

**Zeitschrift:** Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Botanique Suisse  
**Herausgeber:** Schweizerische Botanische Gesellschaft  
**Band:** 62 (1952)

**Artikel:** Infektionsversuche an Gräsern mit zwei Rassen von *Puccinia graminis tritici* in Spanien  
**Autor:** Urries, M.J. de  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-43623>

### **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:** 03.04.2026

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

## Infektionsversuche an Gräsern mit zwei Rassen von *Puccinia graminis tritici* in Spanien

Von M. J. de Urries (Jardín Botánico de Madrid) <sup>1</sup>

Eingegangen am 26. Februar 1952

Die Spezialisierung der *Puccinia graminis* war seit den ersten Versuchen von Carleton in Amerika und Eriksson in Europa Gegenstand zahlreicher Untersuchungen; es besteht deshalb darüber heute eine ausgedehnte Literatur. Dabei wurde die *Puccinia graminis* zuerst in *biologische Arten (formae speciales)* zerlegt; auch diese erwiesen sich jedoch später als heterogen und wurden in zahlreiche *biologische Rassen (Biotypen)* gespalten. Diese Biotypen stellen vegetative Nachkommen eines Individuums (einer Einsporkultur) dar und bilden die parasitologisch wesentlichen Einheiten (H a s s e b r a u k , 1932) und G u y o t (1945—1946, 1948).

In der vorliegenden Arbeit sollen die Resultate von Infektionsversuchen an verschiedenen Gräsern mit drei Uredosporen-Isolierungen von *Puccinia graminis tritici* in Spanien dargestellt werden.

Die Isolierungen 828 und 876 stammen von Getreidepflanzen, die zum Teil in Vera (Almeria) und La Laguna (Kanarische Inseln) gefunden wurden; die Isolierung 2 A stammt von *Berberis hispanica*, die in Hoz del Jucar (Cuenca) gesammelt wurde. Mit den auf dem Felde gesammelten Uredosporen wurden Keimpflanzen der Weizensorte «Little Club» infiziert; Sporen aus einem einzigen Uredolager wurden auf neue Pflanzen übertragen. Ein einziges der auf diesen Pflanzen gebildeten Uredolager bildete den Ausgangspunkt für jeden der drei im folgenden geprüften Stämme, die auf «Little Club» vermehrt und erhalten wurden.

In Tabelle 1 sind die Befallsgrade zusammengestellt, welche die drei Stämme an dem Testsortiment von S t a k m a n und L e v i n e hervorrufen.

Aus Tabelle 1 geht hervor, daß sich die Isolierungen 828 und 876 praktisch unter sich gleich und identisch mit der Rasse 24 von *Puccinia graminis tritici* verhalten. Dagegen läßt sich die Isolierung 2 A mit keiner der im S t a k m a n schen Register aufgeführten Rassen identifizieren und ist deshalb vorläufig als neue Rasse zu betrachten.

<sup>1</sup> Herrn Dr. E u g è n e M a y o r , Neuenburg, zu seinem 75. Geburtstag gewidmet.

Tabelle 1

	L. C.	Ma.	Ko.	Rel.	Arn.	Mnd.	Sp.	Kub.	Enk.	Ver.	Ac.	Kpl.
828	4	3++	1+	0;	4	4	4	4	3	1	4	1
876	4	3+	0	0	4	4	4	4	3+	1	4—	0;
2 A	3++	3+	0	3+	0;	0;	0;	2+	3	3	1	0;

Die Versuchsgräser wurden in Töpfen im Gewächshaus pilzfrei aufgezogen. Die Herkunftsorte der einzelnen Gräser sind nachstehend aufgeführt:

(1) Jardín Botánico de Madrid. (2) Jefat. Agronómica de Cuenca. (3) Ist. Bot. Univ. Firenze. (4) Inst. Bot. Univ. Liège. (5) Hort. B. Univ. Turkuensis (Finnland). (6) R. Bot. Gard. Kew. (7) Hort. Bot. Hauniensis (Copenhagen). (8) Nat. Bot. Gard. Dublin. (9) Bot. Gart. Basel. (10) Arb. Landbouwhogeschool. Wageningen.

Die Anzahl der Pflanzen pro Topf betrug durchschnittlich 10 bis 20, in einzelnen Fällen, wegen der schlechten Samenqualität, weniger. Alle Pflanzen wurden in dem Zeitpunkt infiziert, da das erste Blatt gut entwickelt war. Ein großer Teil der Pflanzen, die im ersten Versuch gesund geblieben waren, wurden in einem spätern Stadium (zwei bis drei Blätter) nochmals infiziert.

Vor der Inokulation wurden die Blätter vorsichtig mit feuchten Fingern abgerieben. Die Sporen wurden mit einem Spatel oder einem Objektträger übertragen. Die Pflanzen wurden während zweier Tage in einer feuchten Kammer gelassen und später ins Gewächshaus gebracht. Die Versuche mit Stamm 828 wurden im Juni durchgeführt; die Temperaturen betragen während dieser Zeit oft über 35°. Die Versuche mit den Stämmen 876 und 2 A wurden im November im geheizten Gewächshaus vorgenommen; dabei wurde jede Art möglichst am gleichen Tag mit beiden Stämmen beimpft, um unter gleichen Bedingungen arbeiten zu können. Die Roggenpflanzen wurden als Ausnahme im Februar infiziert. Die Ablesung erfolgte durchschnittlich zwanzig Tage nach der Infektion; die nicht erkrankten Pflanzen wurden während eines Monats beobachtet.

In Tabelle 2 sind die Resultate zusammengestellt. Die Ergebnisse der zwei Stämme 876 und 828 (Rasse 24) sind nur bedingt vergleichbar, da die Versuche in verschiedenen Jahreszeiten durchgeführt wurden. In fast allen Fällen mit unterschiedlichen Ergebnissen entsprechen die höheren Befallswerte den im Sommer durchgeführten Versuchen. Eine Erhöhung des Befallsgrades bei höherer Temperatur und längerer Lichteinwirkung wurde von verschiedenen Autoren (z. B. Urries, 1950) schon früher nachgewiesen. Die Frage bleibt deshalb offen, ob die festgestellten, meist geringfügigen Unterschiede im Befallsgrad

äußern Umständen zuzuschreiben sind oder ob die Stämme 876 und 828 verschiedene Biotypen innerhalb der Rasse 24 darstellen, die sich im gewöhnlichen Standardsortiment nicht unterscheiden lassen. Demgegenüber wurden die Resultate mit den Stämmen 876 und 2 A unter den gleichen Bedingungen gewonnen.

Die in diesen Versuchen erhaltenen Ergebnisse stimmen in großen Zügen mit denen aus andern Ländern überein. So zeigen sich beispielsweise verschiedene Arten der Gattungen *Aegilops*, *Bromus*, *Elymus*, *Hordeum* und *Triticum* sehr anfällig, während alle Arten von *Agrostis*, *Arrhenatherum*, *Brachypodium*, *Holcus*, *Lolium* usw. wie auch der größte Teil von *Anthoxanthum*, *Alopecurus*, *Avena*, *Festuca*, *Poa* usw. immun oder sehr widerstandsfähig blieben.

Einige Resultate verdienen besondere Erwähnung und sollen in dieser Arbeit mit Versuchen, die in andern Ländern mit *Puccinia graminis tritici* gemacht wurden, verglichen werden.

*Aegilops ovata* erwies sich immer als sehr widerstandsfähig; analoge Resultate erhielt H a s s e b r a u k und in einigen Fällen auch G u y o t. In den meisten Versuchen fand jedoch G u y o t, in Übereinstimmung mit W a t e r h o u s e (1929), die Pflanze stark anfällig.

*Agropyron caninum* wird in Nordamerika für *Puccinia graminis tritici* als mäßig anfällig verzeichnet, ebenso wie in den Versuchen, die H a s s e b r a u k in Deutschland und J a c z e w s k i in Rußland machten. G u y o t in Frankreich stellte eine Anfälligkeit oder Resistenz je nach den angewandten Rassen fest. Bei den hier beschriebenen Versuchen war das Verhalten des Grases bei beiden Rassen gleich, der Herkunftsort der Samen war aber hier ausschlaggebend. Liège-Samen brachte stark immune oder resistente Pflanzen hervor, dagegen waren Pflanzen von Samen aus Finnland immer sehr anfällig.

*Agropyron cristatum* verhielt sich immun oder jeweils mehr oder weniger resistent. S t a k m a n und P i e m e i s e l (1917) erhielten bei einigen ihrer Impfungen positive Resultate. *Agropyron sibiricum* anderseits zeigte sich anfällig, während S t a k m a n bei dieser Art keine Infektion erhielt. Die Varietät *aristatum* war bei meinen Versuchen resistent, aber nicht immun.

Bei der Gattung *Alopecurus* brachten nur die *Alopecurus pratensis*-Pflanzen (aus von Dublin stammendem Samen) Pusteln der Rasse 24 hervor. Auch bei der Varietät *aurea* bildeten sich Pusteln, wenn auch nur sehr kleine. G u y o t und W a t e r h o u s e erreichten immer Immunität, während T e t e r e v n i k o v a (f. sp. *hordei*) und S t a k m a n in einigen Fällen positive Ergebnisse erzielten.

Auf zwei Arten der Gattung *Avena* konnten Pusteln der Rasse 24 erzeugt werden. Bei *Avena alba* mit der Isolierung 876 und bei *Avena barbata* mit Isolierung 828; in beiden Fällen handelte es sich aber nur um kleine Pusteln. Bei den Versuchen von H a s s e b r a u k verhielt

sich die letztere Art immun. Auch hier gelang es nicht, ebensowenig wie andern Forschern, *Avena sativa* zu infizieren. Es ist aber bekannt, daß G a s s n e r (1915) und E r i k s s o n (1894, 1902) in einigen Fällen mehr oder weniger geringe Infektionen erzielten.

In der Gattung *Bromus* ist eine Gruppe von Arten mehr oder weniger anfällig. Bei Versuchen, die anderweitig gemacht wurden, verhalten sich diese Arten sehr unterschiedlich. G u y o t in Frankreich beobachtete bei *Bromus patulus* (*Japonicus* Thumb.) Resistenz oder Immunität, ebenso bei *Bromus squarrosus* und *Bromus sterilis*. H a s s e b r a u k erzielte bei diesen beiden Arten Ergebnisse je nach Herkunft der Samen. *Bromus secalinus* brachte stets Pusteln hervor, war aber gegen die Isolierung 876 resistenter. In Rußland erhielt J a c z e w s k i, im Gegensatz zu V a v i l o w (f. sp. *hordei*), bei der Inokulation dieser Art keine positiven Resultate.

*Bromus arduennensis* blieb immun. T e t e r e v n i k o v a konnte mit aus *Hordeum* stammendem Material eine Infektion hervorrufen.

*Elymus canadensis* ist in Nordamerika als sehr anfällig bekannt (F i s c h e r und L e v i n e, 1941). Bei einigen Versuchen, die G u y o t ausführte, blieb sie immun, bei den hier beschriebenen blieb sie gegen die Isolierung 2 A resistent. Im Gegensatz dazu war die gleiche Isolierung gegen *Elymus dasistachys* aggressiver als die Rasse 24. Die anfälligste Art war *Elymus villosus*.

H a s s e b r a u k erhielt Pusteln auf *Gaudinia fragilis*. Die Ergebnisse der hier angeführten Versuche waren negativ und decken sich mit denen von G u y o t.

Alle Arten der Gattung *Hordeum* zeigten sich gewöhnlich mäßig resistent bis mäßig anfällig; bei der Isolierung 2 A waren die Werte gewöhnlich etwas niedriger.

Rasse 24 brachte auf *Koeleria cristata* Pusteln hervor. Auch C a r l e t o n und W a t e r h o u s e erzielten positive Resultate. Bei den Versuchen, die S t a k m a n ausführte, verhielt sie sich der f. sp. *tritici* gegenüber immun; im Gegensatz dazu bildete sie Pusteln bei den f. sp. *avenae* und *agrostis*.

Auf *Lamarkia aurea* reagierten Rasse 24 und Isolierung 2 A ganz unterschiedlich.

Keine Pflanze der Gattung *Lolium* produzierte Pusteln. Dagegen erhielten J a c z e w s k i und T e t e r e v n i k o v a (1928) in Rußland mit *Lolium perenne* positive Resultate. Mit Material von *Lolium temulentum* gelang es G a s s n e r, Getreidepflanzen zu infizieren. G u y o t erhielt auf diesen Arten spärliche Infektionen.

*Melica ciliata* erwies sich als immun. H a s s e b r a u k gelang es, auf dieser Art Pusteln zu erzeugen.

Tabelle 2

Reaktionen der Gräser auf die drei Isolierungen von *Puccinia graminis tritici*

Host	2 A	876	828
<i>Aegilops bicornis</i> (Forsk.) Jaub. (3) .....	2—	1	1+
<i>Aegilops crassa</i> Bss. (3) .....	4—	4	4
<i>Aegilops ovata</i> L. (2) .....	1=	0;	
<i>Aegilops squarrosa</i> L. (2) .....	4	4—	
<i>Aegilops triaristata</i> Willd. (2) .....	2—	3=	
<i>Aegilops triuncialis</i> L. (2) .....	0	2	
<i>Aegilops ventricosa</i> L. (2) .....	3++	4—	
<i>Agropyron caninum</i> R. et S. (4) .....	1	0;	
<i>Agropyron caninum</i> P. Beauv. (5) .....	3++	4—	
<i>Agropyron cristatum</i> F. Gaertn. (2) .....	0	2	
<i>Agropyron pungens</i> R. et S. (1) .....	0		0
<i>Agropyron sibiricum</i> P. Beauv. (6) .....	3	3+	4—
<i>Agropyron sibiricum</i> (Willd.) Eichw. var. <i>aristatum</i> (7)	1+	1+	0
<i>Agropyron strictum</i> Reich. (1) .....			0
<i>Agropyron violaceum</i> Vasey (1) .....	0;	0;	1+
<i>Agrostis alpina</i> Scop. (1) .....	0	0;	0
<i>Agrostis canina</i> L. (1) .....	0	0	0
<i>Agrostis nebulosa</i> Bss. et Reut. (1) .....	0	0	0
<i>Agrostis pallida</i> D. C. (1) .....	0	0	0
<i>Agrostis reuterii</i> Bss. (1) .....	0	0	0
<i>Alopecurus agrestis</i> L. (1) .....		0	0
<i>Alopecurus anthoxanthoides</i> Bss. (1) .....	0	0	
<i>Alopecurus pratensis</i> L. (3) .....		0	0
<i>Alopecurus pratensis</i> L. (8) .....	0;	0;	2
<i>Alopecurus pratensis</i> var. <i>aurea hort.</i> (10) .....	0	0	1
<i>Anthoxanthum aristatum</i> Bss. (1) .....	0	0	0
<i>Anthoxanthum ovatum</i> Lag. (1) .....	0	1	0
<i>Arrhenatherum elatius</i> Mar et Froch. (9) .....	0;	0;	0;
<i>Arrhenatherum elatius</i> Mar et Froch. (5) .....	0	0	
<i>Avena alba</i> Vahl. (1) .....	0	1—	
<i>Avena barbata</i> Brot. (1) .....	0;	0;	1
<i>Avena bromoides</i> Gouan (1) .....	0	0	0
<i>Avena compressa</i> Heuff. (1) .....	0	0	0
<i>Avena corymbosa</i> Nym. (1) .....	0	0	
<i>Avena fatua</i> L. (1) .....	0	0	
<i>Avena flexuosa</i> Schrank (1) .....	0	0	
<i>Avena purpurea</i> Gueldenst. (1) .....	0;	0;	
<i>Avena sativa</i> L. (1) .....	0	0	
<i>Avena sterilis</i> L. (1) .....	0;	0	0
<i>Brachypodium distachyum</i> P. Beauv. (1) .....	0	0	0;
<i>Brachypodium ramosum</i> R. et S. (1) .....	0	0;	0
<i>Briza maxima</i> L. (1) .....	0		
<i>Bromus altissimus</i> Pursh (1) .....	0;	0;	
<i>Bromus adoensis</i> Hochst. (1) .....	0;	1—	
<i>Bromus arduennensis</i> Dum. (1) .....	0	0	
<i>Bromus brachystachys</i> Hornung (1) .....	3++	3	3
<i>Bromus ciliatus</i> L. (1) .....	0;	0;	
<i>Bromus diffusus</i> Dum. (1) .....	3=	2+	
<i>Bromus erectus</i> Huds (1) .....	0;	0;	
<i>Bromus inermis</i> Leyss. (1) .....		0	

Tabelle 2 (Fortsetzung)

Host	2 A	876	828
<i>Bromus kelmii</i> A. Gray (1) .....	0;	0;	
<i>Bromus madritensis</i> L. (1) .....	3	3	3+
<i>Bromus patulus</i> M. et H. (1) .....	4—	3	
<i>Bromus preslii</i> Kunth. (1) .....	0;	0;	
<i>Bromus rigidus</i> Roth. (1) .....	0	4=	3
<i>Bromus rubens</i> L. (1) .....	4—	3+	2
<i>Bromus secalinus</i> L. (1) .....	3—	1+	3=
<i>Bromus squarrosus</i> L. (1) .....	3+	3=	3
<i>Bromus sterilis</i> L. (1) .....	3—	3—	4—
<i>Bromus vernalis</i> Panc. ....	0	0	
<i>Elymus canadensis</i> L. (1) .....	1	3—	3—
<i>Elymus dasystachis</i> Trin. (1) .....	4—	1	2—
<i>Elymus excelsus</i> Turcz. (1) .....		3++	
<i>Elymus giganteus</i> Vahl. (10) .....	0;		
<i>Elymus striatus</i> W. (1) .....	2+	3=	3+
<i>Elymus villosus</i> Muhl. (1) .....	4—	4—	4
<i>Festuca elatior</i> L. (1) .....	0	0	1
<i>Gaudinia fragilis</i> P. Beauv. (1) .....	0	0	0
<i>Holcus lanatus</i> L. (1) .....	0;	0	0
<i>Holcus mollis</i> L. (1) .....	0	0;	0
<i>Hordeum bulbosum</i> L. (1) .....	2	2+	3+
<i>Hordeum distichon</i> L. (1) .....	2	3	
<i>Hordeum hexastichon</i> L. (1) .....	3	3	
<i>Hordeum jubatum</i> L. (1) .....	3		3
<i>Hordeum marinum</i> Huds (1) .....	3	3+	4
<i>Hordeum murinum</i> L. (1) .....	0;	2	3
<i>Hordeum nodosum</i> L. (1) .....	3	3	
<i>Hordeum secalinum</i> Schreb. (1) .....	0;	3+	3+
<i>Hordeum trifurcatum</i> Jacq. (1) .....	2	2++	3
<i>Hordeum Zeocriton</i> L. (1) .....	1++	3	4—
<i>Koeleria cristata</i> Pers. (1) .....	0	1	2
<i>Lagurus ovatus</i> L. (3) .....	0;	0;	
<i>Lamarkia aurea</i> Moench. (1) .....	0	3—	3++
<i>Lolium lepturoides</i> Bss. (1) .....	0	0	
<i>Lolium multiflorum</i> Lam. (1) .....	0;	0;	0;
<i>Lolium perenne</i> L. (4) .....	0	0;	0
<i>Lolium rigidum</i> Gaud. (1) .....	0	0	0
<i>Lolium temulentum</i> L. (1) .....	0;	0;	0
<i>Melica ciliata</i> L. (1) .....	0	0;	
<i>Panicum virgatum</i> L. (1) .....	0	0	0
<i>Poa annua</i> L. (1) .....	0;	0	
<i>Poa nevadensis</i> Vasey (1) .....	0	0	1
<i>Poa pratensis</i> L. (1) .....	0	0	0
<i>Polypogon monspeliensis</i> Desf. (1) .....	0	0	0
<i>Sesleria argentea</i> Savi (1) .....			0
<i>Stipa barbata</i> Desf. (1) .....	0	0	0
<i>Stipa lagascae</i> R. et S. (1) .....	0	0;	0
<i>Secale cereale</i> L. (1) .....	1—, 3—	1, 3—	
<i>Triticum spelta</i> L. (1) .....	4	4	
<i>Vulpia myuros</i> Gmel. (1) .....	0	0	

Die Gattung *Poa* ist nicht anfällig gegenüber der f. sp. *tritici*. Nur *Poa nevadensis* brachte in einem Falle kleine und spärliche Pusteln hervor.

Einige wenige Pflanzen von *Secale cereale* zeigten größere Anfälligkeit, gewöhnlich bildeten sich aber nur sehr kleine Pusteln.

---

#### Zitierte Literatur

- Eriksson, J., 1894. Über die Spezialisierung des Parasitismus bei den Getreiderostpilzen. Ber. D. Bot. Ges., **12**, 292—331.
- 1902. Über die Spezialisierung des Getreideschwarzrostes in Schweden und in andern Ländern. Centralbl. Bakt., II. Abt., **9**, H. 16, 590—607.
- Fischer, G. W., und Levine, M. N., 1941. Summary of the recorded data of the reaction of wild and cultivated grasses to stem rust (*Puccinia graminis*), leaf rust (*Puccinia rubigo-vera*), stripe rust (*Puccinia glumarum*), and crown rust (*Puccinia coronata*) in the United States and Canada. Plant Dis. Rep. Suppl., **130**.
- Gassner, G., 1915. Die Getreideroste und ihre Auftreten im subtropischen östlichen Südamerika. Centralbl. Bakt., II. Abt., **44**, 305—381.
- Guyot, A. L., Massenot, M., und Saccas, A., 1945—1946. Etudes expérimentales sur les rouilles des graminées et des céréales en 1944. Ann. Ec. Nat. Agric. Grignon, Ser. 3, **V**, 33—80.
- 1945—1946. Etudes expérimentales sur les rouilles des graminées et des céréales en 1945. Ann. Ec. Nat. Agric. Grignon, Ser. 3, **V**, 213—266.
- 1948. Sept ans d'expérimentation (1941—1947) sur les rouilles des céréales. Ann. Ec. Nat. Agric. Grignon, Ser. 3, **VI**, 75—117.
- Hassebrauk, K., 1932. Gräserinfektionen mit Getreiderosten. Arb. Biol. Reichsanst., **20**, 165—182.
- Stakman, E. C., Levine, M. N., und Loegering, W. Q., 1944. Identification of physiologic races of *Puccinia graminis tritici*. Bur. of Ent. and Plant Quarant. E., **617**.
- Stakman, E. C., und Piemeisel, F. J., 1917. Biologic forms of *Puccinia graminis* on cereals and grasses. Journ. Agr. Res., **10**, 9, 429—495.
- Teterevnikova-Babajan, D., 1928. Beobachtungen über biologische Arten von *Puccinia graminis* Pers., ausgeführt in Detskoje Sselo in 1926 und 1927. Morbi Plantarum, **17**, 35—50.
- Urries, M. J. de, 1950. Razas fisiológicas de *Puccinia graminis tritici* en España. Publ. Consejo Sup. Invest. Cientif.
- Waterhouse, W. L., 1929. Australian rusts studies, I. Proc. Linn. Soc. N. S. W., **54**, 615—680.
-