

Die Nematodengattungen *Xiphinema* Cobb, 1913 (Nematoda: Longidoridae) und *Paralongidorus* Siddiqi, Hooper & Khan 1963 (Nematoda: Longidoridae) in den Weinbauregionen Österreichs - Morphometrie und Verbreitung der Arten

ASTRID TIEFENBRUNNER¹ und WOLFGANG TIEFENBRUNNER²

¹ A-7052 Müllendorf, Steinzeile 7

² Bundesamt für Weinbau
A-7000 Eisenstadt, Gölbeszeile 1
E-Mail: W.Tiefenbrunner@bawb.bmlfuw.gv.at

Bodenproben aus allen Weinbauregionen Österreichs wurden auf das Auftreten von Nematoden der Gattungen Xiphinema und Paralongidorus untersucht. 734 Proben stammten aus Weingärten, 892 aus Brachen und feldbaulich genutzten Flächen. Zusätzlich wurden auch noch Proben berücksichtigt, die dem Durchwurzelungsbereich der Aube Vitis vinifera ssp. silvestris entnommen wurden. Insgesamt konnten vier Arten der Gattung Xiphinema festgestellt werden: X. vuittenezi, X. diversicaudatum, X. brevicollum und X. pachtaicum. X. diversicaudatum ist ein Nepovirenvektor. Nach eigenen Beobachtungen kommen alle Arten auch im Rebwurzelbereich vor, sind aber keine spezifischen Parasiten. Von der Gattung Paralongidorus konnte P. maximus nachgewiesen werden. Die geographische Lage der Probenstandorte und die Morphometrie der Arten wird beschrieben und diskutiert.

Schlagwörter: Longidoridae, Xiphinema, Paralongidorus

Nematodes of the geni Xiphinema Cobb, 1913 (Nematoda: Longidoridae) and Paralongidorus Siddiqi, Hooper & Khan 1963 (Nematoda: Longidoridae) in the wine growing regions of Austria - morphometry and distribution of the species. Soil samples were taken from the winegrowing regions of Austria to analyse the occurrence of nematodes of the geni Xiphinema and Paralongidorus. 734 of the samples were from the rhizosphere of grapevine, the others (892) were taken from fallow and arable land. Furthermore samples were collected from the rhizosphere of Vitis vinifera ssp. silvestris along the rivers Danube and March. Four species of the genus Xiphinema were recognized: X. vuittenezi, X. diversicaudatum, X. brevicollum and X. pachtaicum. X. diversicaudatum is a nepovirus vector. According to our own observations all species are associated with the rhizosphere of grapevine but are not specific parasites. Of the genus Paralongidorus P. maximus was registered. The geographical distribution of the species in Austria and their morphometry are described and discussed.

Keywords: Nematoda, Longidoridae, Xiphinema, Paralongidorus, morphometry, distribution, grapevine

Les genres de nématodes Xiphinema Cobb, 1913 (Nematoda: Longidoridae) et Paralongidorus Siddiqi, Hooper & Khan 1963 (Nematoda: Longidoridae) dans les régions viticoles autrichiennes - morphométrie et diffusion des espèces. Des échantillons de sol de toutes les régions viticoles d'Autriche ont été examinés en vue de vérifier la présence de nématodes des genres Xiphinema et Paralongidorus. 734 échantillons ont été prélevés dans des vignobles, 892 dans des friches et des surfaces agricoles. En outre, on a également pris en compte des échantillons prélevés dans les zones de pénétration des racines de la vigne sauvage (lambrusque) Vitis vinifera ssp. silvestris. Quatre espèces du genre Xiphinema ont été détectées au total : X. vuittenezi, X. diversicaudatum, X. brevicollum et X. pachtai-

cum. *X. diversicaudatum* est un vecteur de *néovirus*. Selon nos propres observations, toutes les espèces sont présentes également dans zones de la racine des vignes, mais ne sont pas des parasites spécifiques. Quant au genre *Paralongidorus*, on a pu détecter *P. maximus*. La situation géographique des sites de prélèvement des échantillons et la morphométrie des espèces sont décrites et commentées.

Mots clés : Longidoridae, Xiphinema, Paralongidorus

Der Nachweis von HEWITT et al. (1958), dass *Xiphinema index* Überträger eines im Weinbau bedeutenden virösen Krankheitserregers ist, brachte die Nematodenfamilie Longidoridae 1958 ins Zentrum wissenschaftlicher Untersuchungen. Unter anderem wurden in vielen europäischen Ländern Daten zur Verbreitung der einzelnen Arten gesammelt, was schließlich auch zur Publikation von Verbreitungskarten führte (ALPHEY and TAYLOR, 1986; BROWN and TAYLOR, 1987; TAYLOR and BROWN, 1997).

Für Österreich veröffentlichte HOBL bereits 1969 erste Befunde über das Vorkommen von Arten dieser Nematodenfamilie. Danach erfolgten aber Angaben über die geographische Verbreitung der Longidoridae in Österreich erst wieder durch EL-SHAFFEY (1993) und TIEFENBRUNNER (1999). Die vorliegende Publikation legt nunmehr für *Xiphinema* und *Paralongidorus* geographisches und morphometrisches Datenmaterial vor.

HOBL (1969) konnte neben *Paralongidorus maximus* noch zwei Arten der Gattung *Xiphinema*, *X. vuittenezi* und in einer Probe *X. brevicolle* (sic!), nachweisen. ALPHEY und TAYLOR (1986) verzeichnen keine Fundnachweise für *Xiphinema*- oder *Paralongidorus*-Arten in Österreich. Ebenso wenig ist dies in den geographischen Angaben von TAYLOR und BROWN (1997) der Fall. BROWN und TAYLOR (1987) bilden zwei Fundstellen für *X. vuittenezi* ab. Andere Spezies dieser Gattung oder der Gattung *Paralongidorus* sind nicht registriert worden. EL-SHAFFEY (1993) findet in Österreich zwei Arten der Gattungen *Xiphinema*, *X. vuittenezi* und *X. pachtaicum*. Zu *Paralongidorus maximus* erwähnt er neben den Fundorten von HOBL (1969) auch noch einige mündlich überlieferte von H. Schönbeck. TIEFENBRUNNER (1999) findet *X. vuittenezi* in 157 Proben und *P. maximus* in zwei Proben. Detailangaben über die Verbreitung der Longidoridae in den österreichischen Weinbaugebieten Thermenregion, Mittelburgenland und Carnuntum finden sich in GANGL et al. (2000) und GANGL et al. (2001).

Methoden

In den Weinbauregionen Österreichs wurden 1626 Bodenproben genommen und auf das Vorhandensein di-

verser Nematoden untersucht. 734 Proben wurden in Weingärten gezogen, 892 in Ackerland und Brache. Darüber hinaus entstammen weitere Proben dem Durchwurzelungsbereich der „Aurebe“ *Vitis vinifera* ssp. *silvestris* in den Donau- und Marchauen östlich von Wien. Beprobte Weinbauregionen Niederösterreich, Burgenland, Wien und Steiermark. Um die mittlere Abundanz (die mittlere Individuenanzahl pro Probe) und die Präsenz (relative Anzahl von Proben, in denen ein oder mehrere Individuen der Art aufgefunden wurden) besser darstellen zu können, wurde eine Gliederung der Weinbauregionen in Kleinregionen vorgenommen. Die Kleinregionen sind nicht immer mit den Weinbaugebieten (WBG) identisch, da diese bezüglich ihrer Fläche sehr unterschiedlich sind.

Folgende Kleinregionen wurden definiert:

Krems und Langenlois: WBG Donauland, westlich von Wien bis Krems, nördlich der Donau.

Retz und Hadres: nordwestliches Weinviertel.

Poysdorf: nördliches Weinviertel.

Pillichsdorf: der Raum unmittelbar nördlich von Wien.

Neusiedlersee Hügelland: das WBG Neusiedlersee - Hügelland westlich des Neusiedlersees.

Seewinkel: der Bereich östlich des Neusiedlersees.

Göttweig: südlich der Donau bei Krems.

Die Kleinregionen Thermenregion, Mittelburgenland, Südburgenland, obere Südoststeiermark, untere Südoststeiermark, Südsteiermark, Weststeiermark und Carnuntum sind mit den gleichnamigen Weinbaugebieten identisch.

Probennahme und Extraktion der Nematoden sind von TIEFENBRUNNER (1999) beschrieben worden. Auch die Präparation wird im Methodenteil dieser Arbeit erläutert. Hinzuzufügen wäre, dass nach der Verwendung von NemaMix (TIEFENBRUNNER, 1999) etwa 30 Minuten mit dem Auftragen des Deckglases gewartet wurde, da sich in diesem Zeitraum der Körper der Nematoden noch entspannt. Die Determination der Tiere erfolgte hauptsächlich nach dem Bestimmungsschlüssel von LOOF und LUC (1990) mit Supplement 1 (LOOF and LUC, 1993) und Supplement 2 (LOOF et al., 1996). Die morphometrischen Daten wurden mit der Software SCRAMBLE 2.0 für Longidorus und Xiphinema

(www.visualdataflow.de) bearbeitet. Insbesondere wurde beim Vergleich der slowakischen *X. simile*-Individuen mit den österreichischen *X. pachtaicum* auf diese Software zurückgegriffen. Weiters wurden Arbeiten verwendet, die die einzelnen Spezies beschreiben (u. a. auch C.I.H., 1972-1977). Die Bestimmung erfolgte unter dem Phasenkontrastmikroskop. Das Vermessen der Individuen erfolgte mit einem Sensor-Kreuztisch mit Control Display und dazugehöriger Software (Fa. Zeiss, Jena). Folgende Relationen von Körpermaßen wurden errechnet („de Man-Indices“):

a: Körperlänge/maximale Körperbreite

c: Körperlänge/Schwanzlänge

c': Schwanzlänge/Körperbreite beim Anus

V: Körperlänge bis zur Vulva/Körperlänge (in Prozent)

Ergebnisse und Diskussion

Allgemeines

Bislang wurden vier Arten der Gattung *Xiphinema* festgestellt: die zur „Americanum-Gruppe“ (*X. americanum sensu lato*) zählenden *X. brevicollum* und *X. pachtaicum* sowie *X. diversicaudatum* und *X. vuittenezi*. Weiters wurde *Paralongidorus maximus* an mehreren Fundstellen festgestellt.

Für die Beschreibung, den Vergleich und die Determination der Tiere sind morphologische und morphometrische Daten sowie die aus letzteren ermittelten Relationen bestimmter Körpermaße - „de Man-Indices“ - von großer Bedeutung. Abbildung 1 ermöglicht den Vergleich der vorderen und hinteren Körperregion aller

Tabelle 1:
Morphometrische Eigenschaften der in Österreich verbreiteten *Xiphinema*-Arten (alle Messwerte in μm)

<i>Xiphinema brevicollum</i> , Weibchen (n=10)						<i>Xiphinema pachtaicum</i> , Weibchen (n=30)					
	MW	Med.	Sta.	Min.	Max.		MW	Med.	Sta.	Min.	Max.
Körperlänge	2270,7	2242,5	132,5	2106,9	2500,0	Körperlänge	1992,0	1933,5	222,5	1581,4	2809,2
Körperbreite bei Vulva	52,9	54,1	4,8	43,7	58,8	Körperbreite bei Vulva	31,6	31,2	3,9	25,0	41,3
Schwanzlänge	29,7	30,0	2,6	25,0	35,0	Schwanzlänge	31,7	31,3	4,5	26,4	51,1
Körperbreite beim Anus	30,0	30,0	1,8	27,5	32,5	Körperbreite beim Anus	17,2	17,5	2,1	14,8	26,0
Körperlänge bis Vulva	1184,0	1192,5	54,9	1088,7	1250,0	Körperlänge bis Vulva	1106,2	1100,0	96,9	874,2	1298,0
Odontostyl	94,4	95,0	2,9	90,0	97,5	Odontostyl	82,2	82,5	5,2	62,5	91,3
Odontophor	59,3	59,8	3,3	52,5	62,5	Odontophor	44,8	43,1	4,8	35,0	57,5
Oral bis Ring	78,3	80,4	5,3	67,1	82,5	Oral bis Ring	72,6	72,9	5,6	57,5	83,8
Körperdurchm. beim Ring	32,4	31,3	1,8	30,1	35,1	Körperdurchm. beim Ring	21,0	20,0	1,5	18,8	24,0
Breite der Lippenregion	13,7	13,8	0,8	12,5	15,0	Breite der Lippenregion	9,3	9,7	0,8	7,5	10,0

<i>Xiphinema diversicaudatum</i> , Männchen (n=10)						<i>Xiphinema vuittenezi</i> , Männchen (n=12)					
	MW	Med.	Sta.	Min.	Max.		MW	Med.	Sta.	Min.	Max.
Körperlänge	4536,5	4595,0	233,5	4147,8	4840,0	Körperlänge	3152,3	3181,5	208,2	2809,0	3424,2
Maximale Körperbreite	61,9	62,0	3,9	57,5	70,0	Maximale Körperbreite	61,2	61,4	4,4	54,7	69,2
Schwanzlänge	48,8	49,0	3,8	42,5	54,6	Schwanzlänge	39,3	39,1	2,7	34,8	44,6
Körperbreite beim Anus	47,0	46,6	3,0	42,5	53,1	Körperbreite beim Anus	43,5	43,4	4,0	37,6	48,8
Odontostyl	135,7	133,8	4,8	128,7	143,0	Odontostyl	127,0	129,3	5,3	116,0	131,2
Odontophor	78,0	77,7	2,4	74,8	82,5	Odontophor	75,5	78,0	7,9	52,2	81,3
Oral bis Ring	121,9	129,4	17,4	89,6	143,0	Oral bis Ring	114,8	118,3	11,1	84,6	124,9
Körperdurchm. beim Ring	38,4	40,1	8,4	27,5	48,5	Körperdurchm. beim Ring	43,9	45,1	3,9	38,2	50,0
Breite der Lippenregion	14,0	14,4	1,2	11,7	15,0	Breite der Lippenregion	13,6	13,6	0,9	12,0	15,0

<i>Xiphinema diversicaudatum</i> , Weibchen (n=9)						<i>Xiphinema vuittenezi</i> , Weibchen (n=19)					
	MW	Med.	Sta.	Min.	Max.		MW	Med.	Sta.	Min.	Max.
Körperlänge	4271,8	4245,6	371,8	3598,0	4789,3	Körperlänge	3288,5	3330,2	172,0	2895,3	3500,0
Körperbreite bei Vulva	63,8	63,9	5,6	51,9	71,3	Körperbreite bei Vulva	62,5	62,5	5,9	52,4	76,5
Schwanzlänge	45,4	44,9	5,2	39,9	53,9	Schwanzlänge	38,4	38,0	2,4	34,0	52,8
Körperbreite beim Anus	48,6	48,6	2,3	46,0	52,8	Körperbreite beim Anus	44,1	43,0	3,8	37,5	51,1
Körperlänge bis Vulva	1882,3	1968,2	163,5	1638,9	2080,9	Körperlänge bis Vulva	1666,8	1670,4	77,5	1464,6	1838,4
Odontostyl	133,6	134,2	4,9	124,7	141,3	Odontostyl	131,3	131,5	4,4	122,6	139,0
Odontophor	74,9	75,7	4,8	65,0	80,9	Odontophor	76,4	76,9	2,2	72,4	79,2
Oral bis Ring	129,8	126,7	11,8	118,8	158,3	Oral bis Ring	115,7	118,4	9,0	96,9	130,1
Körperdurchm. beim Ring	42,0	43,0	6,7	27,5	50,8	Körperdurchm. beim Ring	43,1	43,5	3,6	37,3	50,0
Breite der Lippenregion	14,6	15,0	1,0	12,5	15,6	Breite der Lippenregion	13,5	13,8	1,2	11,4	16,6

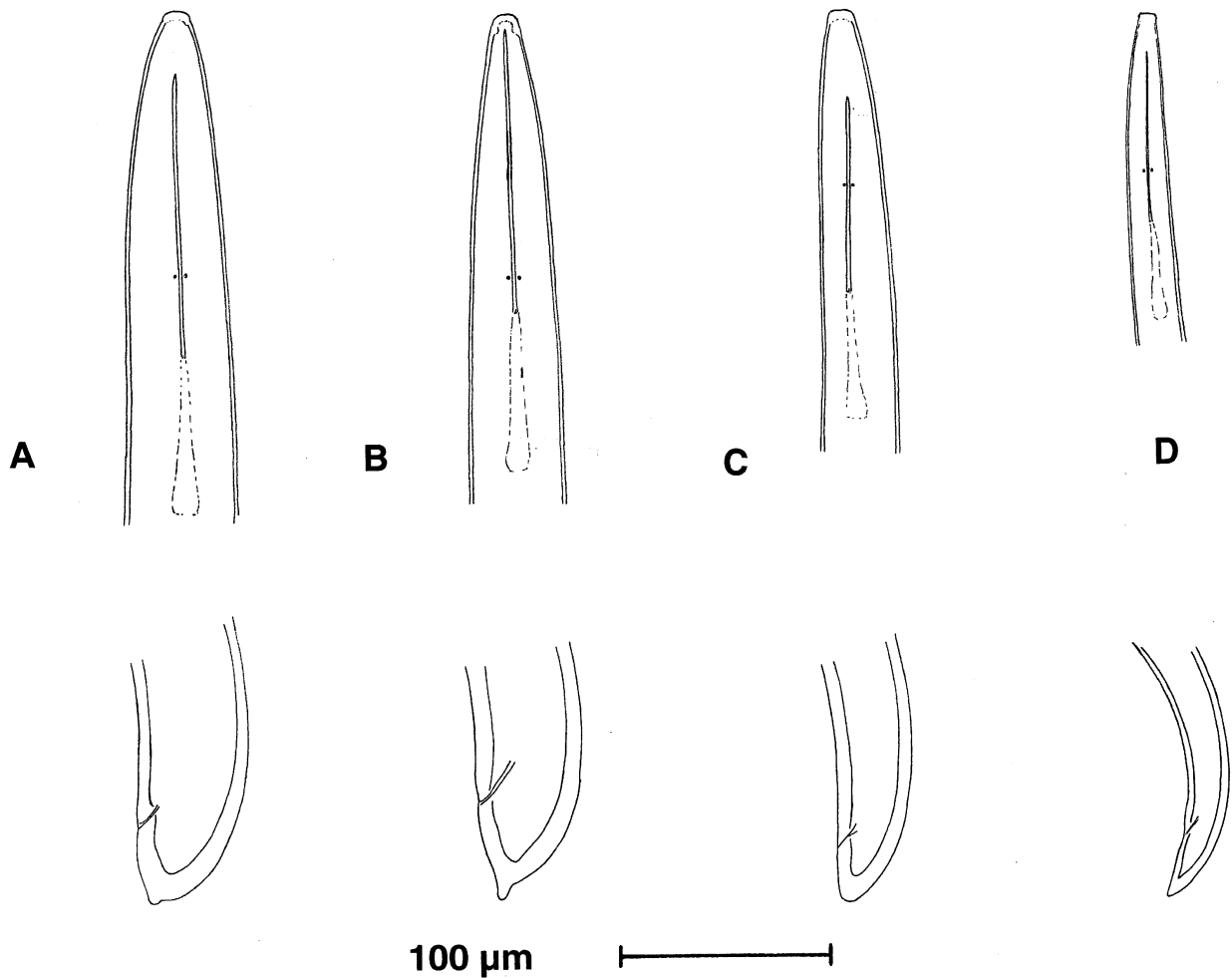


Abb. 1 A bis D: Körpervorder- und -hinterende von: *X. vuittenezi* (A), *X. diversicaudatum* (B), *X. brevicollum* (C), *X. pachtaicum* (D). Diese Körperabschnitte sind für die Identifikation besonders wichtig.

in Österreich vorkommenden *Xiphinema*-Arten. Tabelle 1 gibt für diese Arten die wichtigsten morphometrischen Daten wieder. Soweit die Arten nicht parthenogenetisch sind, werden die Daten getrennt für beide Geschlechter präsentiert. Für die zehn Körpermaße, von denen metrische Daten erhoben wurden, liegen in Tabelle 1 Vergleiche für die vier Arten getrennt nach Geschlechtern vor. Insbesondere kann man aus dieser Tabelle auch auf die Variabilität des einzelnen Merkmals und die Überlappung desselben bei den einzelnen Arten schließen. Dies ist eine nützliche zusätzliche Information, weil die einzelnen Merkmale bei den verschiedenen Arten unterschiedlich stark variieren und weil beim multivariaten Vergleich morphometrischer Daten natürlich alle Merkmale gleich behandelt werden.

Tabelle 2 listet für alle Arten nach Geschlechtern getrennt die wichtigsten de Man-Indices auf.

Für die eine Art der Gattung *Paralongidorus* gibt es natürlich keine Verwechslungsmöglichkeit. Bislang wurde nur ein adultes Tier registriert. Seine morphometrischen Daten finden sich in der Detailbeschreibung.

Gattung *Xiphinema*

Xiphinema vuittenezi

X. vuittenezi ist bei weitem die häufigste Art ihrer Gattung in Österreich. HOBL (1969) weist sie in den Weinbaugebieten Thermenregion, Wachau, Donauland und Weinviertel nach. EL-SHAFFEY (1993) findet sie in 80 % aller in Niederösterreich untersuchten Bodenproben. TIEFENBRUNNER (1999) und TIEFENBRUNNER und TIEFEN-

Tabelle 2:

Wichtige Relationen von Körpermaßen („de Man-Indices“) der in Österreich verbreiteten *Xiphinema*-Arten

<i>Xiphinema brevicollum</i> , Weibchen (n=10)						<i>Xiphinema pachtaicum</i> , Weibchen (n=30)					
	MW	Med.	Sta.	Min.	Max.		MW	Med.	Sta.	Min.	Max.
a	43,10	42,55	2,50	40,35	48,17	a	63,67	64,17	8,93	48,36	84,78
c	76,82	75,92	6,57	70,00	90,00	c	63,77	62,45	9,76	37,76	93,64
c'	0,99	0,99	0,08	0,87	1,14	c'	1,84	1,84	0,14	1,56	2,17
V	52,19	52,29	1,51	49,60	53,78	V	55,73	56,29	3,42	46,21	66,01

<i>Xiphinema diversicaudatum</i> , Männchen (n=10)						<i>Xiphinema vuittenezi</i> , Männchen (n=12)					
	MW	Med.	Sta.	Min.	Max.		MW	Med.	Sta.	Min.	Max.
a	74,11	75,70	5,46	66,00	80,17	a	51,90	52,43	3,64	45,75	57,80
c	93,55	93,27	9,98	78,71	108,71	c	80,53	79,66	6,43	72,85	91,07
c'	1,04	1,04	0,07	0,91	1,16	c'	0,91	0,91	0,10	0,72	1,05

<i>Xiphinema diversicaudatum</i> , Weibchen (n=9)						<i>Xiphinema vuittenezi</i> , Weibchen (n=19)					
	MW	Med.	Sta.	Min.	Max.		MW	Med.	Sta.	Min.	Max.
a	67,29	67,13	6,88	57,08	79,65	a	52,74	53,13	4,67	43,93	61,66
c	95,50	90,20	15,91	66,81	116,67	c	84,28	86,65	12,11	45,15	101,49
c'	0,93	0,92	0,10	0,78	1,12	c'	0,89	0,86	0,12	0,73	1,26
V	44,09	43,90	1,64	41,75	46,36	V	50,82	50,48	1,58	47,82	54,40

BRUNNER (2001) weisen darauf hin, dass die Abundanz von der Vorkultur abhängt: Insbesondere in den Böden von Brachen finden sich mehr Individuen. GANGL et al. (2001) zeigen zusätzlich, dass die mittlere Individuenanzahl pro Bodenprobe in Weingärten in verschiedenen Weinbaugebieten sehr unterschiedlich sein kann und im Weinbaugebiet Carnuntum besonders hoch ist. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden in

1626 Bodenproben 14362 Individuen von *X. vuittenezi* aufgefunden, zwölf davon Männchen, der Rest Weibchen oder subadulte. Männchen kommen also extrem selten vor. Abbildung 2 stellt die Präsenz von *X. v.* in den Weingartenböden der österreichischen Weinbaugebiete dar. Tabelle 3 vergleicht die mittlere Abundanz und die Präsenz von *X. vuittenezi* in den Kleinregionen, wobei unterschieden wird, ob die Proben aus den

Tabelle 3:

Gesamtanzahl, mittlere Abundanz und Präsenz von *Xiphinema vuittenezi* in den Weinbauregionen Österreichs. Da die Größe der Weinbaugebiete sehr unterschiedlich ist, erfolgte eine Gliederung in Kleinregionen. Abundanz: mittlere Individuenanzahl pro Probe. Präsenz: relative Anzahl der Proben, in denen die Art festgestellt werden konnte.

	Weingärten				Brache bzw. Ackerland			
	Probenzahl	Individuen gesamt	Abundanz	Präsenz	Probenzahl	Individuen gesamt	Abundanz	Präsenz
Krems & L-lois	47	2264	48,17	0,98	83	1700	20,48	0,84
Retz & Hadres	17	307	18,06	0,94	94	1071	11,39	0,72
Poysdorf	0	-	-	-	66	367	5,56	0,45
Pillichsdorf	40	698	17,45	1,00	23	341	14,83	0,74
NS Hügelland	110	775	7,05	0,89	21	239	11,38	0,90
Seewinkel	226	943	4,17	0,68	441	3263	7,40	0,67
Thermenregion	60	91	1,52	0,40	31	2	0,06	0,06
Mittelburgenland	65	229	3,52	0,60	27	143	5,30	0,67
Südburgenland	9	11	1,22	0,11	0	-	-	-
Obere SO-Stmk	15	0	0,00	0,00	0	-	-	-
Untere SO-Stmk	22	0	0,00	0,00	52	5	0,10	0,10
S-Stmk	24	6	0,25	0,17	21	2	0,10	0,05
W-Stmk	18	0	0,00	0,00	17	0	0,00	0,00
Carnuntum	81	1744	42,54	0,89	0	-	-	-
Göttweig	0	-	-	-	16	161	10,06	0,56
	734	7068			892	7294		

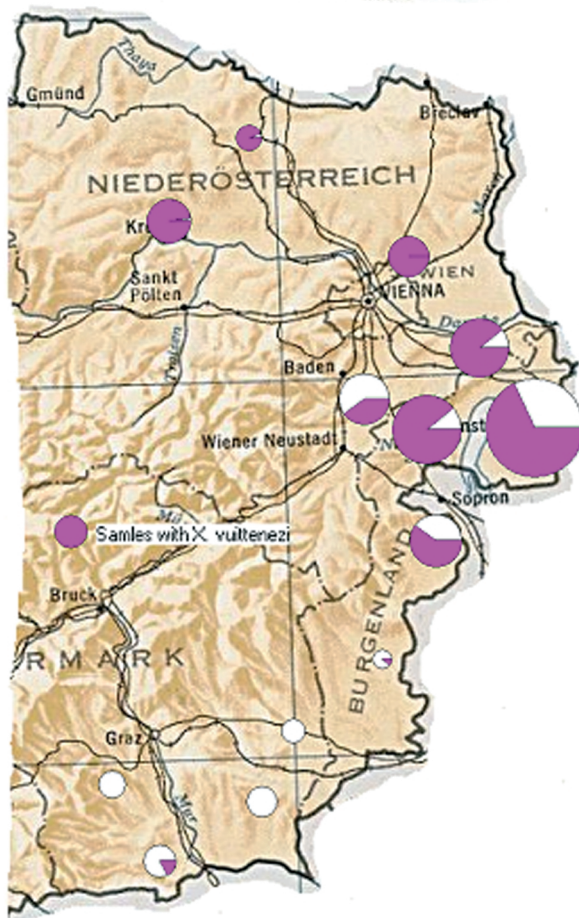


Abb. 2: Präsenz von *X. vuittenezi* in den Weingartenböden der österreichischen Weinbauregionen. Der Winkel des dunkelgefärbten Kreissektors entspricht der relativen Anzahl von Bodenproben, in denen *X. vuittenezi* aufgefunden werden konnte. Die Fläche des Kreises ist der Anzahl der Proben proportional.

Böden von Weingärten oder von Brache und Ackerland stammen. Demnach sind Präsenz und mittlere Abundanz in den Kleinregionen sehr unterschiedlich. Nördlich der Donau und in den Kleinregionen Carnuntum und Neusiedlersee-Hügelland ist die Präsenz in Weingärten sehr hoch, d.h. in nahezu jeder Probe lässt sich *X. vuittenezi* nachweisen (siehe auch Abb. 2). Die mittlere Individuenanzahl pro Probe ist insbesondere bei Krems und im Weinbaugbiet Carnuntum mit mehr als 40 Individuen sehr hoch. Ganz anders verhält es sich in der Steiermark, wo in drei Weinbaugebieten trotz akzeptabler Probenanzahl nicht ein einziges Individuum dieser Art festgestellt werden konnte. In den

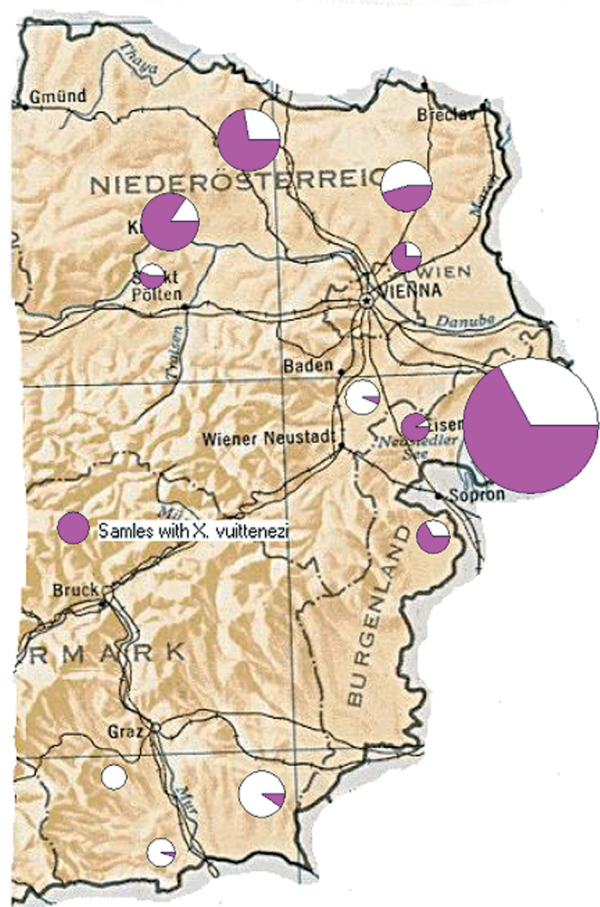


Abb. 3: Präsenz von *X. vuittenezi* in Ackerland und Brachen der österreichischen Weinbauregionen. Der Winkel des dunkelgefärbten Kreissektors entspricht der relativen Anzahl von Bodenproben, in denen *X. vuittenezi* aufgefunden werden konnte. Die Fläche des Kreises ist der Anzahl der Proben proportional.

Böden von Brache und Ackerland ist die geographische Situation sehr ähnlich, wenngleich hier keine so deutlichen Unterschiede zwischen den Kleinregionen und generell keine so hohen Abundanzwerte auftreten (Tab. 3, Abb. 3).

X. vuittenezi ist mit einer Körperlänge von mehr als 3 mm (Tab. 1) der zweitgrößte Nematode dieser Gattung in Österreich. Die Art ähnelt eidonomisch *X. diversicaudatum* (Abb. 1), ist aber von dieser trotzdem leicht zu unterscheiden, weil *X. vuittenezi* kein Pseudo-Z-Organ aufweist und bei ihr Männchen extrem selten sind, ganz im Gegensatz zu *X. diversicaudatum*.

X. vuittenezi wurde öfters verdächtigt, im Weinbau Vi-

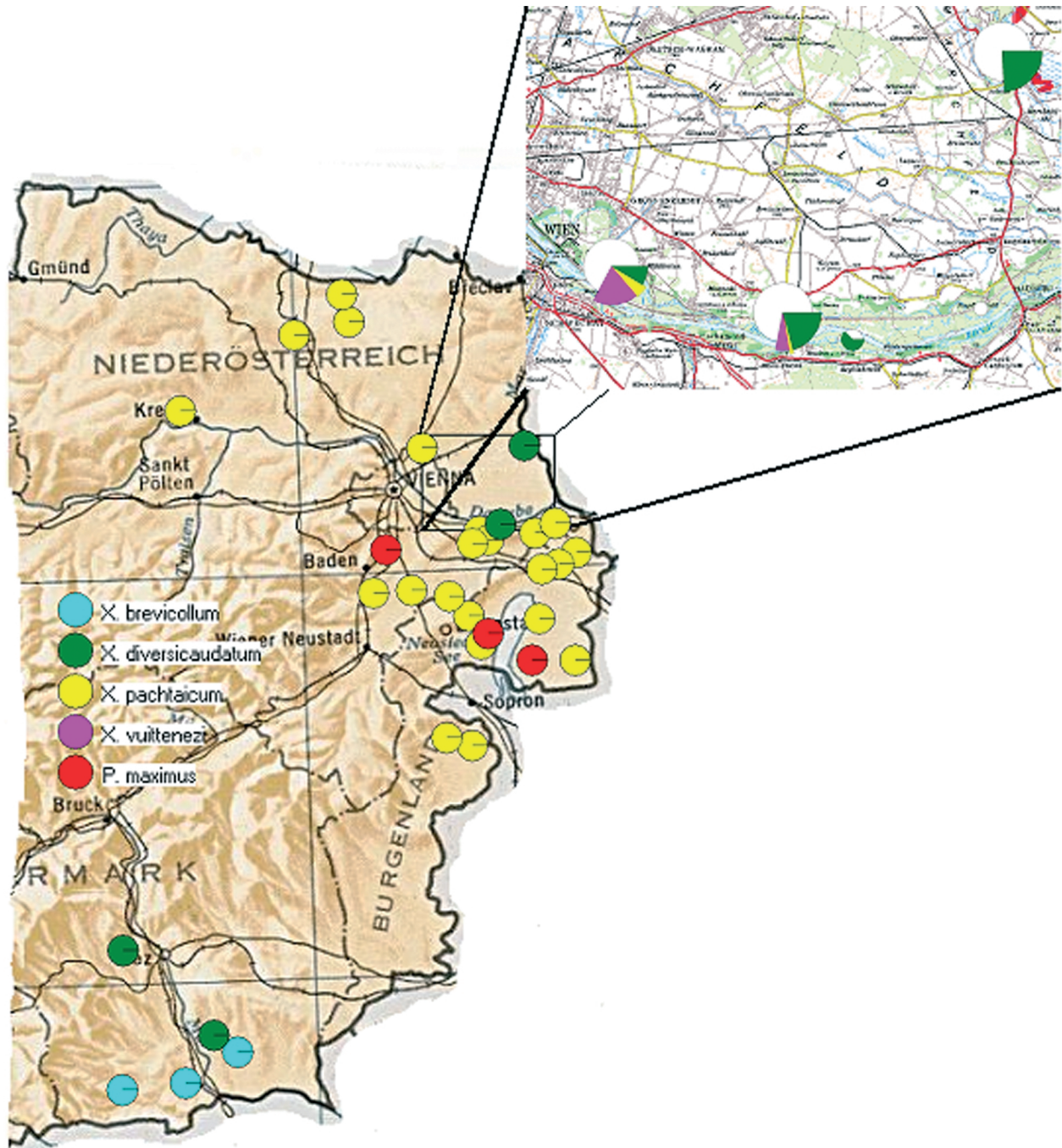


Abb. 4: Xiphinema mit Ausnahme von *X. vuittenezi*. Rechte Teilabbildung: alle Arten von *Xiphinema* in den Donau- und Marchauen. Ergebnisse aus der vorliegenden sowie auch aus früheren Untersuchungen.

ren zu übertragen (z. B. FLEGG (1969) und RÜDEL (1980)), zuletzt von GANGL et al. (2000), die feststellten, dass im WBG Mittelburgenland die Abundanz von *X. vuittenezi* im Wurzelbereich von viruskranken Reben signifikant höher ist als bei gesunden. Ein derartiger

Zusammenhang konnte aber in den WBG Thermenregion und Carnuntum (GANGL et al., 2001) nicht festgestellt werden. BROWN und TRUDGILL (1997) stellen fest, dass der Nachweis, dass es sich bei *X. vuittenezi* um einen Vektor für Viren handelt, bislang nicht erfolgt ist.

Xiphinema diversicaudatum

X. diversicaudatum wurde bislang nicht in Österreich beschrieben, außer in einer Arbeit, die sich auf Proben bezieht, die auch hier Berücksichtigung finden: GANGL et al. (2001) berichten, dass *X. diversicaudatum* im Wurzelbereich der Aurebe *Vitis vinifera* ssp. *silvestris* im WWF Schutzgebiet der Regelsbrunner Au vorkommt (Abb. 4). Das erste Mal wurde die Art allerdings bereits 1999 von diesen Autoren im südsteirischen Hügelland westlich von Straden in Bodenproben, die einer Hutweide entstammten, gemeinsam mit *X. brevicollum* in geringer Abundanz entdeckt (Abb. 4). Im März des folgenden Jahres wurde *X. diversicaudatum* im Weinbaugbiet Weststeiermark einige Kilometer westlich von Graz in einer Obstanlage (Birne) und auf Brache aufgefunden. Hier konnte die Spezies auch im Folgejahr wieder nachgewiesen werden. Außerdem hat sich inzwischen herausgestellt (TIEFENBRUNNER und TIEFENBRUNNER, 2004), dass die Art in den Donauauen bei Regelsbrunn und Orth sowohl südlich als auch nördlich der Donau und auch in den Marchauen bei Marchegg im Wurzelbereich der Aurebe häufig zu finden ist.

X. diversicaudatum ist mit 4,5 mm (Männchen) bzw. 4,3 mm (Weibchen) die längste einheimische Vertreterin der Gattung *Xiphinema* (Tab. 1). Der Unterschied in der Körperlänge zur nächstgrößeren Art (*X. vuittenezi*) ist signifikant (t-Test und Mann-Whitney W-Test: $P = 0,0$). Alle anderen Körpermaße sind aber überlappend. Bemerkenswert ist, dass bei den Männchen die Distanz vom Vorderende bis zum Führungsring und die Körperbreite beim Führungsring viel stärker variieren als beim Weibchen.

X. diversicaudatum ist Vektor des Arabis mosaic und des Strawberry latent ringspot Virus (BROWN and TRUDGILL, 1997).

Xiphinema brevicollum

Diese Art gehört zu *X. americanum sensu lato*. Sie hat mehrere Male nach der Benennung durch LORDELLO und DA COSTA (1961) den Namen gewechselt: HOBL (1969) spricht noch von *X. brevicolle*, aber „brevicolle“ (kurzer Hals) entspricht nicht der lateinischen Grammatik, daher die Änderung des Artnamens auf „brevicollum“. Die gleiche Art wird von LAMBERTI et al. (1992) als *X. taylori* bezeichnet, mit dem Argument, *X. brevicollum* sei geographisch auf Brasilien und Peru beschränkt. LUC et al. (1998) kommen zu dem Schluss, dass *X. taylori* ein Junior-Synonym für *X. brevicollum* ist. Das Thema ist aber wegen der hohen Forschungsintensität im Bereich *X. americanum sensu lato* noch

nicht abgeschlossen (LAMBERTI et al., 2000).

HOBL (1969) berichtet von einem einzigen Fund, wobei die Probe aus der Wachau bei Weißenkirchen stammt. Danach erfolgte kein weiterer Nachweis dieser Art in Österreich. Eigene Untersuchungen aus der Wachau liegen mittlerweile vor; eine Verwechslung mit *X. pachtaicum* erscheint wahrscheinlich. *X. brevicollum* konnte an anderer Stelle aufgefunden werden, nämlich in der Südsteiermark und der südlichen Weststeiermark z.T. unweit der slowenischen Grenze. Im März 1999 wurde die Art in einer einzigen Probe in der Nähe von Ehrenhausen an der Mur festgestellt. Im Herbst des gleichen Jahres folgte der Nachweis westlich von Straden im südsteirischen Hügelland. Die Spezies kam dort gemeinsam mit *X. diversicaudatum* und Longidorus-Arten vor. Beide Standorte liegen auf Hutweiden (bislang unpublizierter Nachweis). Der bislang letzte Nachweis (GANGL et al., 2002) gelang 2001 in einem Weingartenboden in der südlichen Weststeiermark bei Eibiswald (Abb. 4).

X. brevicollum ist mit 2,3 mm deutlich kleiner als die bislang behandelten Arten und auch etwas schlanker. Die Breite der Lippenregion entspricht aber etwa der der anderen Arten und ist also verhältnismäßig groß (siehe auch Abb. 1C). Der Odontostyl und die Distanz zwischen Vorderende und Führungsring sind wesentlich kürzer (Tab. 1). Männchen finden sich bei dieser Spezies nicht.

Die europäischen Arten von *Xiphinema americanum sensu lato* sind nach derzeitigem Kenntnisstand keine Virusüberträger (BROWN and TRUDGILL, 1997).

Xiphinema pachtaicum

Diese Art zählt ebenfalls zu *Xiphinema americanum sensu lato*. EL-SHAFAEY (1993) berichtet erstmals von ihrem Vorkommen in Österreich, wobei er sie in der Nähe von Großriedenthal, Röschitz und Langenzersdorf jeweils in geringer Anzahl feststellte. Alle Fundorte befinden sich in Niederösterreich nördlich der Donau.

Nach eigenen früheren Untersuchungen ist diese Art im Nordosten Österreichs häufig und weit verbreitet. Im WBG Carnuntum konnten durchschnittlich 2,3 Individuen dieser Art pro Probe aufgefunden werden (GANGL et al., 2001). Die Art ist auch im Norden Wiens (Stammersdorf), bei Hadres nahe der tschechischen Grenze und bei Krems an der Donau häufig, ebenso im Norden des Mittelburgenlandes, an einigen Stellen im Seewinkel (Neusiedlersee) und östlich des Sees bei Rust und an den Hängen des Leithagebirges. Nur in

einzelnen Exemplaren findet sie sich hingegen in der Thermenregion im Süden Wiens (GANGL et al., 2000). In der Steiermark und im Südburgenland konnte bislang kein Exemplar aufgefunden werden. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurde die Spezies gleichermaßen auf Brachen, Ackerland (450 Individuen in 44 von 892 Proben) und in Weingartenböden (336 Exemplare in 53 von 734 Proben) nachgewiesen.

X. pachtaicum ist mit einer mittleren Länge von weniger als 2 mm die kleinste einheimische Art. Insbesondere aber ist ihr Querschnitt wesentlich kleiner als jener der anderen Arten (Abb. 1). Odontostylllänge und Abstand zwischen Vorderende und Führungsring entsprechen etwa der zweiten Art der 'Americanum-Gruppe' *X. brevicollum*. Die Art hat keine Männchen.

LISKOVA und BROWN (1996) sowie LISKOVA (1997) publizierten über die Verbreitung von *X. pachtaicum* und der morphometrisch äußerst ähnlichen *X. simile* in der Slowakei. *X. simile* kommt demnach bis an die Grenze zu Österreich vor und sollte daher nordöstlich von Wien auch in Österreich zu finden sein. *X. pachtaicum* findet sich an der gemeinsamen Grenze nur südlich von Bratislava und sollte daher im WBG Carnuntum und im Seewinkel nachweisbar sein, was ja auch tatsächlich der Fall ist. *X. simile* war hingegen in Österreich bislang nicht nachweisbar. Da aber die beiden Arten äußerst ähnlich sind, besteht natürlich ein gewisses Verwechslungsrisiko. Um alle Zweifel auszuschließen, wurden nahe Nove Zamky, das in der Slowakei in jenem Bereich liegt, in dem nach LISKOVA und BROWN (1996) beide Arten aufzufinden sein müssten, 80 Bodenproben genommen und analysiert. In vier Proben fanden sich insgesamt sechs Individuen von *X. americanum sensu lato*. Die multivariate Analyse der Körpermaße und der Körperproportionen mittels SCRAMBLE 2.0 mit der „Nächste Nachbarn“-Methode erbrachte, dass die größte Ähnlichkeit dieser Individuen zu den Referenzdaten von *X. simile* vorliegt, während alle 30 Individuen aus Österreich, die morphometrisch untersucht wurden, die größte Ähnlichkeit zu *X. pachtaicum* aufweisen. Auch die Odontostylllänge entspricht bei den einheimischen Individuen den Angaben aus LISKOVA und BROWN (1996) für *X. pachtaicum*. Was allerdings die Odontophorlänge betrifft, stimmen die Daten der einheimischen Exemplare eher mit denen überein, die für *X. simile* angegeben werden.

Das Rätsel um das abrupte Verschwinden von *X. simile* im Bereich der Staatsgrenze ist damit noch nicht gelöst. *X. pachtaicum* / *X. simile* sind aber offenbar ein gutes Beispiel für die Problematik des Mayrschen Artbegriff-

es (MAYR, 1967) in Zusammenhang mit parthenogenetischen Taxons. Anwendbar ist hier nur noch die Artdefinition von REGAN (1926), die sinngemäß besagt, dass eine Art ist, was ein kompetenter Systematiker als solche bezeichnet (REGAN über die Rolle der persönlichen Auffassung in der Systematik). Da es bei parthenogenetischen Taxons zu keiner Rekombination kommt, entwickeln sich die Genome unweigerlich auseinander und jede Abgrenzung hat notwendiger Weise auch eine willkürliche Komponente; dies umso mehr, als eine Überprüfung des Spezies-Status nach dem Mayrschen Artbegriff durch ein Kreuzungsexperiment hier natürlich nicht möglich ist.

X. pachtaicum ist nach derzeitigem Kenntnisstand kein Vektor für Nepoviren.

Insgesamt lässt sich feststellen, dass nach den Berichten aus den Nachbarländern in Österreich eigentlich mehr Arten der Gattung Xiphinema vorkommen sollten. Eine Untersuchung der Weinbauregionen gibt aber natürlich nur ein sehr unvollständiges Bild von Österreich. Bereits die Untersuchung des Obstbaus wäre eine bedeutende Bereicherung, insbesondere auch was die Größe der untersuchten Fläche betrifft. Leider werden in diese Richtung in Österreich derzeit keine Anstrengungen unternommen.

Gattung *Paralongidorus*

Paralongidorus maximus

Diese Art wurde bereits von HOBL (1969) in Perchtoldsdorf nahe Wien, bei Zöbing nahe Krems und bei Pillichsdorf nördlich von Wien nachgewiesen. EL-SHAFFEEY (1993) erwähnt, dass H. SCHÖNBECK (pers. Mitteilung) die Art nahe Wien (Kritzendorf), nahe St. Pölten, im Norden des Weinviertels nahe der tschechischen Grenze und im Donauland östlich von Krems festgestellt hat. TIEFENBRUNNER (1999) gibt an, *P. maximus* unweit von Krems gefunden zu haben, doch beruht diese Ortsangabe auf der Verwechslung gleichbenannter Proben und muss daher im Rahmen dieses Artikels korrigiert werden. *P. maximus* wurde von den Autoren des vorliegenden Artikels im Rahmen der vorliegenden Arbeit bei Apetlon im Seewinkel in Ackerland festgestellt. Bei Rust am Neusiedlersee erfolgte ein Nachweis durch REDL et al. (2000) im Weingartenboden und bei Gumpoldskirchen zwischen Baden und Wien ebenfalls im Weingarten durch GANGL et al. (2000) (Abb. 4).

Die meisten der gefundenen Individuen waren juvenil, so dass nur von einem adulten, weiblichen Exemplar morphometrische Daten vorliegen: Körperlänge: 10950

µm; Körperbreite bei Vulva: 117,5 µm; Schwanzlänge: 40 µm; Körperbreite beim Anus: 80 µm; Körperlänge bis Vulva: 5320 µm; Odontostylllänge: 192,5 µm; Distanz vom Vorderende bis zum Führungsring: 40 µm; Körperdurchmesser beim Ring: 55 µm; Breite der Lippenregion: 25 µm. *P. maximus* ist der größte einheimische Longidoridae.

P. maximus wurde öfters verdächtig, Viren zu übertragen, zuletzt von JONES et al. (1994), die ihn als möglichen Vektor des Raspberry Ringspot Virus betrachteten. BROWN und TRUDGILL (1997) verzeichnen *P. maximus* nicht unter den virusübertragenden Nematoden.

Literatur

- ALPHEY, T.J.W. and TAYLOR, C.E. 1986: European Atlas of the Longidoridae & Trichodoridae. - Dundee: Scottish Crop Research Institute, 1986
- BROWN, D.J.F. and TAYLOR, C.E. 1987: Comments on the occurrence and geographical distribution of Longidorid nematodes in Europe and the Mediterranean region. *Nematol. Medit.* 15: 333-373
- BROWN, D.J.F. and TRUDGILL, D.L. 1997: Longidorid nematodes and their associated viruses. In: SANTOS, M.S.N., ABRANTES, I.M., BROWN, D.J.F. and LEMOS, R.M. (Eds.): An introduction to virus vector nematodes and their associated viruses, 535 pp. - Coimbra, Portugal: Instituto do Ambiente e Vida, 1997
- C.I.H. 1972-1977: Descriptions of plant-parasitic nematodes, Sets 1-7. - St. Albans: Commonwealth Institute of Helminthology, 1972-1977
- EL-SHAFFEY, I. 1993: Zur Verbreitung phytopathogener Nematodengattungen in den Rebkulturen Österreichs. - Wien: Diss. Univ. Bodenkultur, 1993
- FLEGG, J.J.M. 1969: Tests with potential nematode vectors of cherry leaf roll virus. *Rep. East Malling Res. Stn. for 1968*: 155-157
- GANGL, H., LEITNER, G. und TIEFENBRUNNER, W. 2000: Die Verbreitung rebschädigender Viren, Bakterien und bodenbürtiger Vektoren in den österreichischen Weinbaugebieten Thermenregion und Mittelburgenland. *Mitt. Klosterneuburg* 50: 119-130
- GANGL, H., LEITNER, G. und TIEFENBRUNNER, W. 2001: Rebschädigende Viren, Bakterien und bodenbürtige Vektoren im österreichischen Weinbaugebiet Carnuntum. *Mitt. Klosterneuburg* 51: 123-132
- GANGL, H., LEITNER, G., RENNER, W. und TIEFENBRUNNER, W. 2002: Rebschädigende Viren, Bakterien und bodenbürtige Vektoren in der österreichischen Weinbauregion Steiermark. *Mitt. Klosterneuburg* 52: 54-62
- HEWITT, W.B., RASKI, D.J. and GOHEEN, A.C. 1958: Nematode vector of soil-borne virus of grapevines. *Phytopathology* 48: 586-595
- HOBEL, H. 1969: Erster Bericht über das Vorkommen von Arten der Gattung *Xiphinema* und *Longidorus* (Nematoda) in niederösterreichischen Weinbergböden. *Mitt. Klosterneuburg* 19: 180-183
- JONES, A.T., BROWN, D.J.F., MCGAVIN, W.J., RÜDEL, M. and ALTMAYER, B., 1994: Properties of an unusual isolate of raspberry ringspot virus from grapevine in Germany and evidence for its possible transmission by *Paralongidorus maximus*. *Ann. Appl. Biol.* 124(2): 283-300
- LAMBERTI, F. and CARONE, M. 1992: A dichotomous key for the identification of species of *Xiphinema* (Nematoda: Dorylaimida) within the *Xiphinema americanum*-group. *Nematol. Medit.* 19: 341-348
- LAMBERTI, F., MOLINARI, S., MOENS, M. and BROWN, D.J.F. 2000: The *Xiphinema americanum*-group, I. Putative species, their geographical occurrence and distribution, and regional polytomous identification keys for the group. *Russian J. Nematology* 8: 65-84
- LISKOVA, M. and BROWN, D.J.F. 1996: Taxonomic validity and ecological relations of *Xiphinema pachtaicum* and *X. simile* (Nematoda: Dorylaimida), two members of the *X. americanum*-group occurring in Slovakia. *Helminthologia* 33(3): 137-142
- LISKOVA, M. 1997: Nematodes of the family Longidoridae in the rhizosphere of grapevines in the Slovak Republic. *Helminthologia* 34(2): 87-95
- LOOF, P.A.A. and LUC, M. 1990: 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
- LOOF, P.A.A. and LUC, M. 1993: A revised polytomous key for the identification of species of the genus *Xiphinema* Cobb 1913 (Nematoda: Longidoridae) with exclusion of the *X. americanum*-group, Suppl. 1. *Systematic Parasitology* (24): 185-189
- LOOF, P.A.A., LUC, M. and BAUJARD, P. 1996: A revised polytomous key for the identification of species of the genus *Xiphinema* Cobb 1913 (Nematoda: Longidoridae) with exclusion of the *X. americanum*-group, Suppl. 2. *Systematic Parasitology* (33): 23-29
- LORDELLO, L.G.E. and DA COSTA, C.P. 1961: A new nematode parasite of coffee roots in Brazil. *Revista Brasileira de Biologia* 21: 363-366
- LUC, M., COOMANS, A., LOOF, P. and BAUJARD, P. 1998: The *Xiphinema americanum*-group (Nematoda: Longidoridae), 2. Observations on *Xiphinema brevicollum* Lordello & da Costa, 1961 and comments on the group. *Fundam. Appl. Nematol.* 21(5): 475-490
- MAYR, E. 1967: *Artbegriff und Evolution*. - Hamburg: Parey, 1967
- REDL, H., GANGL, H. und TIEFENBRUNNER, W. 2000: Auswirkungen verschiedener Bodenpflegesysteme im Weinbau auf rebschädigende und rebschädigende Nematoden. *Vitis* 39(3): 135-136
- REGAN, C.T. 1926: Organic evolution. Report of the British Association for the Advancement of Science 1925: 75-86
- RÜDEL, M. 1980: *Xiphinema vuittenezi*: (Nematoda: Dorylaimidae) - Virusüberträger bei Reben? *Wein-Wiss.* 35: 177-194
- TAYLOR, C.E. and BROWN, D.J.F. 1997: Nematode vectors of plant viruses. - Wallingford: CAB International, 1997
- TIEFENBRUNNER, W. 1999: Die Verbreitung rebschädigender Nematoden der Familie Longidoridae in den Weinbauregionen Burgenland und Niederösterreich. *Mitt. Klosterneuburg* 49:79-85
- TIEFENBRUNNER, A. and TIEFENBRUNNER, W. 2004: Longidoridae (Nematoda: Dorylaimida) from the rhizosphere of the wild grape (*Vitis vinifera* ssp. *silvestris*) in the riparian woods of Danube and March (Austria). *Helminthologia* 41(1): 45-53

Manuskript eingelangt am 5. März 2004