

## Express-PRA zu *Serratia marcescens* – Forschung und Züchtung –

erstellt von: Julius Kühn-Institut, Institut für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit am: 26.09.2019. Zuständige Mitarbeiterinnen: Dr. Anne Wilstermann, Dr. Eva Fornefeld

**Anlass:** Beantragung einer Express-PRA durch das Land Niedersachsen aufgrund eines Antrags auf eine Ausnahmegenehmigung der Verbringung und Verwendung des Organismus zu Forschungs- und Züchtungszwecken.

Express-Risikoanalyse (PRA)	<i>Serratia marcescens</i> Bizio 1823		
Phytopanitäres Risiko für DE	hoch <input checked="" type="checkbox"/>	mittel <input type="checkbox"/>	niedrig <input type="checkbox"/>
Phytopanitäres Risiko für EU-MS	hoch <input checked="" type="checkbox"/>	mittel <input type="checkbox"/>	niedrig <input type="checkbox"/>
Sicherheit der Einschätzung	hoch <input type="checkbox"/>	mittel <input checked="" type="checkbox"/>	niedrig <input type="checkbox"/>
<b>Fazit</b>	<p>Das Bakterium <i>Serratia marcescens</i> kommt vermutlich weltweit vor, wobei sich die Isolate unterschiedlicher Herkunft deutlich unterscheiden. Für Pflanzen nachweislich schädliche Isolate wurden in der EU noch nicht dokumentiert. Das Bakterium ist bisher nicht in den Anhängen der RL 2000/29/EG gelistet. Von 1999 bis 2002 stand das Bakterium auf der EPPO-Frühwarnliste.</p> <p>Erhebliche Schäden an Kulturpflanzen durch <i>Serratia marcescens</i> sind bei Kürbisgewächsen (<i>Curcubita</i> spp.), Mais, Paprika und Sonnenblumen bekannt.</p> <p>Es ist anzunehmen, dass sich <i>S. marcescens</i> aufgrund geeigneter Klimabedingungen in Deutschland und der ganzen EU im Freiland und unter geschützten Bedingungen ansiedeln kann.</p> <p>Wegen seines hohen Schadpotenzials für bedeutende Kulturpflanzen wie Mais, Paprika, Kürbis, Melone und Sonnenblume stellt <i>S. marcescens</i> ein erhebliches phytopanitäres 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 erhebliche Schäden verursachen kann. Es sollten daher Maßnahmen zur Verhinderung der Freisetzung dieses potenziellen Quarantäneschadorganismus entsprechend § 4a der PBVO getroffen werden.</p>		
<b>Voraussetzungen für Express-PRA erfüllt?</b>	Könnte Schadorganismus sein, ist nicht gelistet, ist bisher im Dienstgebiet des meldenden PSD nicht etabliert.		

Express-Risikoanalyse (PRA)	<i>Serratia marcescens</i> Bizio 1823
<b>Taxonomie, Trivialname, Synonyme</b>	<p>Reich: Bacteria; Phylum: Proteobacteria; Klasse: Gammaproteobacteria; Ordnung: Enterobacteriales; Familie: Enterobacteriaceae; Gattung: <i>Serratia</i>;            Art: <i>Serratia marcescens</i> Bizio 1823</p> <p>Synonyme: <i>Erwinia alfalfae</i>; <i>Erwinia amylovora</i> var. <i>alfalfae</i> Shinde &amp; Lukezic 1974;</p> <p>Cucurbit yellow vine disease (CYVD), Curcubit yellow vine agent</p>
<b>Liegt bereits PRA mit übertragbaren Aussagen vor?</b>	Nein
<b>Verbreitung und Biologie</b>	<p>Das Bakterium ist vermutlich weltweit verbreitet. Nachweise gibt es zumindest aus China, Indien, Japan, Saudi-Arabien, Kenia, USA, Mexiko, Venezuela, Costa Rica, Kolumbien, Russland, Italien, England und Deutschland. Da das Bakterium fakultativ auch am und im Menschen vorkommt, ist eine deutlich weitere Verbreitung anzunehmen. Isolate unterschiedlicher Herkunft unterscheiden sich sehr stark. Über die Verbreitung einzelner Isolate ist derzeit noch kaum etwas bekannt.</p> <p>In Pflanzen kann das Bakterium als harmloser Endophyt (zum Beispiel in Reis; GYANESHWAR et al., 2001) oder als Schadorganismus im Phloem auftreten. Die bekannten Schäden an Kulturpflanzen werden unter den möglichen Schäden im PRA-Gebiet beschrieben (siehe unten).</p> <p><i>Serratia marcescens</i> kommt natürlich in Böden, Wasser, Wirbeltieren, Insekten und Pflanzen vor. Es kann zwischen 5-40°C wachsen. Bedeutend ist das Bakterium vor allem in humanmedizinischem Zusammenhang, da das Bakterium trotz geringer Virulenz von allen Arten der Gattung <i>Serratia</i> am häufigsten mit Infektionen beim Menschen in Verbindung steht. Infektionen und auch Epidemien von <i>S. marcescens</i> in Krankenhäusern (auch in der EU) sind vielfach belegt. Das Bakterium steht als opportunistischer Krankenhauskeim unter anderem in Verbindung mit Lungenentzündungen, Blutvergiftungen, Bindehautentzündungen, Hirnhautentzündungen und Harnwegserkrankungen vor allem bei Neugeborenen oder Intensivpatienten. <i>S. marcescens</i>-Isolate in Krankenhäusern zeigen sich oft multiresistent gegen verschiedenste Antibiotika (CRISTINA et al., 2019).</p> <p>Wegen der Fähigkeit Chitin (Bestandteil der Haut von Gliedertieren und der Zellwand von Pilzen) abzubauen, wurde in Indien das Potential von <i>S. marcescens</i> zur</p>

Express-Risikoanalyse (PRA)	<i>Serratia marcescens</i> Bizio 1823
	<p>biologischen Schädlingsbekämpfung in Reis geprüft. <i>S. marcescens</i> zeigt eine antagonistische Wirkung gegen den Pilz <i>Magnaporthe oryzae</i> (= <i>Pyricularia oryzae</i>) (AMRUTA et al., 2016).</p> <p>In den USA wurde <i>S. marcescens</i> als opportunistischer Krankheitserreger an Honigbienen nachgewiesen. Obwohl das Bakterium regelmäßig in geringer Zahl im Darm und der Haemolymph der Bienen zu finden ist, zeigten sich alle Isolate tödlich, wenn das Bakterium in die Leibeshöhle injiziert wurde oder die aus dem Darm stammenden Isolate oral aufgenommen wurden. <i>S. marcescens</i> stellt daher vermutlich einen weiteren Faktor für die Schädigungen von Honigbienen-Völkern dar (RAYMANN et al., 2018).</p> <p>In der Karibik wurde <i>S. marcescens</i> als Auslöser des Korallensterbens der bedrohten Elchgeweihkoralle (<i>Acropora palmata</i>) identifiziert. Das Bakterium gelangt durch menschliche Abwässer in die Korallenriffe (SUTHERLAND et al., 2011).</p>
<p><b>Kommen Wirtspflanzen im PRA-Gebiet vor? Wenn ja, welche?</b></p>	<p>Das Bakterium kann an oder in Pflanzen oder in weiterem Sinne assoziiert mit Pflanzen vorkommen, es ist aber nicht auf Wirtspflanzen angewiesen.</p> <p>Geschädigt werden Kürbisse (<i>Curcubita</i> spp.), Wassermelone (<i>Citrullus lanatas</i>) (BRUTON et al., 2003), Paprika (<i>Capsicum annuum</i>) (GILLIS et al., 2014), Mais (<i>Zea mays</i>) (WANG et al., 2015) und Sonnenblumen (<i>Helianthus annuus</i>).</p> <p>Die oben genannten Kulturpflanzen besitzen eine erhebliche ökonomische Bedeutung und werden großflächig in Europa angebaut.</p>
<p><b>Benötigt der Schadorganismus einen Vektor/weitere Pflanze für Wirtswechsel? Welche? Verbreitung?</b></p>	<p>In den USA wurde die Amerikanische Kürbiswanze (<i>Anasa tristis</i>) als Überträger für das Bakterium auf Kürbisgewächse bestätigt (BRUTON et al., 2003), die Wanze ist bisher auf die USA und Mexiko beschränkt. Das Vorkommen in diversen anderen Lebensräumen zeigt, dass <i>S. marcescens</i> nicht obligat auf einen Vektor oder eine Wirtspflanze angewiesen ist.</p>
<p><b>Klima im Verbreitungsgebiet vergleichbar mit PRA-Gebiet?</b></p>	<p>Die Art <i>Serratia marcescens</i> kann bei Temperaturen zwischen 5-40°C wachsen und ist vermutlich weltweit verbreitet. Es ist anzunehmen, dass sich das Bakterium überall in Europa im Freiland und im geschützten Anbau ansiedeln kann, sollte das noch nicht geschehen sein.</p>

Express-Risikoanalyse (PRA)	<i>Serratia marcescens</i> Bizio 1823
<p><b>Wenn nein, gibt es Wirtspflanzen im geschützten Anbau?</b></p>	<p>Paprika (<i>Capsicum annuum</i>) besitzt in Europa und Deutschland eine große Bedeutung als Gewächshauskultur.</p>
<p><b>Sind Schäden im PRA-Gebiet zu erwarten?</b></p>	<p>In den USA wurden Schäden von 5-100% an Kürbissen und Wassermelonen durch die "Cucurbit yellow vine disease" (CYVD) beobachtet. Symptome sind Vergilbung, Kümmerwuchs und ein langsames Absterben der Pflanzen 10-14 Tage vor der Ernte. Gelegentlich ist ein spontanes Welken der Pflanzen zur Blütezeit oder beim Fruchtansatz ohne die Vergilbungserscheinungen zu beobachten. Die Pflanzen kollabieren dann innerhalb eines Tages. Typisch für die Infektion ist eine honigbraune Verfärbung des Phloems der Pflanzen (BRUTON et al., 2003).</p> <p>2011, wurden in Russland im Nord-Kaukasus Sonnenblumen (<i>Helianthus annuus</i>) mit vergilbten, verwelkten Blättern in kommerziellen Feldern gefunden. Die Schäden betrafen etwa 20% der Pflanzen. Das Phloem im Pflanzenstängel das zu den befallenen Blättern führte, zeigte bräunliche Verfärbungen. Verursacher der Symptome war <i>S. marcescens</i> (IGNATOV et al., 2016).</p> <p><i>Serratia marcescens</i> wurde kürzlich als Verursacher der "Corn whorl rot" an Mais (<i>Zea mays</i>) in der Huang-Huai-Hai-Ebene in China identifiziert. Befallene Pflanzen entwickeln mit Wasser vollgesogene braune Nekrosen an jungen Blättern der Pflanze, oft stirbt der ganze Blätterwirbel ab. Die Krankheit wurde mehrere Jahre nacheinander im Feld beobachtet. Betroffen waren 10-80%, seltener 100% der Pflanzen in den infizierten Feldern. Die Erkrankung kann in jedem Pflanzenstadium auftreten, tritt aber verstärkt ab dem 5-Blatt Stadium auf. Die Symptome beginnen an den Blatträndern oder Blattspitzen, betroffene Blattpartien können dünner werden und reißen. Nachwachsende Blätter sind nekrotisch und klebrig, was zu einem deformierten Wuchs führt. Die Symptome fallen bei langer Lichtperiode und hohen Temperaturen schwerwiegender aus. In einigen befallenen Feldern kam es zu Totalausfällen (WANG et al., 2015).</p> <p>An Paprika (<i>Capsicum annuum</i>) wurden in Venezuela seit 2006 zunehmend Fälle von Weichfäule im Gewächshaus beobachtet, die zu erheblichen Ernteaussfällen und Qualitätsverlusten geführt haben. Ein Isolat von <i>S. marcescens</i> (nicht identisch mit dem CYVD-Isolat) ist ein Auslöser der Weichfäule-Symptome (GILLIS et al., 2014).</p>

Express-Risikoanalyse (PRA)	<i>Serratia marcescens</i> Bizio 1823
	Bei Freisetzung und Etablierung eines pathogenen Isolates für Kulturpflanzen wären erhebliche Schäden in Deutschland und Europa zu erwarten.
<b>Bemerkungen</b>	<p>Obwohl <i>Serratia marcescens</i> vermutlich weltweit verbreitet ist und einige Isolate auf einzelne Pflanzen positive Effekte erzielen können (Wachstumsförderung, Abbau von Herbiziden, biologische Schädlingsbekämpfung), erscheint ein Einsatz des Bakteriums im Freiland wegen der vielfältigen potentiell negativen Wirkungen auf Menschen, bedeutende Kulturpflanzen und Umwelt (GILLIS et al., 2014) nicht vertretbar.</p> <p>Bei Verbringung und Verwendung des Organismus ist die Verhinderung einer Freisetzung sicherzustellen.</p>
<b>Literatur</b>	<p>AMRUTA, N., M. K. PRASANNA KUMAR, S. NARAYANASWAMY, M. GOWDA, B. C. CHANNAKESHA, K. VISHWANATH, M.E. PUNEETH, H. P. RANJITHA, 2016: Isolation and Identification of Rice Blast Disease-suppressing antagonistic bacterial strains from the Rhizosphere of Rice. J. Pure Appl. Microbiol. 10(2), 1043-1054.</p> <p>BRUTON, B. D., F. MITCHELL, J. FLETCHER, S. D. PAIR, A. WAYADANDE, U. MELCHER, J. BRADY, B. BEXTINE, T. W. POPHAM, 2003: <i>Serratia marcescens</i>, a Phloem-Colonizing, Squash Bug-Transmitted Bacterium: Causal Agent of Cucurbit Yellow Vine Disease. Plant Diseases 87(8), 937-944.</p> <p>CRISTINA, M.L., M. SARTINI, A. M. SPAGNOLO, 2019: <i>Serratia marcescens</i> Infections in Neonatal Intensive Care Units (NICUs). Int. J. Environ. Res. Public Health 16(4), DOI: 10.3390/ijerph16040610</p> <p>GILLIS, A., M. RODRÍGUEZ, M. A. SANTANA, 2014: <i>Serratia marcescens</i> associated with bell pepper (<i>Capsicum annuum</i> L.) soft-rot disease under greenhouse conditions. Eur J Plant Pathol 138, 1-8. DOI 10.1007/s10658-013-0300-x</p> <p>GYANESHWAR, P., E. K. JAMES, M. NATARAJAN, P. M. REDDY, B. REINHOLD-HUREK, J.K. LADHA, 2001: Endophytic colonization of rice by a diazotrophic strain of <i>Serratia marcescens</i>. J. Bacteriol. 183, 2634-2645.</p> <p>IGNATOV, A. N., M. V. KHODYKINA, V. A. POLITYKO, M. V. SUKHACHEVA, 2016: First report of <i>Serratia marcescens</i> causing yellow wilt disease on sunflower in Russia. New</p>

Express-Risikoanalyse (PRA)	<i>Serratia marcescens</i> Bizio 1823
	<p>Disease Reports 33, 8. <a href="http://dx.doi.org/10.5197/j.2044-0588.2016.033.008">http://dx.doi.org/10.5197/j.2044-0588.2016.033.008</a></p> <p>SUTHERLAND, K. P., S. SHABAN, J. L. JOYNER, J. W. PORTER, E. K. LIPP, 2011: Human pathogen shown to cause disease in the threatened Eklhorn Coral <i>Acropora palmate</i>. PLoS ONE, <a href="https://doi.org/10.1371/journal.pone.0023468">https://doi.org/10.1371/journal.pone.0023468</a></p> <p>WANG, X.-Q., B. TAO, X.-D. LI, L.-Q. ZHANG, S.-E. LU, 2015: First report of corn whorl rot caused by <i>Serratia marcescens</i> in China. Journal of Phytopathology 163(11-12), 1059-1063. <a href="https://doi.org/10.1111/jph.12366">https://doi.org/10.1111/jph.12366</a></p>