

Express-PRA¹ zu *Wilsoniana occidentalis*

– Auftreten –

Erstellt von: Julius Kühn-Institut, Institut für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit, am: 11.11.2022. Zuständige Mitarbeiterin: Dr. Anne Wilstermann

Anlass: Auftreten an Spinat im Freiland in Baden-Württemberg

Express-PRA	<i>Wilsoniana occidentalis</i> (G. W. Wilson) Abdul Haq & Shahzad 2015		
Phytopsanitäres Risiko für DE	hoch <input checked="" type="checkbox"/>	mittel <input type="checkbox"/>	niedrig <input type="checkbox"/>
Phytopsanitäres 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"/>
Fazit	<p>Der Weiße Rost an Spinat <i>Wilsoniana occidentalis</i> stammt vermutlich ursprünglich aus Nordamerika. Der Oomycet kommt in der EU bisher begrenzt in Griechenland (auf Kreta und der Halbinsel Sithonia) vor und wurde im Jahr 2020 in Italien festgestellt. <i>Wilsoniana occidentalis</i> ist bisher weder in den Anhängen der VO (EU) 2019/2072 noch bei der EPPO gelistet.</p> <p><i>Wilsoniana occidentalis</i> befällt Spinat und Pflanzen aus der Gattung <i>Chenopodium</i>.</p> <p>Es ist anzunehmen, dass sich der Weiße Rost an Spinat aufgrund geeigneter Klimabedingungen in Deutschland im Freiland ansiedeln kann, eine Ansiedlung in südeuropäischen EU-Mitgliedstaaten ist ebenfalls möglich und in Italien und Griechenland bereits begrenzt erfolgt.</p> <p>Wegen seines hohen Schadpotenzials für Spinat stellt <i>W. occidentalis</i> ein erhebliches phytopsanitäres Risiko für Deutschland und andere EU-Mitgliedstaaten dar.</p> <p>Aufgrund dieser Risikoanalyse besteht Anlass zur Annahme, dass sich <i>W. occidentalis</i> in Deutschland oder einem anderen Mitgliedstaat ansiedeln und nicht unerhebliche Schäden verursachen kann. Es sollten daher Maßnahmen zur Abwehr der Gefahr der Einschleppung und Verschleppung dieses potenziellen Quarantäneschadorganismus entsprechend Artikel 29 VO (EU) 2016/2031 getroffen werden. Der Befall ist daher entsprechend Artikel 29 VO (EU) 2016/2031 zu bekämpfen, sofern möglich zu tilgen oder einzugrenzen.</p>		

Express-PRA	<i>Wilsoniana occidentalis</i> (G. W. Wilson) Abdul Haq & Shahzad 2015
Taxonomie², Trivialname, Synonyme	Oomycota, Oomyceten, Albuginales, Albuginaceae, Gattung: <i>Wilsoniana</i> Art: <i>Wilsoniana occidentalis</i> (G. W. Wilson) Abdul Haq & Shahzad 2015 Synonyme: <i>Albugo occidentalis</i> G. W. Wilson 1907 <i>Cystopus occidentalis</i> (G. W. Wilson) Sacc. & Trotter 1912
EPPO Code	ALBUOC
Liegt bereits PRA mit übertragbaren Aussagen vor?	nein
Biologie	Der Weiße Rost an Spinat ist ein obligater Schadorganismus an Pflanzen. Die Primärinfektion erfolgt über Oosporen (sexuelles Stadium) aus dem Boden, die über Regen oder Bewässerung von oben auf die Blätter gelangen oder über Sporangien (asexuelles Stadium), die über die Luft übertragen werden. Es wird angenommen, dass die Oosporen durch Stomata in die Blätter eindringen. Die Sekundärinfektion in der Kultur erfolgt über Sporangien, die in der Luft übertragen werden. Die Sporangien können direkt keimen, in der Regel keimen sie allerdings indirekt über die Produktion von sechs bis neun Zoosporen mit zwei Geißeln. Ideale Bedingungen für eine Infektion und die weitere Verbreitung im Feld sind bei kühlen Nachttemperaturen mit starker Tauentwicklung und nachfolgenden warmen Tagen gegeben. Optimale Bedingungen für die Produktion von Sporangien liegen bei Temperaturen von 22 °C vor. Die Sporangien keimen bei 2 °C bis 25 °C (Optimum: 12-16 °C) (Sullivan <i>et al.</i> , 2002). Die ersten sichtbaren Symptome treten an den Wirtspflanzen nach 5 bis 20 Tagen auf, abhängig von der Witterung. Der Oomycet überdauert in Form seines Mycel in Wirtspflanzengewebe (z.B. <i>Chenopodium</i> sp.) oder als dickwandige Oosporen im Boden oder in abgestorbenem Wirtspflanzengewebe. Die Oosporen sind resistent gegen Temperaturschwankungen und Austrocknung (University of Illinois, 1990).
Ist der SO ein Vektor?³	nein
Benötigt der SO einen Vektor?⁴	nein

Express-PRA	<i>Wilsoniana occidentalis</i> (G. W. Wilson) Abdul Haq & Shahzad 2015
Wirtspflanzen	<p><i>Wilsonia occidentalis</i> kommt an Pflanzen der Familie der Fuchsschwanzgewächse (Amaranthaceae) vor.</p> <p>Ökonomisch relevante Wirtspflanze ist Spinat (<i>Spinacia oleracea</i>).</p> <p>Andere bekannte Wirtspflanzen sind der Ährige Erdbeerspinat (<i>Blitum capitatum</i>, syn. <i>Chenopodium capitatum</i>), die Epazote (auch Jesuitentee oder mexikanischer Drüsengänsefuß genannt; <i>Chenopodium ambrosoides</i>), Roter Gänsefuß (<i>Chenopodium rubrum</i>) (Farr <i>et al.</i>, 2022) und das Armutskraut (<i>Blitum nuttallianum</i>)</p> <p>Bisher liegen keine Informationen vor ob andere hier heimische Arten der Gattung <i>Chenopodium</i>, wie zum Beispiel Weißer Gänsefuß (<i>Chenopodium album</i>) als Wirtspflanzen dienen können.</p>
Symptome⁵	<p>Zunächst erscheinen kleine chlorotische Flecken auf der Blattoberfläche (Abbildung 1). Auf der Blattunterseite und gelegentlich auf der Blattoberseite entstehen kleine weiße glänzende Pusteln (Sori) mit einer Größe von 0,5-2 mm Durchmesser und bis zu 3 mm Länge (Abbildung 2). Die Pusteln sind oft in konzentrischen Kreisen angeordnet. Die Läsionen wachsen oft zusammen und können die gesamte Oberfläche der Blattunterseite bedecken. Die Blattoberseite erhält eine typische hellgelbe Färbung. Die Läsionen können oval, elliptisch oder länglich sein. Die Pusteln brechen auf und geben die reifen Oosporen frei (Abbildung 3), die dem Gewebe ein körniges Aussehen verleihen bevor es vollständig abstirbt (Corell <i>et al.</i>, 1994; Vakalounakis & Doulis, 2013). Die Infektion erfolgt in der Regel lokal an den Blättern, es kommen aber auch systemische Infektionen vor. Bei einer systemischen Infektion werden Oosporen und Sporangien an allen Pflanzenteilen gebildet. Die Infektion kann dann zu einer leichten Verdrehung des Stängels und der Blätter führen.</p>
Vorkommen der Wirtspflanzen in DE⁶	<p>Spinat wurde in Deutschland im Jahr 2021 auf 4318 ha mit einer Erntemenge von 87569 t angebaut (Destatis, 2022).</p> <p>Der Rote Gänsefuß (<i>Chenopodium rubrum</i>) kommt in Deutschland auf übermäßig stickstoffreichen Standorten (inklusive Ackerstandorten) vor. Der Ährige Erdbeerspinat (<i>Blitum capitatum</i>, syn. <i>Chenopodium capitatum</i>) wird teilweise in Gärten kultiviert.</p>

Express-PRA	<i>Wilsoniana occidentalis</i> (G. W. Wilson) Abdul Haq & Shahzad 2015
Vorkommen der Wirtspflanzen in den MS⁷	<p>Im Jahr 2020 wurden in den 26 Mitgliedstaaten der EU (ohne Deutschland) auf 35290 ha Spinat mit einer Erntemenge von 567100 Tonnen angebaut. Die wichtigsten Anbauländer in der EU waren in absteigender Reihenfolge Italien, Frankreich, Belgien, Spanien, die Niederlande und Griechenland (FAO, 2022).</p> <p>Der Rote Gänsefuß (<i>Chenopodium rubrum</i>) kommt auf der ganzen Nordhalbkugel auf übermäßig stickstoffreichen Standorten vor. Der Ährige Erdbeerspinat (<i>Blitum capitatum</i>, syn. <i>Chenopodium capitatum</i>) kommt in Europa in gestörten Lebensräumen und zum Teil in Gärten vor, ist jedoch eher selten. Die Epazote (Mexikanischer Drüsengänsefuß; <i>Chenopodium ambrosoides</i>) ist ein wärmeliebender Neophyt in frostgeschützten Regionen Süd- und Mitteleuropas.</p>
Bekannte Befallsgebiete⁸	<p>Weißer Rost an Spinat stammt vermutlich aus Nordamerika, wurde aber in weitere Gebiete verschleppt. Bekannte Befallsgebiete liegen in den USA, Kanada, Mexiko, Südafrika, China, Pakistan (Abdul Haq <i>et al.</i>, 2015), Iran und der Türkei.</p> <p>In der EU erfolgten Nachweise in Griechenland (auf Kreta und in einem Dorf auf der Halbinsel Sithonia; Vakalounakis & Doulis, 2013) und im Jahr 2020 Italien, wobei der Oomyet in diesem Feld in Italien vermutlich schon seit mindestens 2018 vorkommt (Gilardi <i>et al.</i>, 2021).</p>
Ein- oder Verschleppungswege⁹	<p>Befallenes Substrat oder Pflanzen zum Anpflanzen</p> <p>Der Oomyet kann an Saatgut von Spinat äußerlich als Kontamination anhaften und so verschleppt werden (Seaman, 2016)</p>
Natürliche Ausbreitung¹⁰	<p>Die natürliche Ausbreitung erfolgt über Wind und Regen. Die Übertragung durch Insekten als Vektoren ist ebenfalls möglich.</p>
Erwartete Ansiedlung und Ausbreitung in DE¹¹	<p>Eine mögliche Ansiedlung ist überall zu erwarten, wo Spinat angebaut wird.</p>
Erwartete Ansiedlung und Ausbreitung in den MS¹²	<p>Eine mögliche Ansiedlung ist überall zu erwarten, wo Spinat angebaut wird.</p>
Bekannte Schäden in Befallsgebieten¹³	<p><i>Wilsoniana occidentalis</i> verringert sowohl die Qualität als auch die Erntemenge bei Spinat. Stark befallener Spinat ist nicht marktfähig. <i>W. occidentalis</i> tritt nicht regelmäßig auf, ist aber ein sehr bedeutender Schadorganismus an Spinat in den USA</p>

Express-PRA	<i>Wilsoniana occidentalis</i> (G. W. Wilson) Abdul Haq & Shahzad 2015
	(Seaman, 2016). In Kanada gilt der Oomycet als Schadorganismus mit einer eher untergeordneten Bedeutung. Bei dem Befall in Italien zeigten 40 bis 60 % Spinatpflanzen im Freiland (650 ha) und 20 – 50 % der Pflanzen unter Tunneln (6 ha) Symptome (Gilardi <i>et al.</i> , 2021).
Eingrenzung des gefährdeten Gebietes in DE	Spinatanbau: >4300 ha (2021)
Erwartete Schäden in gefährdetem Gebiet in DE¹⁴	Ernteeinbußen und Qualitätsverluste bei Spinat bis hin zu lokalen Totalausfällen
Erwartete Schäden in gefährdetem Gebiet in MS¹⁵	Ernteeinbußen und Qualitätsverluste bei Spinat bis hin zu lokalen Totalausfällen
Relevanz für den Ökolandbau	<i>Wilsoniana occidentalis</i> wird in der Regel unter anderem mit Fungiziden bekämpft. Im Ökolandbau sind daher vermutlich bei einem Auftreten deutlich höhere Schäden zu erwarten, als im konventionellem Anbau.
Bekämpfbarkeit und Gegenmaßnahmen¹⁶	<ul style="list-style-type: none"> - Mindestens dreijährige Fruchtfolge, die Oosporen überleben mindestens ein Jahr oder länger im Boden - kein Anbau von Spinat auf oder direkt neben bereits infizierten Flächen - Anbau weniger anfälliger Spinat-Sorten (komplett resistente Sorten sind bisher nicht bekannt) - tiefes Unterpflügen befallenen Pflanzenmaterials für eine schnellere Verrottung - Fungizidbehandlungen - Beikrautkontrolle (<i>Chenopodium</i> sp. als Reservoirpflanzen) - Reinigung von Feldmaschinen und im Feld genutzten Verpackungen (Seaman, 2016)
Nachweisbarkeit und Diagnose¹⁷	Die Symptome an den bekannten Wirtspflanzen sind typisch und reichen in der Regel zur Diagnose aus. Im Zweifelsfall oder bei einem Auftreten an neuen Wirtspflanzen erfolgt eine Extraktion der DNA aus der ITS-Region der rDNA, ITS 1-5, 8S-ITS2 und COX2 Mitochondrien-Genen zur Amplifizierung und nachfolgender Prüfung der Koch'schen Postulate.
Bemerkungen	Bisher liegen keine Informationen vor ob abgesehen von <i>Chenopodium rubrum</i> andere einheimische Arten der Gattung <i>Chenopodium</i> (vor allem der weit verbreitete Weiße Gänsefuß <i>Chenopodium album</i>) dem Schadorganismus als Wirtspflanzen und damit als Reservoir in der kulturfreien Zeit dienen können.

Express-PRA	<i>Wilsoniana occidentalis</i> (G. W. Wilson) Abdul Haq & Shahzad 2015
	<p>Darüber hinaus ist nicht bekannt, wie lange die Oosporen im Feld ohne Wirt überdauern können. Die Erfolgsaussichten für Tilgungsmaßnahmen können daher nicht abgeschätzt werden.</p> <p>Wegen den genannten Unsicherheiten in Bezug auf die Biologie des Organismus liegt die Sicherheit der Einschätzung im mittleren Bereich.</p>
Literatur	<p>Abdul Haq, M., Shahzad, A., Qamarunnisa, S., 2015: White blister rusts and downy mildews from Bajaur Agency Fata, with some new records from Pakistan. Pak. J. Bot. 47 (4): 1569-1574.</p> <p>Correll, J. C., Morelock, T. E., Black, M. C., Koike, S. T., Brandenberger, L. P., Dainello, F. J., 1994: Economically important diseases of spinach. Plant Disease, July 1994: 653-660. https://web.archive.org/web/20040328132308id_/http://comp.uark.edu:80/~morelock/images/EIDS_grey.pdf</p> <p>Destatis, 2022: GENESIS-Online – Gemüseerhebung. Statistisches Bundesamt. https://www-genesis.destatis.de/genesis/online?operation=statistic&levelindex=0&levelid=1667891133693&code=41215#abreadcrumb</p> <p>FAO, 2022: FAOSTAT – Crops and livestock products. Food and Agriculture Organization of the United Nations. https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL</p> <p>Farr, D.F., Rossman, A.Y. Fungal Databases, U.S. National Fungus Collections, ARS, USDA. https://nt.ars-grin.gov/fungaldatabases/new_allViewGenBank.cfm?thisName=Albugo%20occidentalis&organismtype=Fungus</p> <p>Gilardi, G., Tabone, G., Guarnaccia, V., Gullino, M. L., 2021: First Report of White Rust of Spinach Caused by <i>Albugo occidentalis</i> in Italy. Plant Disease 105 (11): 3324-3770. https://doi.org/10.1094/PDIS-03-21-0598-PDN</p> <p>Seaman, A. (Editor), 2016: Organic Production and IPM Guide for Spinach. Publisher: New York State Integrated Pest Management Program, Cornell University (New York State Agricultural Experiment Station, Geneva, NY). 50 Seiten. https://ecommons.cornell.edu/bitstream/handle/1813/42898/2016-org-spinach-NYSIPM.pdf?sequence=1&isAllowed=y</p> <p>Sullivan, M. J., Damicone, J. P., Payton, M. E., 2002. The effects of temperature and wet-ness period on the development of spinach white rust. Plant Dis. 86:753-758.</p>

Express-PRA	<i>Wilsoniana occidentalis</i> (G. W. Wilson) Abdul Haq & Shahzad 2015
	<p>https://apsjournals.apsnet.org/doi/pdf/10.1094/PDIS.2002.86.7.753</p> <p>University of Illinois, 1990: Report on Plant Disease – White Rusts of Vegetables. Department of Crop Sciences, University of Illinois at Urbana-Champaign, RPD No. 960: 6 S. https://ipm.illinois.edu/diseases/rpds/960.pdf</p> <p>Vakalounakis, D. J., Doulis, A. G., 2013: First Record of White Rust, Caused by <i>Albugo occidentalis</i>, on Spinach in Greece. Plant Disease 97 (9): 1253.</p>
<div data-bbox="204 712 1107 1317" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="204 1323 1342 1357">Abbildung 1: Chlorotische Flecken auf der Blattoberseite von Spinat (Foto: LTZ-Augustenberg)</p>	



Abbildung 2: Pusteln (Sori) an Spinat verursacht durch *Wilsoniana occidentalis* auf der Blattunterseite (Foto: LTZ-Augustenberg).



Abbildung 3: Geschlossene und aufgeplatzte Pusteln (Sori) verursacht durch *Wilsoniana occidentalis* an Blattunterseite von Spinat (Foto: LTZ-Augustenberg).

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 Subspecies; 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)?