

Express – PRA¹⁾ zu *Peronospora aquilegiicola*

– Auftreten –

erstellt von: Julius Kühn-Institut, Institut für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit am: 07.05.2020. Zuständige Mitarbeiter: Dr. Anne Wilstermann

Anlass: Auftreten an *Aquilegia* sp. in einem Privatgarten in Niedersachsen

Express-Risikoanalyse (PRA)	<i>Peronospora aquilegiicola</i> Thines, Denton & Choi, 2019		
Phytosanitäres Risiko für DE	hoch <input type="checkbox"/>	mittel <input checked="" type="checkbox"/>	niedrig <input type="checkbox"/>
Phytosanitäres Risiko für EU-MS	hoch <input type="checkbox"/>	mittel <input checked="" type="checkbox"/>	niedrig <input type="checkbox"/>
Sicherheit der Einschätzung	hoch <input type="checkbox"/>	mittel <input checked="" type="checkbox"/>	niedrig <input type="checkbox"/>
Fazit	<p>Der vermutlich in Ostasien heimische Oomycet <i>Peronospora aquilegiicola</i> wurde vorher in Deutschland noch nicht festgestellt. In anderen Mitgliedstaaten der EU wurde der Oomycet bisher nicht nachgewiesen. Er ist bisher weder in den Anhängen der VO (EU) 2019/2072 noch bei der EPPO gelistet.</p> <p><i>Peronospora aquilegiicola</i> befällt Akeleien und vermutlich auch Schein-Akeleien.</p> <p>Es ist derzeit anzunehmen, dass sich <i>P. aquilegiicola</i> in Deutschland und der EU im Freiland und unter geschützten Bedingungen überall dort ansiedeln kann, wo Wirtspflanzen zur Verfügung stehen.</p> <p>Wegen seines hohen Schadpotenzials für Akeleien stellt <i>P. aquilegiicola</i> ein mittleres phytosanitäres Risiko für Deutschland und andere EU-Mitgliedstaaten dar.</p> <p>Aufgrund dieser Risikoanalyse besteht Anlass zur Annahme, dass sich der Schadorganismus in Deutschland oder einem anderen Mitgliedstaat ansiedeln und nicht unerhebliche Schäden verursachen kann. Es sollten daher Maßnahmen zur Abwehr der Gefahr durch diesen potenziellen Quarantäneschadorganismus entsprechend Artikel 29 der VO (EU) 2016/2031 getroffen werden. Der Befall ist daher zu bekämpfen.</p>		
Taxonomie ²⁾	Reich: Chromista; Phylum: Pseudofungi; Klasse: Oomycetes; Ordnung: Peronosporales; Familie: Peronosporaceae; Art: <i>Peronospora aquilegiicola</i> sp. nov. Thines, Denton & Choi, 2019		
Trivialname	Aquilegia downy mildew (Falscher Mehltau an Akelei)		
Synonyme	-		
Liegt bereits PRA mit übertragbaren Aussagen vor?	nein		
Biologie	<i>P. aquilegiicola</i> befällt die Pflanzen oberflächlich oder systemisch. Das Mycel kann in Blättern, Trieben und der Wurzel gefunden werden. Die verzweigten Konidiophoren (die Zellen, die die Konidien tragen) ragen aus den Stomata		

Express-Risikoanalyse (PRA)	<i>Peronospora aquilegiicola</i> Thines, Denton & Choi, 2019
	(Spaltöffnungen) auf der Unterseite infizierter Blätter heraus. Konidien (asexuelle Vermehrungseinheiten) werden unter feuchten Bedingungen in großer Menge produziert. Die Konidien werden mit Wasserspritzern oder dem Wind zu neuen Wirtspflanzen getragen, wo diese umgehend keimen. Um langfristig ungünstige Bedingungen zu überdauern und zu überwintern, bildet <i>P. aquilegiicola</i> Oosporen (befruchtete Eizellen mit deutlich verdickter Zellwand) aus, die in den Pflanzenwurzeln aber auch in verrottenden Pflanzenresten zu finden sind (DENTON <i>et al.</i> , 2015). Von anderen <i>Peronospora</i> sp. ist bekannt, dass sie über Saatgut übertragen werden können (beispielsweise <i>Peronospora belbahrii</i> , Falscher Mehltau an Basilikum). Bei PCR-Tests von Saatgut von <i>Aquilegia</i> konnte <i>Peronospora</i> -DNA nachgewiesen werden, der Beweis einer Saatgutübertragung steht aber noch aus (THINES <i>et al.</i> , 2019).
Ist der SO ein Vektor?³⁾	nein
Benötigt der SO einen Vektor?⁴⁾	nein
Wirtspflanzen	Bisher sind nur Akelei (<i>Aquilegia</i> sp.; <i>A. alpina</i> , <i>A. buergeriana</i> , <i>A. flabellata</i> , <i>A. viridiflora</i> , <i>A. vulgaris</i>) und vermutlich Schein-Akelei (<i>Semiaquilegia</i> sp.; <i>S. adoxoides</i>) als Wirtspflanzen dokumentiert (THINES <i>et al.</i> , 2019).
Symptome⁵⁾	Infizierte Blätter verfärben sich zunächst gelblich oder werden chlorotisch, später verfärben sie sich dunkel zu einem Violett. Sofern der Pilz nicht bereits systemisch im Blatt wächst, werden die Blattflecken durch die Blattadern begrenzt, was zu einem Mosaik auf den Blättern führt. Auf der Blattunterseite bildet sich ein beiger bis violetter Filz aus Konidien, vor allem unter feuchten Bedingungen (DENTON <i>et al.</i> , 2015). Systematische Infektionen zeigen sich durch gleichmäßigere Läsionen (THINES <i>et al.</i> , 2019). Die Läsionen können nekrotisch werden (DENTON <i>et al.</i> , 2015). Die Blattränder infizierter Blätter rollen sich oft nach außen. Die Blüten der Pflanzen saugen sich mit Wasser voll, verformen sich und werden braun. Die gesamte Blütenentwicklung ist reduziert (THINES <i>et al.</i> , 2019). Blütenstiele sind oft braun oder violett, entwickeln Flecken und gelegentlich Knicke. Wenn die Infektion nach der Blüte eintritt, entwickeln sich braune Flecken an den Samenanlagen und es können sich teilweise keine Samen entwickeln. Die Wurzeln der Pflanzen erscheinen zumeist gesund, wenn die oberirdischen Pflanzenteile abgestorben sind (Winter) und das Wachstum ruht. Im oberen Wurzelbereich sind allerdings Vertiefungen sichtbar, unter deren Oberfläche sich dunkle Läsionen verbergen. Systemische Infektionen resultieren in einem verkümmerten Wuchs mit kleineren Pflanzen mit kleineren, oft aufgerollten Blättern. Der Tod der Pflanzen tritt innerhalb einer oder nach zwei Vegetationsperioden ein (DENTON <i>et al.</i> , 2015). Ob die Pflanzen immer absterben, konnte für diese Risikoanalyse nicht ermittelt werden.
Vorkommen der Wirtspflanzen in DE⁶⁾	Arten der Gattungen <i>Aquilegia</i> und <i>Semiaquilegia</i> sind beliebte Zierpflanzen in Gärten und Parks. Die einheimischen Arten der Gattung <i>Aquilegia</i> wie etwa die extrem seltene

Express-Risikoanalyse (PRA)	<i>Peronospora aquilegiicola</i> Thines, Denton & Choi, 2019
	Kleinblütige Akelei (<i>A. einseleana</i>) oder auch die Schwarzviolette Akelei (<i>A. atrata</i>) stehen in Deutschland unter besonderem Schutz (BfN, o.D.).
Vorkommen der Wirtspflanzen in den MS⁷⁾	Arten der Gattung <i>Aquilegia</i> sind in allen Mitgliedstaaten der EU als Wild- und Zierpflanzen zu finden.
Bekannte Befallsgebiete⁸⁾	Mit Falschem Mehltau infizierte Akeleien wurden 2013 in England und in Wales nachgewiesen. Der Schadorganismus verbreitet sich seitdem rasant in Großbritannien (DENTON <i>et al.</i> , 2015), wurde aber in Kontinentaleuropa nicht gefunden (THINES <i>et al.</i> , 2019). Molekulargenetische Untersuchungen zeigten eine hohe genetische Ähnlichkeit mit einer früheren Probe aus Süd-Korea an <i>Semiaquilegia adoxoides</i> . Falscher Mehltau an <i>S. adoxoides</i> wurde 1998 schon aus China beschrieben. Die morphologische Beschreibung aus China passt zu <i>P. aquilegiicola</i> , das Vorkommen in China ist aber bisher nicht bewiesen (THINES <i>et al.</i> , 2019).
Ein- oder Verschleppungswege⁹⁾	Infiziertes Pflanzenmaterial. Der Oomycet kommt systemisch in der Pflanze vor und kann durch jedes Pflanzenmaterial übertragen werden. Eine mögliche Übertragung mit infiziertem Saatgut ist wahrscheinlich, der Beweis steht aber bisher noch aus (DENTON <i>et al.</i> , 2015).
natürliche Ausbreitung¹⁰⁾	<i>P. aquilegiicola</i> verbreitet sich lokal über Konidien durch Spritzwasser bei Regen oder durch den Wind möglicherweise auch über weitere Distanzen (DENTON <i>et al.</i> , 2015).
Erwartete Ansiedlung und Ausbreitung in DE¹¹⁾	An Akeleien im Freiland beispielsweise in Gärten und Parks sowie an Wildstandorten der heimischen Arten. In Zierpflanzenbetrieben im Freiland und im geschützten Anbau.
Erwartete Ansiedlung und Ausbreitung in den MS¹²⁾	Es ist zu erwarten, dass sich der Schadorganismus überall im Freiland und im geschützten Anbau ansiedeln kann, wo seine Wirtspflanzen vorkommen.
Bekannte Schäden in Befallsgebieten¹³⁾	Es wurden erhebliche Schäden an Akeleien in Gärten und Zierpflanzenbetrieben in Großbritannien beobachtet (DENTON <i>et al.</i> , 2015).
Eingrenzung des gefährdeten Gebietes in DE	Standorte von Akeleien im Freiland und im geschützten Anbau. Gärten, Zierpflanzenbetriebe, Wildbestände.
Erwartete Schäden in gefährdetem Gebiet in DE¹⁴⁾	Die Infektion mit <i>P. aquilegiicola</i> wird als sehr aggressiv beschrieben. Die Pflanzen können absterben. Akeleien sind beliebte Zierpflanzen in Gärten und werden kommerziell angebaut. Zudem ist ein Befall einheimischer Arten zu erwarten. Die erwarteten Schäden an Akeleien bei einer Ausbreitung des Schadorganismus sind als sehr hoch einzuschätzen.
Erwartete Schäden in gefährdetem Gebiet in MS¹⁵⁾	s.o.
Bekämpfbarkeit und Gegenmaßnahmen¹⁶⁾	Zur Vorsorge dient die Verwendung von gesundem Pflanzmaterial (Pflanzen, Rhizome, Saatgut). Die Sporenbildung wird durch feuchte Bedingungen begünstigt. Akeleien sollten daher nicht in engen Beständen stehen, um eine ausreichende Durchlüftung zu

Express-Risikoanalyse (PRA)	<i>Peronospora aquilegiicola</i> Thines, Denton & Choi, 2019
	<p>gewährleisten. Umfangreiche Stickstoffdüngung erhöht die Anfälligkeit der Pflanzen. Infizierte Pflanzen sollten umgehend ausgegraben und vernichtet werden. Zur Vernichtung kommt ein Vergraben in mindestens 50 cm Tiefe oder die Verbrennung in Frage (RHS, 2020). An Standorten, an denen infizierte Wirtspflanzen angebaut wurden, sollten mindestens eine, besser mehrere Vegetationsperioden keine neuen Wirtspflanzen angebaut werden (RHS, 2020). Es ist bisher nicht bekannt, wie lange die Oosporen von <i>P. aquilegiicola</i> im Boden überdauern können. Bei verwandten Arten beträgt die Überlebensfähigkeit mehrere Jahre bis Jahrzehnte (VAN DER GAAG, 1997). Pflanzgefäße, in denen infizierte Pflanzen standen, sollten desinfiziert werden. Resistente Kultursorten von <i>Aquilegia</i> sp. sind bisher nicht bekannt und es stehen keine chemischen Bekämpfungsmittel für die Anwendung im Garten zur Verfügung (RHS, 2020). Es konnten keine Informationen über die Wirksamkeit gängiger Pflanzenschutzmittel im Gartenbau gegen <i>P. aquilegiicola</i> gefunden werden.</p>
Nachweisbarkeit und Diagnose¹⁷⁾	Die Bestimmung kann molekular durch PCR-Amplifikation und Sequenzierung erfolgen. Auch eine morphologische Bestimmung ist möglich (THINES <i>et al.</i> , 2019).
Bemerkungen	Da der Oomycet erst kürzlich beschrieben wurde, besteht eine Unsicherheit über die tatsächliche Verbreitung des Schadorganismus.
Literatur	<p>BFN, o.D.: FloraWeb - Daten und Informationen zu Wildpflanzen und zur Vegetation Deutschlands. Bundesamt für Naturschutz. http://www.floraweb.de/index.html</p> <p>DENTON, J. D., E. J. BEAL, A. KILTY, J. O. DENTON, Y.-J. CHOI, M. THINES, 2015: Characterisation and risk assessment of the emerging <i>Peronospora</i> disease on <i>Aquilegia</i>. Mycol Progress 14(69), 10S. DOI 10.1007/s11557-015-1092-5</p> <p>ELLIS, W. N., 2020: <i>Peronosporia aquilegiicola</i> Thines, denton & Choi, 2019. Plant Parasites of Europe, Amsterdam, Niederlande. https://bladminerders.nl/parasites/heterokonta/oomycota/peronosporales/peronosporaceae/peronospora/peronospora-aquilegiicola/</p> <p>RHS, 2020: Aquilegia downy mildew. Royal Horticultural Society. https://www.rhs.org.uk/advice/profile?pid=866</p> <p>THINES, M., G. J. DENTON, E. J. BEAL, A. KILTY, J. O. DENTON, H.-D. SHIN, Y.-J. CHOI, 2019: <i>Peronospora aquilegiicola</i> sp. nov., the downy mildew affecting columbines in the UK is an invasive species from East Asia. Eur J Plant Pathol 155, 515-525. https://doi.org/10.1007/s10658-019-01787-y</p> <p>VAN DER GAAG, D. J., 1997: Oospore populations of <i>Peronospora viciae</i>: quantification, germinability and survival. Dissertationsschrift an der Universität Wageningen, ISBN 90-5485-664-5, 136 S.</p>



Abbildung 1: Symptome an *Aquilegia* sp. durch *Peronospora aquilegiicola* (mit freundlicher Genehmigung durch © Dr. Thomas Brand, Landwirtschaftskammer Niedersachsen)



Abbildung 2: Symptome an *Aquilegia* sp. durch *P. aquilegiicola* (mit freundlicher Genehmigung durch © Dr. Thomas Brand, Landwirtschaftskammer Niedersachsen)



Abbildung 3: Unterseite infizierter Blätter von *Aquilegia* sp. mit einem Belag aus Konidien (mit freundlicher Genehmigung durch © Dr. Thomas Brand, Landwirtschaftskammer Niedersachsen)



Abbildung 4: Unterseite infizierter Blätter von *Aquilegia* sp. mit einem Belag aus Konidien (mit freundlicher Genehmigung durch © Dr. Thomas Brand, Landwirtschaftskammer Niedersachsen)

Erläuterungen

- 1) Zusammenstellung der wichtigsten direkt verfügbaren Informationen, die eine erste, vorläufige Einschätzung des phytosanitären Risikos ermöglichen. Diese Kurzbewertung wird benötigt, um über eine Meldung an EU und EPPO sowie die Erstellung einer vollständigen Risikoanalyse zu entscheiden, um die Länder zu informieren und als Grundlage für die mögliche Einleitung von Ausrottungsmaßnahmen. Beim phytosanitären Risiko werden insbesondere die Wahrscheinlichkeit der Einschleppung und Verbreitung in Deutschland und den Mitgliedstaaten sowie mögliche Schäden berücksichtigt.
- 2) Taxonomische Einordnung, ggf. auch Subspezies; wenn taxonomische Zuordnung ungesichert, veranlasst JKI-Wissenschaftler taxonomische Bestimmung, soweit möglich.
- 3) Wenn ja, welcher Organismus (welche Organismen) werden übertragen und kommt dieser (kommen diese) in DE / MS vor?
- 4) Wenn ja, welcher Organismus dient als Vektor und kommt dieser in DE / MS vor?
- 5) Beschreibung des Schadbildes und der Stärke der Symptome/Schäden an den verschiedenen Wirtspflanzen
- 6) Vorkommen der Wirtspflanzen im geschützten Anbau, Freiland, öffentlichem Grün, Forst,
Wo (in welchen Regionen) kommen die Wirtspflanzen vor und in welchem Umfang?
Welche Bedeutung haben die Wirtspflanzen (ökonomisch, ökologisch, ...)?
- 7) Vorkommen der Wirtspflanzen im geschützten Anbau, Freiland, öffentlichem Grün, Forst,
Wo (in welchen Regionen) kommen die Wirtspflanzen vor und in welchem Umfang?
Welche Bedeutung haben die Wirtspflanzen (ökonomisch, ökologisch, ...)? evtl. Herkunft
- 8) z.B. nach CABI, EPPO, PQR, EPPO Datasheets
- 9) Welche Ein- und Verschleppungswege sind für den Schadorganismus bekannt und welche Bedeutung haben diese für die Wahrscheinlichkeit der Einschleppung? Es geht hier in erster Linie um die Verbringung des Schadorganismus über größere Distanzen, i.d.R. mit infizierten, gehandelten Pflanzen, Pflanzenprodukten oder anderen kontaminierten Gegenständen. Die natürliche Ausbreitung nach erfolgter Einschleppung ist hier nicht gemeint.
- 10) Welche Ausbreitungswege sind für den Schadorganismus bekannt und welche Bedeutung haben diese für die Wahrscheinlichkeit der Ausbreitung? In diesem Fall handelt es sich um die natürliche Ausbreitung nach erfolgter Einschleppung.
- 11) unter den gegebenen/vorherrschenden Umweltbedingungen
- 12) unter den gegebenen/vorherrschenden Umweltbedingungen (in den heimischen Gebieten sowie den Einschleppungsgebieten)
- 13) Beschreibung der ökonomischen, ökologischen/umweltrelevanten und sozialen Schäden im Herkunftsgebiet bzw. Gebieten bisherigen Vorkommens
- 14) Beschreibung der in Deutschland zu erwartenden ökonomischen, ökologischen/umweltrelevanten und sozialen Schäden, soweit möglich und erforderlich differenziert nach Regionen
- 15) Beschreibung der in der EU / anderen Mitgliedstaaten zu erwartenden ökonomischen, ökologischen/umweltrelevanten und sozialen Schäden, soweit möglich und erforderlich differenziert nach Regionen
- 16) Ist der Schadorganismus bekämpfbar? Welche Bekämpfungsmöglichkeiten gibt es? Werden pflanzengesundheitliche Maßnahmen für diesen Schadorganismus (in den Gebieten seines bisherigen Auftretens bzw. von Drittländern) angewendet?
- 17) Beschreibung der Möglichkeiten und Methoden des Nachweises. Nachweisbarkeit durch visuelle Inspektionen? Latenz? Ungleichmäßige Verteilung in der Pflanze (Probenahme)?