Zeitschrift: Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Botanique Suisse

Herausgeber: Schweizerische Botanische Gesellschaft

Band: 82 (1972)

Heft: 4

Artikel: Der Wirtspflanzenkreis des Schwarzrostes (Puccinia graminis Pers.) auf Knaulgras (Dactylis glomerata L.) in der Westschweiz

Autor: Schmidt, Dorothea

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-57669

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Ber. Schweiz. Bot. Ges. *82* (4), 285–290 (1972)

Der Wirtspflanzenkreis des Schwarzrostes (*Puccinia graminis* Pers.) auf Knaulgras (*Dactylis glomerata* L.) in der Westschweiz

von *Dorothea Schmidt*

Station Fédérale de Recherches Agronomiques,
Domaine de Changins, Nyon

Manuskript eingegangen am 3. August 1972

Im Zusammenhang mit der Resistenzzüchtung des Knaulgrases gegen Schwarzrost wurde der Wirtspflanzenkreis dieses Parasiten untersucht. Nach Angaben zahlreicher Autoren, die in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts den Wirtspflanzenkreis von *Puccinia graminis* abzuklären suchten, kann *Dactylis glomerata* von folgenden Spezialformen befallen werden (vergl. Tab. 1): *P. graminis f. sp. avenae* Erikson und Hennig, *P. graminis f. sp. arrhenatheri* Jaczewski, *P. graminis f. sp. lolii* Guyot und Massenot, *P. graminis f. sp. dactylidis* Guyot. Ausnahmsweise wurde auch der Befall von Knaulgras mit folgenden Spezialformen beobachtet: *P. graminis f. sp. tritici* in Amerika (Stakman E.C. und Piemeisel, 1917, Stakman E.C. und M.N. Levine, 1935, unveröffentlicht, nach Lehmann E. et al., 1937) und in Sizilien mit den Weizen-Rassen Nr. 14, 16, 24, 56, 215 (Basile R., 1964), *P. graminis f. sp. secalis* in Russland (Jaczewski A. und Teterevnikova-Babajan) und in Amerika (Stakman E.C. und M.N. Levine, 1935, unveröffentlicht, nach Lehmann E. et al.), *P. graminis hordei* (Teterevnikova-Babajan, nach Guyot, 1946), *P. graminis f. sp. agrostidis* (Stakman E.C. und Piemeisel, 1917, Jaczewski A., 1910), *P. graminis f. sp. phlei-pratensis* (Levine und Stakman, Teterevnikova-Babajan, nach Guyot 1946).

Tabelle 1

Wirtspflanzenreaktion gegen verschiedene Formen von *P. graminis* (nach Guyot, 1961).

Forma specialis Wirtspflanze	*avenae*	*arrhenatheri*	*dactylidis*	*lolii*
Avena sativa	3–4	0	0	0
Arrhenatherum elatius	2–3	3–4	$1–2^{+}$	$0–3^{-}$
Dactylis glomerata	3–4	2–3	3–4	0–4
Lolium perenne	0	0	0–1	3–4

Die Unterscheidung der vier hauptsächlichsten, Knaulgras befallenden Formen ist in Tabelle 1 zusammengestellt. Guyot bemerkt dazu, dass sich die Spezialformen *arrhenatheri* und *dactylidis* sehr nahe stehen und in der Natur auch häufig hybridisieren, was die Bestimmung ihrer charakteristischen Wirtspflanzen unsicher macht. Er unterscheidet sie hauptsächlich durch ihre Entwicklung auf Knaulgras oder Fromental.

Die ursprüngliche Definition von *P. graminis f. sp. dactylidis* hat Guyot 1957 anhand von Material montaner Herkunft (Alpen und Pyrenäen, 1250–1800 m ü.M.) aufgestellt, das folgende biologische und ökologische Merkmale aufweist:

– montanes Vorkommen
– späte Entwicklung im Sommer (keine Aecidien vor dem 2. August)
– kurze Uredophase, starke und frühe Basidiogenese
– resistente Pflanzen: Hafer, Weizen, Roggen, *Agropyrum, Agrostis, Phleum*

– anfällige Pflanzen:	*Lolium perenne*	0^+–1
	Poa bulbosa	2^+–3^+
	P. nemoralis	i
	P. trivialis	1 –3^+
	Arrhenatherum	1 –2^+
	Dactylis	3 –3^+

Material und Methoden

Rost: Population von *P. graminis,* die 1969 in Changins auf *Dactylis glomerata* auftrat und seither im Uredostadium im Gewächshaus gehalten wurde, sowie drei Monoaecidien-isolationen von *Berberis vulgaris* (bezeichnet Bb1, Bb2 und Bb3) von verschiedenen Orten am Fusse des Juras oberhalb Nyon im Frühling 1971 und eine Isolation von *D. glomerata* von Binn (1400 m ü.M., isoliertes Tal im Wallis) im Herbst 1971.

Infektionsmethode: Von den zu untersuchenden Gramineenarten wurden Pflanzen im Gewächshaus angezogen. Zum Test wurde je das letzte vollentwickelte Blatt abgeschnitten und vom mittleren Teil seiner Spreite wurden 3–4 cm lange Stücke in Petrischalen mit Benzimidazol (60 ppm)-Agar (1%) gelegt oder gesteckt. Nach unserer Erfahrung erhalten sich die Blätter in diesem Milieu während 3–4 Wochen grün und entwickeln die typischen Befallssymptome gegen Parasiten wie Rost. Ein Uredosporen-Talk-Gemisch wurde mit einem Haarpinsel auf die trockenen Blätter aufgetragen und diese anschliessend mit feinen Wassertröpfchen befeuchtet. Die gläsernen Petrischalen wurden bei ungefähr 20°C unter Fluoreszenzröhren bei 1500–2500 lux in Dauerbeleuchtung gehalten. Alle Versuche wurden mindestens einmal wiederholt.

Bonitierung: Eine erste Bonitierung fand nach 6–8 Tagen, eine weitere nach 2–3 Wochen, je nach Konservierung der Blätter, statt. Es wurde der Befallstyp nach folgendem Schema notiert:

Keine Sporulation	i	=	Blatt gleichmässig grün („indemne", „immun")
	0	=	Blatt aus einem unbestimmbaren oder aus einem anderen Grund als Rostbefall chlorotisch oder nekrotisch (z.B. Mehltau, Verletzung)
	c, cc	=	Chlorosebildung durch Rostbefall (wenige, viele)
Inkompatibles Rost-Wirtspflanzen-verhältnis	1	=	vereinzelte, kleine Sporenlager auf chlorotischen Flecken
	2	=	mehrere, kleine Sporenlager auf chlorotischen Flecken
	3	=	normale Sporenlager auf chlorotischen Flecken
Kompatibles Verhältnis	4	=	normale Sporulation ohne Chlorosebildung

+ oder – kann den Zahlen zugesetzt werden, um einen Hinweis auf die Menge der gebildeten Uredosporen zu geben.

Ergebnisse und Diskussion

Die Ergebnisse sind in Tab. 2 zusammengestellt.

Tabelle 2

Reaktion der mit verschiedenen Stämmen von *Puccinia graminis* von *Dactylis* infizierten Pflanzen.

Herkunft der *P. graminis*	Changins 1969	Bb1	Bb2	Bb3	Binn
Avena sativa (19 Sorten)	i	i	i	i	i
Secale cereale (3 Sorten)	i	i	i	i	0
Triticum aestivum (3 Sorten)	i	i	i	i	0
Hordeum vulgare (3 Sorten)	c	c	c	cc	cc
Arrhenatherum elatius	i	0	i	0–1	1
Agrostis alba	i	0	0	0	i
A. vulgaris	i	0	i	0	i
Phleum pratense	i	0	i	i	0
Poa pratensis	i	0	i	0	i
P. trivialis	–	–	3	0	2
P. nemoralis	0–1	1	2?	3	3
P. bulbosa	1	1?	2	2	2
P. alpina	i	i	–	0	3^+
P. annua	0	0	–	0	0
Festuca arundinacea	i	i	0	0	0
F. pratensis (3 Sorten)	i(–1?)	0(–1?)	i	0	0
F. rubra	i	i	i	0	0
Lolium perenne	0	0	0	0	0
L. italicum	i	i	i(–1?)	i(–1?)	i
Dactylis glomerata (viele Sorten und Zuchtstämme)	0–4	0–3	0–3	0–3	0–4

Die Isolation von Binn ist ein typischer Vertreter von *P. graminis f. sp. dactylidis* Guyot. Sie sporuliert auf Knaulgras stark, auf Fromental schwach und auf Hafer und Raygras gar nicht. Im übrigen werden nur noch einige wilde *Poa spp.* befallen und zwar im Gegensatz zur ursprünglichen Beschreibung *P. nemoralis* ebenso stark wie *P. bulbosa* und *P. trivialis. P. alpina var. vivipara,* von Guyot nicht getestet, wird von der Isolation von Binn stark besiedelt. Die Stämme der Genferseegegend entwickeln sich auf *Arrhenatherum elatius* kaum und auf *P. alpina* nie, unterscheiden sich aber sonst nicht wesentlich vom Stamm von Binn und sind auch zur Spezialform *dactylidis* zu zählen.

In Bestätigung zu Guyots Angaben wurde die frühe Bildung von Teleutosporen auch mit dem Material nicht montaner Herkunft beobachtet. Sie kann auf älteren Pflanzenteilen während der ganzen Vegetationsperiode und sogar im Gewächshaus auftreten und ist wahrscheinlich enger mit dem Metabolismus des Knaulgrases verbunden als mit direkten klimatischen Einflüssen.

Auch in der Genferseegegend scheint der Rost in enger Verbindung mit der Berberitze zu leben, die am Jurasüdfuss ziemlich verbreitet ist. Etwa die Hälfte

aller untersuchten Aecidien waren fähig, Knaulgras zu befallen. Die Aecidien treten hier schon im Mai auf.

Es wurden auch einige Uredosporenmessungen vorgenommen, die in Tabelle 3 zusammengestellt sind. Trotz der geringen Zahl der Messungen wird deutlich, dass unsere Sporen ein sehr kleines Verhältnis Länge/Breite aufweisen, was besonders bei den von Berberis isolierten Stämmen durch eine für *Puccinia graminis* überdurchschnittliche Breite bedingt ist. Die Form der Sporen kann ellipsoidisch, birnenförmig oder kugelig sein. Guyot et al. (1946) fanden auf Knaulgras Schwarzrost mit eher langen Uredosporen (Länge/Breite 1,7); nur der Stamm mit den kleinsten Sporen hat einen Koeffizienten von 1,43.

Tabelle 3

Dimensionen von Uredosporen von *P. graminis* auf *Dactylis glomerata* (in Wasser gemessen), in μ.

Stamm	Durchschnittswerte Länge x Breite	Extremwerte Länge x Breite	Verhältnis Länge/Breite Mittel	Max.	Min.	Zahl der Messungen
Changins 1969	23,8 x 16,8	(17,6– 30,9) x (13,3– 20,6)	1,42	1,8	1,0	84
	26,1 x 19,4	(20,6– 32,3) x (16,2– 23,5)	1,35	1,8	1,1	102
Binn	25,5 x 17,6	(17,6– 32,3) x (14,7– 23,5)	1,44	1,8	1,0	122
	27,5 x 19,6	(22,0– 32,3) x (14,7– 23,5)	1,44	1,8	1,1	25
Bb1	27,5 x 22,7	(19 – 32,3) x (17,6– 29,4)	1,21	1,7	1,0	66
	25,8 x 19,1	(17,6– 32,3) x (14,7– 25,0)	1,35	1,81	1,1	101
Bb2	25,5 x 20,3	(20,6– 29,4) x (16,2– 22,1)	1,26	1,8	1,0	39
	25,3 x 18,9	(20,6– 30,9) x (14,7– 25,0)	1,34	1,9	1,0	41
Bb3	25,0 x 19,2	(20,6– 30,9) x (14,7– 22,1)	1,30	1,8	1,0	37

Zusammenfassung

Im Genferseegebiet wird Knaulgras (*Dactylis glomerata* L.) regelmässig von Schwarzrost (*Puccinia graminis* Pers.) befallen, was wahrscheinlich mit der starken Verbreitung von *Berberis vulgaris* L. zusammenhängt.

Infektionsversuche mit einer grossen Zahl von Getreide- und Grasarten lassen annehmen, dass es sich um *P. graminis f. sp. dactylidis* Guyot handelt, eine Spezialform, die anhand von Material montaner Herkunft definiert wurde. Der Wirtspflanzenkreis verschiedener Roststämme der Genferseegegend sowie eines Stammes von Binn (Wallis, 1400 m ü.M.) beschränkt sich auf *D. glomerata* und einige wilde *Poa*-Arten; auf *Arrhenatherum elatius* Presl. kann eine schwache Sporenbildung vorkommen. Die Isolation von Binn unterscheidet sich von den andern durch eine grössere Agressivität auf *A. elatius,* den Befall von *P. alpina,* sowie ein grösseres Längen/Breiten-Verhältnis der Uredosporen (Durchschnitt 1,44 im Gegensatz zu 1,2 bis 1,4 der andern). Dieses Verhältnis ist für *P. graminis* aussergewöhnlich klein.

Résumé

Les dactyles (*Dactylis glomerata* L.) du bassin lémanique subissent régulièrement une forte attaque de rouille noire (*Puccinia graminis* Pers.), qui est probablement due à la présence fréquente de *Berberis vulgaris* L.

Les tests d'infection d'un grand nombre de céréales et autres graminées indiquent qu'il s'agit de *P. graminis f. sp. dactylidis,* forme spéciale décrite par L. Guyot sur du matériel de montagne. La comparaison de souches du bassin lémanique à une souche isolée à Binn (Valais, 1400 m) ne montre pas une grande différence dans la gamme des plantes hôtes: à part le dactyle, seuls quelques pâturins sauvages *(Poa spp.)* sont attaqués et une faible sporulation peut avoir lieu sur *Arrhenatherum elatius* Presl. La souche de Binn est un peu plus agressive sur *A. elatius;* elle est la seule à se développer sur *P. alpina* et ses urédospores ont un rapport longueur/largeur plus grand (en moyenne 1,44 contre 1,2 à 1,4 pour les autres souches). Ce rapport est extrêmement petit pour *P. graminis.*

Summary

Every year *Dactylis glomerata* L. is heavily diseased by *Puccinia graminis* Pers. in the lake Geneva area of Switzerland. This is probably caused by the frequency of *Berberis vulgaris* L. in this region.

Tests of a number of cereals and grasses showed that the host range is limited to *D. glomerata,* some wild *Poa spp.,* and occasional light infections on *Arrhenatherum elatius* Presl. This agrees with the host range of *P. graminis f. sp.*

dactylidis Guyot, a special form found in the mountains. A strain of P. graminis *dactylidis* isolated in Binn (1400 m) is very similar to those from the lake Geneva area, except that it is slightly more agressive on *A. elatius,* attacks *P. alpina,* and the uredospores have a greater ratio length to width (mean 1,44 against 1,2 to 1,4 of the others). This ratio is extremely low for *P. graminis.*

Bibliographie

Basile R. 1964. Razze fisiologiche di ruggini identificate da ecidioconidi prelevati da *Berberis aetnensis* Presl. e *Berberis vulgaris* e da uredoconidi di *Puccinia graminis var. tritici* Erikss. Henn. e di *P. recondita* Rob. provenienti da Graminacee raccolte in Italia durante gli anni 1962 e 1963. Phytopathologia Mediterranea *3,* 79–85.

Guyot A.L., M. Massenot, et A. Saccas. 1946. Considérations morphologiques et biologiques sur l'espèce *Puccinia graminis* Pers. sensu lato. Annales de l'Ecole nationale d'agriculture de Grignon, série 3, *5,* 82–146.

– , – 1957. Observations et expérimentations sur la rouille noire des céréales et des graminées au cours des années 1954 à 1956. Annales des Epiphyties *3,* 271–303.

– 1961. Formes spéciales de *Puccinia graminis.* Réceptivité des graminées spontanées et cultivées. Il coloquio europeo sobre la roya negra de los cereales, Madrid 1961.

Jaczewski A. 1910. Studien über das Verhalten des Schwarzrostes des Getreides in Russland. Z.f. Pflanzenkrankheiten *20,* 321–359.

Lehmann E., H. Kummer und H. Dannenmann. 1937. Der Schwarzrost, seine Geschichte, seine Biologie und seine Bekämpfung in Verbindung mit der Berberitzenfrage. München, 584 S.

Stakman E.C. und Piemeisel. 1917. Biologic forms of *Puccinia graminis* on Cereals and Grasses. J. Agric. Res. *10,* 429–496.

– und M.N. Levine. 1935. Monographed circular. Nach Lehmann et al., 1937.

Teterevnikova-Babajan D. ? Nach Guyot et al., 1946.

Dorothea Schmidt
Station fédérale de recherches agronomiques
Domaine de Changins
1260 Nyon