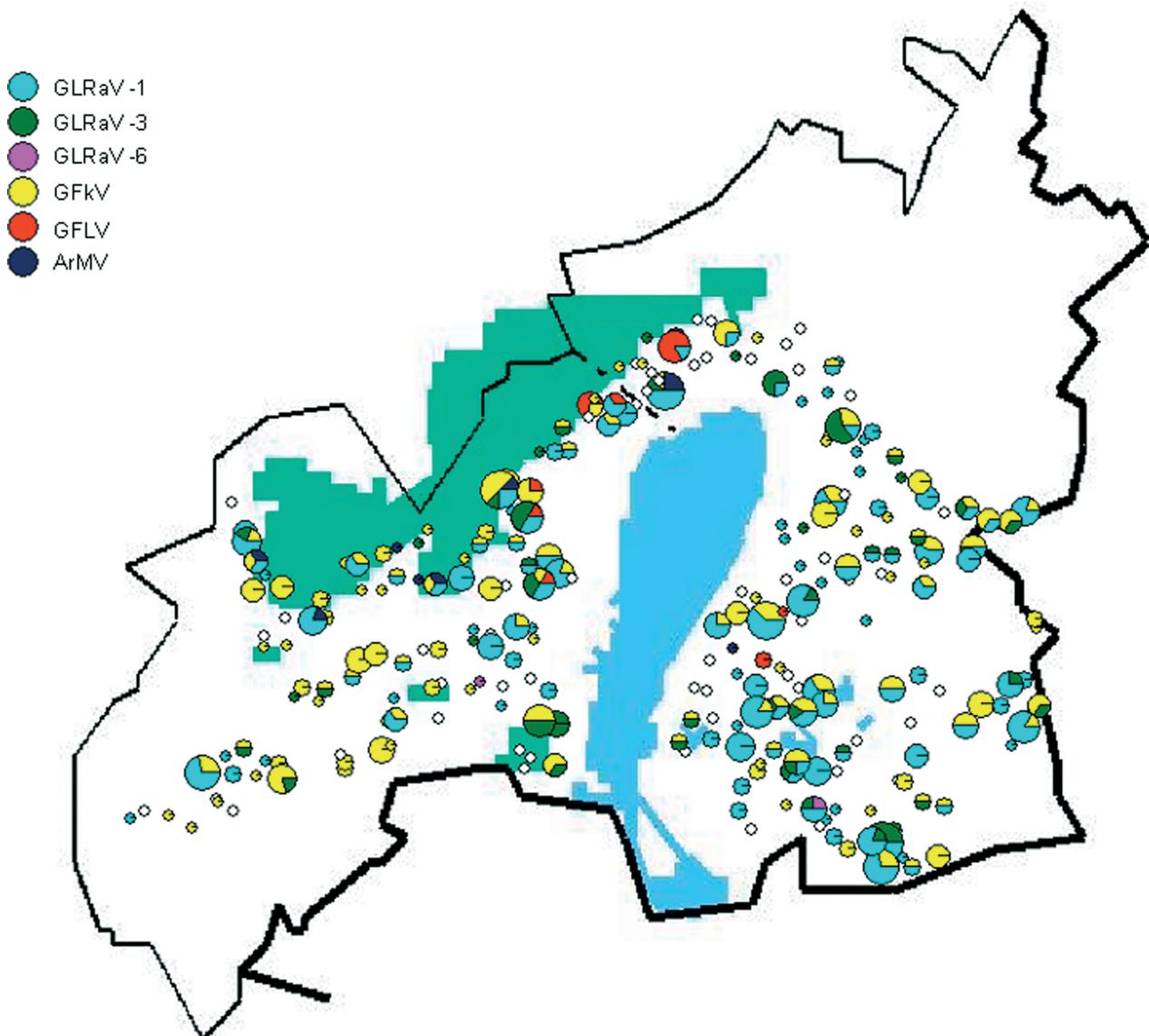


Abb. 1: Verbreitung von Rebviren im Nordburgenland. Die kleinen, weißen Kreise bezeichnen Probestellen, an denen keine an Viren erkrankten Reben festgestellt wurden. Die Fläche des Kreises entspricht der Anzahl erkrankter Reben (von den pro Probestandort analysierten), die Fläche der Sektoren dem Anteil verschiedener Viren. Neusiedlersee: blau; Leithagebirge: grün.

Nematoden (Longidoridae) der Weingärten des Nordburgenlandes

In den beiden Weinbaugebieten des Nordburgenlandes sind insgesamt 256 Bodenproben auf das Vorkommen potenziell rebschädigender und virusübertragender Nematoden untersucht worden. Besondere Berücksichtigung fanden dabei die Longidoridae, von denen einige als Überträger von Nepoviren bekannt sind.

Es wurden insgesamt sechs Longidoridae-Arten festge-

stellt, drei der Gattung *Xiphinema* (*X. vuittenezi*, *X. pachtaicum* und *X. brevicollum*), zwei *Longidorus*-Arten (*L. leptocephalus* und *L. elongatus*) und eine der Gattung *Paralongidorus* (*P. maximus*). Nur eine dieser Arten ist als Vektor von Nepoviren bekannt^{***}. *L. elongatus* verursacht die Transmission von Raspberry ringspot-Viren (TAYLOR, 1962) und von Tomato black ring-Viren (HARRISON et al., 1961). Dieser Nematode bewirkt auch die nichtspezifische Transmission des

Tab. 2: Abundanz der Nematoden (Individuen pro Probe) im Nordburgenland

				Neusiedlersee-Hügelland		Neusiedlersee		
				Gesamt	pro Probe	Gesamt	pro Probe	
Dorylaimida	Longidoridae	<i>Xiphinema</i>	<i>vuittenezi</i>	996	8,66	1874	13,29	
			<i>pachtaicum</i>	11	0,10	32	0,23	
			<i>brevicollum</i>	0	0,00	6	0,04	
			<i>Longidorus</i>	<i>leptocephalus</i>	5	0,04	0	0,00
				<i>elongatus</i>	3	0,03	13	0,09
			<i>Paralongidorus</i>	<i>maximus</i>	1	0,01	0	0,00
				andere Dorylaimida		1302	11,32	1283
Rhabditida			103	0,90	65	0,46		
Mononchida			144	1,25	79	0,56		
Tylenchida	Criconematidae		146	1,27	341	2,42		
	andere		96	0,83	83	0,59		
Proben gesamt				115		141		

Peach rosette mosaic-Virus (ALLEN und EBSARY, 1988). Keine dieser Virosen ist im Untersuchungsgebiet auf Wein nachgewiesen worden.

Eine einzige dieser Nematodenarten kann man als sehr abundant bezeichnen, nämlich *X. vuittenezi*. Von dieser Spezies finden sich im Durchschnitt neun Individuen (Neusiedlersee-Hügelland) bzw. dreizehn (Neusiedlersee) in einer Probe. Tatsächlich ist die Varianz der Individuenanzahl pro Probe aber sehr hoch. Es ließen sich daher „nur“ in 73 % aller Proben des WBG Neusiedlersee-Hügelland Individuen dieser Art nachweisen. Im WBG Neusiedlersee ist die Präsenz erheblich höher. Hier finden sich in 87 % der Proben Individuen dieser Art.

Vergleich mit den umgebenden Weinbaugebieten.

Im benachbarten Carnuntum konnte eine noch höhere Präsenz festgestellt werden (93 %), in der Thermenregion ist sie deutlich niedriger (45 %), im Mittelburgenland mit 61 % ebenfalls noch niedriger als im Untersuchungsgebiet. In den meisten Weinbaugebieten Österreichs ist sie aber höher und liegt zwischen 87 % und 97 %. Anders verhält es sich im Süden des Landes, wo *X. vuittenezi* nicht sehr präsent ist (Südburgenland: 11 %, Steiermark: 0 % bis 17 %).

X. pachtaicum ist die zweithäufigste Longidoridae-Art im Nordburgenland, kommt aber nur in 3 % (Neusiedlersee-Hügelland) bzw. 8 % (Neusiedlersee) aller Proben vor. In den benachbarten Weinbauregionen Mittelburgenland (2 %) und Thermenregion (5 %) ist die Präsenz ähnlich niedrig, in Carnuntum liegt sie hingegen bei 32 %. Noch höher liegt sie in Teilen des Weinviertels und im Traisental, aber auch im Kamp- und Kremstal ist sie deutlich höher als im Untersuchungsgebiet. Hingegen findet man die Art im Südburgenland

und in der Steiermark gar nicht. Man kann daher in Österreich von einer Nordverbreitung dieser Spezies sprechen.

Im Untersuchungsgebiet wurde *X. brevicollum* nur an einem Probenstandort festgestellt. Diese Art konnte außerhalb des Untersuchungsgebiets bislang in Weinärten ausschließlich in der Steiermark nachgewiesen werden, mit Ausnahme eines Fundes in der Wachau (HOBL, 1969), der aber möglicherweise auf eine fehlerhafte Determination zurückzuführen ist.

Ähnlich ist die Situation für *L. leptocephalus*, eine Art, die sich in Weinärten bislang ebenfalls nur in der Steiermark und im Südburgenland fand und mit einigen Exemplaren auch im WBG Wagram. Die Art wurde mit einigen Exemplaren im WBG Neusiedlersee-Hügelland festgestellt, nicht jedoch im WBG Neusiedlersee.

L. elongatus wurde im Untersuchungsgebiet in beiden Weinbaugebieten nachgewiesen. Diese Longidoridae-Art ist aber in Weinärten ebenfalls nicht häufig und wurde sonst in Österreich nur noch in Carnuntum, im Kamptal und in der Südsteiermark im Wurzelbereich der Rebe aufgefunden.

P. maximus wurde im WBG Neusiedlersee-Hügelland festgestellt, auch schon bei einer früheren Untersuchung nahe Rust, zusätzlich auch noch im Kamptal, in der Thermenregion und im westlichen Weinviertel. Die Art kommt in Weinärten nirgends häufig vor.

Andere Dorylaimida als die Longidoridae, die nicht pflanzenparasitisch sind, sind im Boden beider Weinbaugebiete ebenfalls in großer Anzahl anzutreffen. Viele von ihnen sind mykophag. Eine geringere Abundanz haben die hauptsächlich bakteriophagen Rhabditida und die räuberisch lebenden Mononchida. Die ebenfalls pflanzenparasitischen Tylenchida sind nicht sehr häufig.

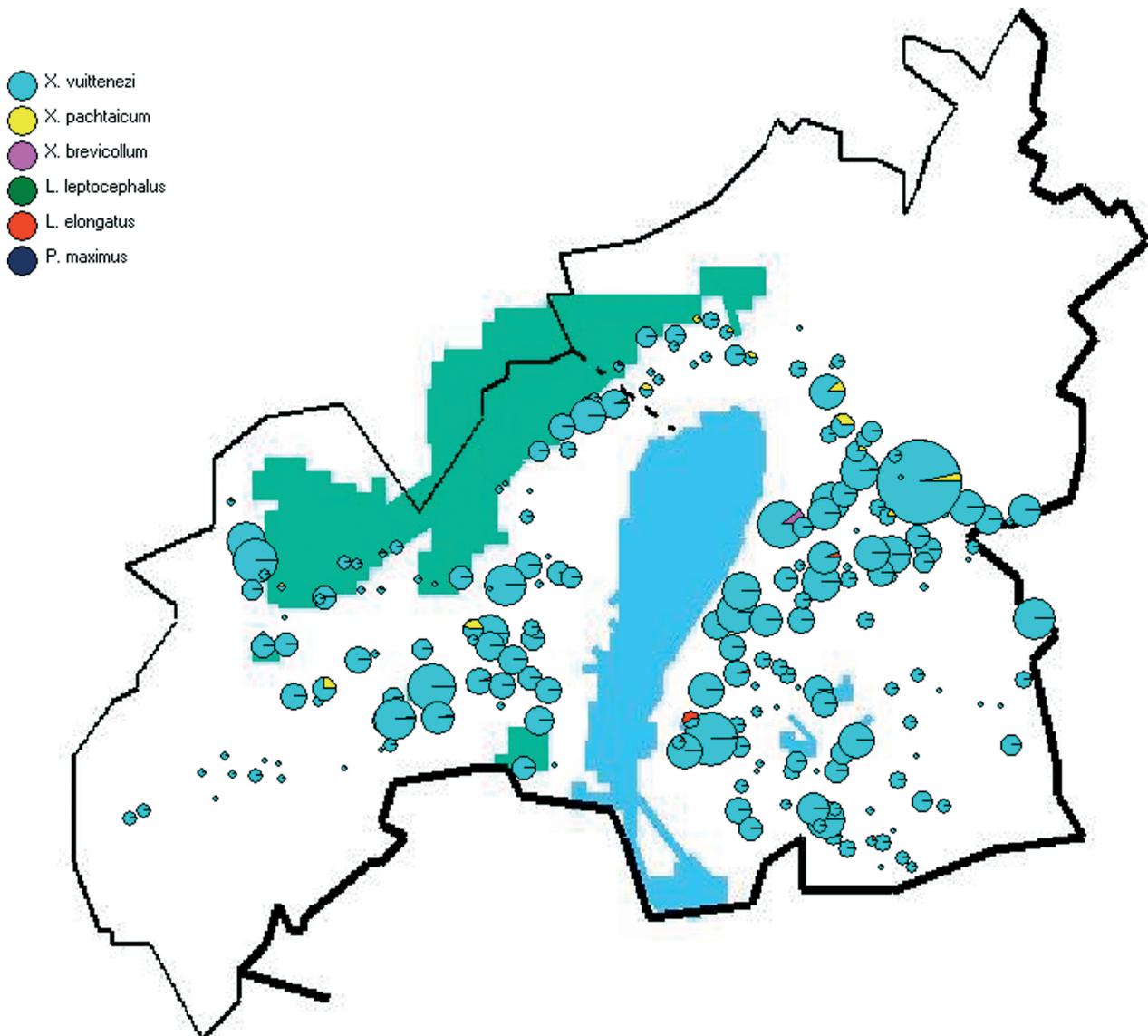


Abb. 2: Longidoridae in den Weingärten des Nordburgenlands. X. = Xiphinema; L. = Longidorus; P. = Paralongidorus. Kreisfläche entspricht der Anzahl der Nematoden pro Standort. Neusiedlersee: blau; Leithagebirge: grün.

Verteilung innerhalb des Untersuchungsgebiets.

Die häufigste Longidoridae-Art, *X. vuittenezi*, ist über die gesamte Untersuchungsfläche verbreitet, kommt aber in einem Band, das sich von Südwest nach Nordost erstreckt, besonders häufig vor (Abb. 2). Westlich des Neusiedlersees folgt dieses Band im Wesentlichen dem Verlauf der Wulka, und es ist daher naheliegend zu vermuten, dass dieser Nematode im Bereich alluvialer Flussablagerungen besonders gute Lebensbedingungen vorfindet.

Auch nordöstlich des Neusiedlersees gibt es solche

Ablagerungen, aber der Bereich, in dem *X. vuittenezi* besonders häufig ist, erstreckt sich über diese hinaus entlang der Lössdecke, die sich nach Osten fast bis zur Staatsgrenze zieht. Einzelne Fundorte mit hohen Abundanzen gibt es aber auch entlang des Leithagebirges. Im eher moorigen Bereich des südöstlichsten Seewinkels und im hügeligen Gelände des südwestlichsten Teils des WBG Neusiedlersee-Hügelland trifft man pro Probe deutlich weniger Individuen an. *X. vuittenezi* dominiert derart, dass es erforderlich ist, die Verbreitung der restlichen Longidoridae noch

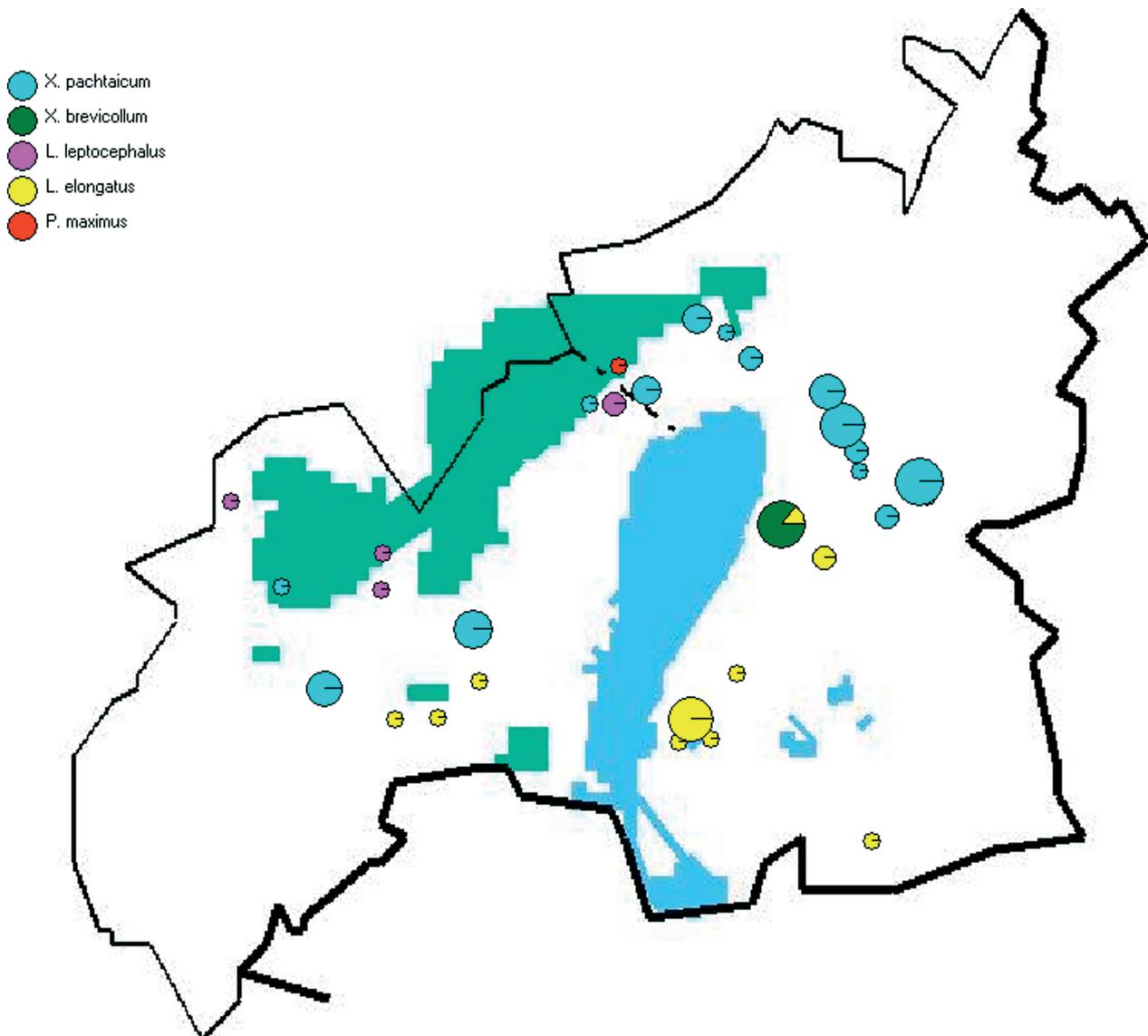


Abb. 3: Longidoridae ohne *X. vuittenezi* in den Weingärten des Nordburgenlands. X. = Xiphinema; L. = Longidorus; P. = Paralongidorus. Kreisfläche entspricht der Anzahl der Nematoden pro Standort. Neusiedlersee: blau; Leithagebirge: grün.

einmal gesondert darzustellen (Abb. 3).

X. pachtaicum ist nördlich des Neusiedlersees besonders häufig, aber nicht auf diesen Bereich beschränkt. Die Art scheint sich hier insbesondere in Schotterböden aufzuhalten. Sie ist aber selbst in diesem Bodentyp deutlich seltener als *X. vuittenezi*.

X. brevicollum wurde nur an einem Standort, unweit und östlich des Neusiedlersees, gefunden.

L. leptocephalus fand sich an mehreren Standorten, alle entlang des Leithagebirges, sowohl im äußersten We-

sten, bei Hornstein, als auch im Süden, nahe Eisenstadt, und auch in Seenähe bei Breitenbrunn.

Ob die Art den geologischen Untergrund des Leithagebirges bevorzugt (Glimmerschiefer, Kalk) oder aber hier besondere Wirtspflanzen findet und die aufgefundenen Individuen hangabwärts geschwemmte Exemplare darstellen, lässt sich gegenwärtig nicht sagen. Die Art wird derzeit nicht als Vektor eines Nepovirus angesehen, wengleich VALDEZ (1972) berichtet, dass sie ein Überträger des Raspberry ringspot-Virus sein könnte.

Hier ist das deshalb von Interesse, weil ArMV und GFLV am Leithagebirgsrand nachgewiesen werden konnten, die bekannten Vektoren dieser Viren hingegen nicht.

Auffällig ist, dass *L. elongatus* im Bereich des Leithagebirgsrandes in Weingärten nicht vorkommt, sondern deutlich südlicher. Im WBG Neusiedlersee findet sich die Art hauptsächlich in Seenähe, im WBG Neusiedlersee-Hügelland im Abschnitt, der durch Flussablagerungen charakterisiert ist.

Von *P. maximus* gibt es nur einen Fundort an den Hängen des Leithagebirges nahe Breitenbrunn.

Agrobacterium vitis

Agrobacterium vitis wurde an drei Standorten im WBG Neusiedlersee-Hügelland festgestellt. Alle drei befinden sich westlich des Neusiedlersees in Seenähe, nahe Rust und Mörbisch.

* MARTELLI (2009) weist in seinem rebvirologischen Kompendium darauf hin, dass GLRaV -4, -5, -6 und -9 zu einem einzigen phylogenetischen Cluster gehören und schlägt vor, diese Viren zu einem Taxon zusammenzufassen (z. B. GLRaV -4). Wir folgen hier der konservativen Vorgehensweise, den detektierten Virus nach dem detektierenden Antiserum zu benennen und bleiben daher bei der Bezeichnung GLRaV -6.

** Die adulten Weibchen von *X. index* sind morphologisch und vor allem morphometrisch recht gut von der häufigsten Art *X. vuittenezi* zu unterscheiden, sodass eine Verwechslung unwahrscheinlich ist. Eine Verwechslung der juvenilen Stadien ist allerdings möglich. *X. italiae* ist mit *X. vuittenezi* nicht zu verwechseln. Derzeit gehen wir daher davon aus, dass keine der als GFLV-Vektor bekannten Arten in den Weingartenböden Österreichs in nennenswerter Häufigkeit vorkommen.

*** *X. vuittenezi* wird von FLEGG (1969) und RÜDEL (1980) der Übertragung von Rebviren bezichtigt, *L. leptcephalus* von VALDEZ (1972) und *P. maximus* von MCELROY et al. (1977) und JONES et al. (1994). Nach BROWN und TRUDGILL, (1997) sind in diesen Arbeiten aber wesentliche Kriterien (TRUDGILL et al., 1983) für den Nachweis einer Virusübertragung nicht erfüllt (die Arbeit von JONES et al. (1994) wird allerdings von TRUDGILL et al. (1997) nicht erwähnt). Für die Beurteilung, ob eine Longidoridae-Art den Status

als Vektor verdient, richten wir uns dort, wo uns eigene Erfahrungen fehlen, nach der Auflistung von BROWN und TRUDGILL (1997). Dies gilt natürlich nur für behauptete Nachweise aus den Jahren vor 1997.

Literatur

- ALLEN W. R., EBSARY, B. A., Transmission of raspberry ringspot, tomato black ring and peach rosette mosaic virus by an Ontario population of *Longidorus elongatus*, Canadian Journal of Plant Pathology 8, 49-53, 1988.
- BROWN, D. J. F., Transmission of viruses by nematodes, In: An introduction to virus vector nematodes and their associated viruses, Eds.: Santos, M. S. N. de A., Abrantes, I. M. de O., Brown, D. J. F., Lemos, R. M., Instituto do Ambiente e Vida, 1997, 535 pp.
- BROWN, D. J. F., TRUDGILL, D. L., Longidorid Nematodes and their associated viruses, In: An introduction to virus vector nematodes and their associated viruses, Eds.: SANTOS, M. S. N. DE A., ABRANTES, I. M. DE O., BROWN, D. J. F., LEMOS, R. M., Instituto do Ambiente e Vida, 1997, 535 pp.
- CHEN, Q., HOOPER, D. J., LOOF, P. A. A., XU, J., A revised polytomous key for the identification of species of the genus *Longidorus* Micoletzky, 1922 (Nematoda: Dorylaimoidea), Fundam. Appl. Nematol., 20(1), 15-28, 1997.
- C.I.H. Descriptions of Plant-Parasitic Nematodes, Commonwealth Institute of Helminthology, St. Albans, Sets 1 - 7, 1972 - 1977.
- CLARK, M. F., ADAMS, A. N., Characteristics of the microplate of enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses, J.Gen.Virol., 34, 475-483, 1977.
- COHN, E., SHER, S. A., A Contribution to the Taxonomy of the Genus *Xiphinema* Cobb, 1913, Journal of Nematology, 4, 1, 1972, 36 - 65, 1972.
- DIMITRIJEVIC, B., Some observations on natural spread of grapevine leafroll disease in Yugoslavia, Rivista di Patologia Vegetale S.IV, 114-119, 1973.
- FLAK, W., GANGL, H., Grobkartierung des Rebvirosebefalls in der Weinbauregion Burgenland mittels ELISA, Mitteilungen Klosterneuburg 44, 163-167, 1994.
- FLEGG, J.J.M., Tests with potential nematode vectors of cherry leaf roll virus. Rep. E. Malling Res. Stn. For 1968, 155-157, 1969.
- FORTUSINI, A., SCATTINI, G., PRATI, S., CINQUANTA, S., BELLI, G., Transmission of Grapevine Leafroll Virus 1 (GLRV-1) and Grapevine Virus A (GVA) by scale Insects, 12th ICVG Meeting Lisbon 28 Sept. / 2 Oct., 1997.
- GANGL, H., LEITNER, G., TIEFENBRUNNER, W., Die Verbreitung rebschädigender Viren, Bakterien und bodenbürtiger Vektoren in den österreichischen Weinbaugebieten Thermenregion und Mittelburgenland, Mitteilungen Klosterneuburg, 50, 119-130, 2000.
- GANGL, H., LEITNER, G., TIEFENBRUNNER, W., Rebschädigende Viren, Bakterien und bodenbürtige Vektoren im österreichischen Weinbauggebiet Carnuntum, Mitteilungen Klosterneuburg 51, 123-132, 2001.
- GANGL, H., LEITNER, G., RENNER, W., TIEFENBRUNNER, W., Rebschädigende Viren, Bakterien und bodenbürtige Vektoren in der österreichischen Weinbauregion Steiermark, Mitteilungen Klosterneuburg 52, 54-62, 2002.
- GANGL, H., LEITNER, G. und TIEFENBRUNNER, W., Rebschädigende Viren, Bakterien und bodenbürtige Vektoren in den österreichischen Weinbaugebieten Wachau und Süd-

- burgenland, Mitteilungen Klosterneuburg 53, 77-85, 2003.
- GANGL H., LEITNER G. und TIEFENBRUNNER W., Rebschädigende Viren, Bakterien und bodenbürtige Vektoren in den donauanahen österreichischen Weinbaugebieten zwischen Krems und Wien, Mitteilungen Klosterneuburg 56, 116 - 123, 2006.
- GANGL, H., LEITNER, G., und TIEFENBRUNNER, W., Rebschädigende Viren, Bakterien und bodenbürtige Vektoren im Weinviertel und ein Vergleich mit anderen österreichischen Weinbaugebieten, Mitteilungen Klosterneuburg, 58, 35-48, 2008.
- GOLINO, D. A., SIM, S., ROWHANI, A., Experimental Transmission of Grapevine Leafroll associated Viruses by Mealybugs, 13th ICVG Conference, Adelaide, 12-17th March, 2000.
- HARRISON, B. D., CADMAN, C. H., Role of a dagger nematode (*Xiphinema* sp. in outbreaks of plant diseases caused by arabis mosaik virus. Nature, London, 184, 1624-1626, 1959.
- HARRISON, B. D., MOWAT, W. P., TAYLOR, C. E., Transmission of a strain of tomato black ring virus by *Longidorus elongatus* (Nematoda), *Virology*, 22, 480- 485, 1961.
- HEWITT, W. B., RASKI, D. J., GOHEEHN, A. C., Nematode vector of soil-borne fanleaf virus of grapevines, *Phytopathology* 48, 568-595, 1958.
- HOBL, H., Erster Bericht über das Vorkommen von Arten der Gattung *Xiphinema* und *Longidorus* (Nematoda) in niederösterreichischen Weinbergböden, Mitt. Klosterneuburg, Rebe und Wein, Obstbau und Fruchtbau, 19, 180-183, 1969.
- HUNT, D. J., Aphelenchida, Longidoridae and Trichodoridae: Their Systematics and Bionomics, International Institute of Parasitology, C.A.B. International, 352 pp, 1993.
- IANNOU, N., HADJINICOLI, A., HADJINICOLI, Artemis, Epidemiology of the Grapevine Leafroll-Mealybug complex in cyprus, 12th ICVG Meeting Lisbon 28 Sept. / 2 Oct., 1997.
- JHA, A., POSNETTE, A. F., Transmission of a virus to strawberry plants by a nematode (*Xiphinema* sp.) Nature, London, 184, 962-963, 1959.
- JONES, A.T., BROWN, D.J.F., MCGAVIN, W.J., RÜDEL, M., ALTMAYER, B., Properties of an unusual isolate of raspberry ringspot virus from grapevine in Germany and evidence for its possible transmission by *Paralongidorus maximus*, *Annals of Applied Biology*, 124(2), 283-300, 1994.
- LEOPOLD, S., BORROTO-FERNANDEZ, E., SCHARIL, A. und LAIMER M. 2007: Identification of *Xiphinema index* in an Austrian vineyard. *Vitis* 46, 49-50.
- LISKOVA, M., Nematodes of the family Longidoridae in the rhizosphere of grapevines in the Slovak Republic, *Helmintologia*, 1997, 34, 2: 87-95.
- LISKOVA, M., SMRCKA, L., SABOVA, M., VALOCKA, B., Nematodes of the family Longidoridae and occurrence of viral diseases of grapevine at selected localities of viticultural areas in Slovakia, *Ochr. Rostl.* 30, 23-28, 1994.
- LOOF, P. A. A., LUC, M., BAUJARD, P., A revised polytomous key for the identification of species of the genus *Xiphinema* Cobb, 1913 (Nematoda, Longidoridae) with exclusion of the *X. americanum*-group, *Systematic Parasitology* 16, 35-66, 1990.
- LOOF, P. A. A., LUC, M., BAUJARD, P., A revised polytomous key for the identification of species of the genus *Xiphinema* Cobb, 1913 (Nematoda, Longidoridae) with exclusion of the *X. americanum*-group: Supplement 2, *Systematic Parasitology* 33, 23-29, 1996.
- LUC, M., LIMA, M. B., WEISCHER B., FLEGG J. J. M., *Xiphinema vuittenezi* n. sp. (Nematoda: Dorylaimidae), *Nematologica* 10, 151 - 163, 1964.
- MAI, W. F., MULLIN, P. G., LYON, H. H., LOEFFLER, K., Plant-Parasitic Nematodes: a pictorial key to the genera, Cornell University Press, 277 pp., 1996.
- MARTELLI, G. P., Grapevine virology highlights 2006-2009, *Proceedings ICVG Dijon*, pp.15-21, 2009.
- MC ELROY, F. D., BROWN, D. J. F., BOAG, B., The virus-vector and damage potential, morphometrics and distribution of *Paralongidorus maximus*, *J. Nematol.* 9, 122-130, 1977.
- RÜDEL, M. VON, *Xiphinema vuittenezi* (Nematoda: Dorylaimidae): Virusüberträger bei Reben?, *Die Weinwissenschaft* 35, 177-194, 1980.
- SANTOS, M., ABRANTES, I., BROWN, D., LEMOS, R., (Eds.), An introduction to virus vector nematodes and their associated viruses, Instituto do Ambiente e Vida (IAV), 535 pp., 1997.
- SCHULZ, T., F., LORENZ, D., EICHHORN, K. W., OTTEN, L., Amplification of different marker sequences for identification of *Agrobacterium vitis* strains, *Vitis* 32, 179-182, 1993.
- TAYLOR, C. E., Transmission of raspberry ringspot virus by *Longidorus elongatus* (de Man), (Nematoda, Dorylaimoidea), *Virology*, 17, 493-494, 1962.
- TAYLOR, C. E., BROWN, D.J.F., Nematode Vectors of Plant Viruses, CAB International, 286 pp., 1997.
- TIEFENBRUNNER, W., Die Verbreitung rebschädigender Nematoden der Familie Longidoridae in den Weinbauregionen Burgenland und Niederösterreich, *Mitteilungen Klosterneuburg*, 49, 79-85, 1999.
- TRUDGILL, D. L., BROWN, D. J. F., MCNAMARA, D. G., Methods and criteria for assessing the transmission of plant viruses by longidorid nematodes, *Revue Nematol.* 6, 133-141, 1983.
- VALDEZ, R.B., Transmission of raspberry ringspot virus by *Longidorus caespiticola*, *L. leptcephalus* and *Xiphinema diversicaudatum* and of arabis mosaic virus by *L. caespiticola* and *X. diversicaudatum*, *Ann. appl. Biol.* 71, 229-234, 1972.

Manuskript eingelangt am 22. April 2009