

Express-PRA zu *Graphium euwallaceae*

– Auftreten –

Erstellt von: Julius Kühn-Institut, Institut für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit am: 16.05.2025. Zuständige Mitarbeiter: Dr. Gritta Schrader, Dr. Clovis Douanla-Meli, Dr. Björn Hoppe; unter Mitwirkung von Dr. Katja Boldt-Burisch, Landesamt für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung Phytopathologie

Kurzform einer pflanzengesundheitlichen Risikoanalyse (PRA). Zusammenstellung der wichtigsten direkt verfügbaren Informationen, die eine vorläufige Einschätzung des phytosanitären Risikos ermöglichen. Wird benötigt, um über eine Meldung an EU und EPPO und die Erstellung einer vollständigen Risikoanalyse zu entscheiden. Weiterhin werden hiermit die Bundesländer und EU-Mitgliedstaaten über den Schadorganismus informiert. Die PRA dient ggf. als Grundlage für die Einleitung von Tilgungsmaßnahmen.

Anlass: Auftreten an *Barringtonia acutangula* in einem Tropenhaus in Brandenburg

Express-PRA	<i>Graphium euwallaceae</i> M. Twizeyimana, S.C. Lynch & Eskalen, 2016		
Phytosanitäres Risiko für DE	hoch <input type="checkbox"/>	mittel <input type="checkbox"/>	niedrig <input checked="" 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 type="checkbox"/>	niedrig <input checked="" type="checkbox"/>
Fazit	<p>Der bereits in Kalifornien, Vietnam und Australien auftretende Pilz <i>Graphium euwallaceae</i> wurde Anfang 2025 in einem Tropenhaus in Brandenburg nachgewiesen. Dies ist offenbar der Erstnachweis des Pilzes in Europa. Er ist bisher weder in den Anhängen der VO (EU) 2019/2072 noch bei der EPPO gelistet.</p> <p><i>Graphium euwallaceae</i> ist ein mit Ambrosiakäfern (<i>Euwallacea</i> sp.) assoziierter Pilz und wurde bislang unter anderem in Avocado-Bäumen, Eschen-Ahorn und Immergrünem Ahorn gefunden.</p> <p>Es ist anzunehmen, dass sich der Pilz aufgrund ungeeigneter Klimabedingungen in Deutschland im Freiland nicht ansiedeln kann, eine Ansiedlung in südeuropäischen EU-Mitgliedstaaten im Freiland ist sehr wahrscheinlich möglich. Auch im geschützten Anbau (Tropenhäuser) kann sich der Pilz ansiedeln.</p> <p>Das Schadpotenzial von <i>G. euwallaceae</i> ist noch nicht ausreichend geklärt. Das phytosanitäre Risiko für Deutschland wird als gering angesehen. Für südliche EU-Mitgliedstaaten kann ein phytosanitäres Risiko z.B. für Avocado und Ahorn nicht ausgeschlossen werden. Da der Pilz jedoch mit <i>Euwallacea</i> sp. und weiteren Pilzsymbionten (z.B. <i>Neocosmospora (Fusarium) euwallaceae</i>) assoziiert ist, sollte er, aufgrund der hohen Unsicherheit dieser</p>		

Express-PRA	<i>Graphium euwallaceae</i> M. Twizeyimana, S.C. Lynch & Eskalen, 2016
	<p>Einschätzung, zunächst wie der als Unionsquarantäneschadorganismus geregelte Pilz <i>N. euwallaceae</i> eingestuft werden. Um das Risiko durch <i>G. euwallaceae</i> besser einschätzen zu können, sollten Pathogenitätstests durchgeführt werden.</p> <p>Aufgrund dieser Risikoanalyse besteht Anlass zur Annahme, dass sich <i>G. euwallaceae</i> in Deutschland in Tropenhäusern sowie in südlichen Mitgliedstaaten ansiedeln und nicht unerhebliche Schäden verursachen kann. Es sollten daher Maßnahmen zur Abwehr der Gefahr der Ein- und Verschleppung dieses potenziellen Quarantäneschadorganismus (und seiner Vektoren) entsprechend Artikel 29 VO (EU) 2016/2031 getroffen werden. Der Befall ist daher entsprechend Artikel 29 VO (EU) 2016/2031 grundsätzlich zu tilgen. Im vorliegenden Fall (Auftreten in einem Tropenhaus) reicht es aus, den Befall einzugrenzen und keine befallenen Pflanzen zu verbringen, da die klimatischen Bedingungen in den Ursprungsgebieten des Vektors <i>Euwallacea</i> sp. und anderen Befallsgebieten nicht mit denen in Brandenburg vergleichbar sind und daher das Risiko einer Ansiedlung im Freiland derzeit sehr gering ist. Die Entfernung aller Wirtspflanzen im Tropenhaus wäre daher nicht verhältnismäßig.</p> <p>Nachweise und Funde des Schadorganismus unterliegen in jedem Fall der Meldepflicht an die zuständige Behörde, d.h. Pflanzenschutzdienste melden an das JKI. Privatpersonen, Unternehmen oder andere Einrichtungen melden an den Pflanzenschutzdienst ihres Bundeslandes. Weitere Informationen finden sich unter https://pflanzengesundheits.julius-kuehn.de/meldepflicht-fuer-neue-schadorganismen.html.</p>
Voraussetzungen für Express-PRA erfüllt?	Der Pilz ist mit <i>Euwallacea</i> sp. an verschiedenen Wirtspflanzenarten assoziiert, ist nicht gelistet, und kommt – abgesehen von dem Auftreten im Tropenhaus – im Dienstgebiet des meldenden PSD nicht vor. Eine Etablierung des Pilzes in der EU ist bislang nicht bekannt.
Taxonomie, Trivialname, Synonyme	Fungi, Ascomycota, Microascales, Graphiaceae, <i>Graphium</i> , <i>Graphium euwallaceae</i>
EPPO Code	Für die Gattung <i>Graphium</i> : 1GRPHG

Express-PRA	<i>Graphium euwallaceae</i> M. Twizeyimana, S.C. Lynch & Eskalen, 2016
Liegt bereits PRA mit übertragbaren Aussagen vor?	Nein.
Biologie	<p>Ambrosiakäfer der Gattung <i>Euwallacea</i> leben in obligatorischer Symbiose mit xylembewohnenden Ambrosiapilzen, zu denen auch <i>G. euwallaceae</i> gehört. Die Konidien der Pilze befinden sich im Mycetangium, einer speziellen Struktur im Kopfbereich des Käfers. Während bei den Ambrosiakäfern aus der Unterfamilie der Platypodinae die Mycetangien in einem oder beiden Geschlechtern vorkommen, finden sich diese bei den Scolytinae-Ambrosiakäfern, wozu <i>auch Euwallacea</i> sp. gehört, nur bei den Weibchen. Die Adulten tragen die Pilze von Baum zu Baum. Sie werden während des Bohrens im Holz und vor der Eiablage kontinuierlich in neue Gänge verbracht und besiedeln dann das Xylem, wo sie Nährstoffe aufnehmen. Die Larven der assoziierten Käfer ernähren sich von diesen Pilzen, bis sie das adulte Stadium erreichen. Die Besiedlung durch die Pilze geht über die Gänge hinaus, sie breiten sich auch auf das umliegende Holzgewebe aus (Six, 2012, Carrillo et al., 2014, Lynch et al., 2016, und dort zitierte Untersuchungen).</p> <p><i>Euwallacea fornicatus</i> besiedelt bevorzugt Äste und Zweige, die zuvor von Artgenossen befallen wurden. Die Reproduktion in diesen Ästen und Zweigen ist viel höher als bei einem Erstbefall (Mendel et al. 2017). Dadurch, dass immer wieder dieselben Baumteile befallen werden, können große Kolonien entstehen. Erst wenn der jeweilige Baumabschnitt nicht mehr als Lebensraum für den Pilz geeignet ist, suchen sich die Käfer neue Baumabschnitte oder Wirtsbäume (Hulcr und Skelton, 2023).</p>
Geographische Verbreitung/ Befallsgebiete	Der Pilz wurde bislang in Kalifornien, Vietnam und Australien nachgewiesen (Lynch et al., 2016; Trollip und Carnegie, 2025). Bei dem Fund in einem Tropenhaus in Brandenburg handelt es sich offenbar um den Erstnachweis in Europa.
Ist Schadorganismus Vektor?	Nein.
Benötigt Schadorganismus Vektor/weitere Pflanze für Wirtswechsel? Welche? Verbreitung?	Der Pilz wird durch <i>Euwallacea</i> sp. verschleppt (Lynch et al., 2016).

Express-PRA	<i>Graphium euwallaceae</i> M. Twizeyimana, S.C. Lynch & Eskalen, 2016
Wirtspflanzen	<p><i>Euwallacea fornicatus sensu lato</i> kann über 200 Wirtspflanzenarten befallen – ob er <i>G. euwallaceae</i> auch auf alle diese Wirtspflanzen übertragen kann, ist nicht bekannt, und kann somit nicht ausgeschlossen werden.</p> <p>Lynch et al. (2016) wiesen <i>G. euwallaceae</i> in Kalifornien in Kalifornischer Platane (<i>Platanus racemosa</i>), Eschen-Ahorn (<i>Acer negundo</i>), Avocado (<i>Persea americana</i>) und Rizinus (<i>Ricinus communis</i>) sowie in Vietnam in Ohrförmiger Akazie (<i>Acacia auriculiformis</i>) nach. Trollip und Carnegie (2025) fanden <i>G. euwallaceae</i> in Immergrünem Ahorn (<i>Acer paxii</i>) in Sydney, Australien. In Brandenburg wurde der Pilz in der paläotropischen Art <i>Barringtonia acutangula</i> aus der Familie der Topfruchtbaumgewächse (Lecythidaceae) nachgewiesen.</p> <p>Laut Einträgen in GenBank durch Lynch et al. (2016) wurde der Pilz auch in folgenden Wirtspflanzen nachgewiesen: <i>Acacia floribunda</i>, <i>Erythrina atitlanensis</i>, <i>Quercus agrifolia</i>, <i>Acacia auriculiformis</i>. Siehe hierzu auch https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/KF540221.1 und Na et al., 2018, Tab. 2.</p>
Vorkommen Wirtspflanzen in Deutschland	<p>Die meisten der o.g. Wirtspflanzen kommen in den Tropen und/oder Subtropen vor. Der Eschen-Ahorn <i>Acer negundo</i> ist in Nordamerika einheimisch, wurde aber bereits im 19. Jahrhundert nach Mitteleuropa eingeführt und ist in Deutschland weitverbreitet (BfN, 2023a). <i>Ricinus communis</i> kommt ursprünglich aus Nordost-Afrika und dem Nahen Osten, ist mittlerweile aber vereinzelt in Deutschland zu finden (BfN, 2023b). <i>Acer paxii</i> ist in Mittelchina einheimisch und in Mittel- und Nordeuropa nicht winterhart, ist aber in Baumschulen erhältlich.</p>
Vorkommen Wirtspflanzen in EU-Mitgliedstaaten	<p><i>Persea americana</i> wird in südlichen EU-Mitgliedstaaten kommerziell angebaut. <i>Acer negundo</i> und <i>Ricinus communis</i> kommen ebenfalls in der EU vor. Da <i>A. paxii</i> in Baumschulen erhältlich ist, kann nicht ausgeschlossen werden, dass er in südlichen Mitgliedstaaten als Zierpflanze im Freiland zu finden ist.</p>
Symptome	<p>Symptome an stark mit Käfern und Pilzen (also nicht beschränkt auf <i>G. euwallaceae</i> allein) befallenen Bäumen sind Welke, Blattverfärbungen, Stammbruch und Absterben der Bäume (Lynch et al., 2016, und dort zitierte Untersuchungen).</p>

Express-PRA	<i>Graphium euwallaceae</i> M. Twizeyimana, S.C. Lynch & Eskalen, 2016
Klima im Verbreitungsgebiet vergleichbar mit Klima in Deutschland?	<p>Nein.</p> <p>Der Pilz wurde bislang in</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kalifornien (Köppen-Geiger: Csa: warmes Regenklima, kältester Monat zwischen 18 und -2°C, trockenste Zeit im Sommer, mittlere Temperatur des wärmsten Monats über 22°C, „heißes Mittelmeerklima“), • Vietnam (Köppen-Geiger: Cfa: warmes Regenklima, kältester Monat zwischen 18 und -2°C, beständig feucht, mittlere Temperatur des wärmsten Monats über 22°C, subtropisches „Ostseitenklima“) und • Sydney, Australien (Köppen-Geiger ebenfalls Cfa) nachgewiesen (Lynch et al., 2016, Köppen, 1918, Kottek et al., 2006).
Klima im Verbreitungsgebiet vergleichbar mit Klima in EU-Mitgliedstaaten?	<p>Ja, in südlichen, subtropischen EU-Mitgliedstaaten, insbesondere in Gebieten mit der Köppen-Geiger-Einstufung Csa und Cfa (Köppen, 1918, Kottek et al. 2006, Zuordnung der Einstufungen siehe MacLeod und Korycinska, 2019). Das „heiße Mittelmeerklima“ (Csa) findet sich vor allem in Portugal, Spanien, Italien (auch Sizilien), Südfrankreich (auch Korsika), Griechenland und in kleinen Teilen von Bulgarien, Kroatien und Zypern. Das subtropische „Ostseitenklima“ (Cfa) findet sich im Norden und an der Adriaküste Italiens, in Slowenien und Kroatien, im Grenzbereich zwischen Rumänien und Bulgarien und in einem kleinen Teil im Norden Griechenlands, in einem Teil im Süden Frankreichs, im Süden Ungarns, sowie im Norden Spaniens.</p>
Wenn nein, gibt es Wirtspflanzen im geschützten Anbau?	<p>Es gibt Wirtspflanzen im geschützten Anbau. Der Pilz wurde in einem Tropenhaus in <i>Barringtonia acutangula</i> festgestellt. Da <i>Euwallacea</i> sp., der Vektor von <i>G. euwallaceae</i>, sehr viele Wirtspflanzen befallen kann (<i>E. fornicatus sensu lato</i> hat über 200 Wirtspflanzenarten), ist anzunehmen, dass es weitere Wirtspflanzen im geschützten Anbau gibt. Hierzu liegen jedoch keine konkreten Informationen vor.</p>
Ein- oder Verschleppungswege	<p>Der Pilz kann vor allem durch befallene Wirtspflanzen zum Anpflanzen (auch z.B. von einem Tropenhaus zu einem anderen) sowie durch Verbringung von befallenem Holz und Holzverpackungsmaterial verschleppt werden.</p>
Natürliche Ausbreitung	<p><i>Graphium euwallaceae</i> wird durch weibliche Ambrosiakäfer (<i>Euwallacea</i> sp.) über kurze Distanzen verbreitet (siehe</p>

Express-PRA	<i>Graphium euwallaceae</i> M. Twizeyimana, S.C. Lynch & Eskalen, 2016
	Biologie). Ob sie sich auch unabhängig von den Käfern ausbreiten können, ist nicht bekannt (Hulcr und Skelton, 2023). Eine natürliche Ausbreitung von einem Tropenhaus zum anderen ist eher unwahrscheinlich.
Bekannte Schäden in Befallsgebieten	<p>Mit Ambrosiakäfern assoziierte Pilze blockieren das Leitgewebe im Xylem. Damit beeinträchtigen sie die Nährstoff- und Wasserversorgung ihrer Wirtspflanzen. Schäden an stark mit Käfern und Pilzen befallenen Bäumen sind Welke, Blattverfärbungen, Stammbruch oder Absterben der Bäume (Lynch et al., 2016, und dort zitierte Untersuchungen). In Inokulationsexperimenten zeigten mit <i>G. euwallaceae</i> infizierte, zweijährige Avocado-Sämlinge Läsionen mit einer durchschnittlichen Länge von $6,4 \pm 2,8$ cm (Na et al., 2018). Lynch et al. (2016) bezeichnen <i>G. euwallaceae</i> als ein bestätigtes Pathogen an Avocado und Eschen-Ahorn.</p> <p>Freeman et al. (2019) sind dagegen der Ansicht, dass der Pilz bei natürlichem Befall des Xylems nicht als Krankheitserreger wirkt. Bei den mit <i>Euwallacea</i> sp. assoziierten Pilzen handelt es sich nicht um systemische Pathogene, sondern um schwache Pseudopathogene, die lediglich lokale Läsionen verursachen (Freeman et al., 2019; Na et al., 2018).</p> <p>Die letztendliche Ursache für das Absterben der Bäume ist höchstwahrscheinlich eine kombinierte Wirkung der langsamen, aber anhaltenden Massenansammlung von <i>Euwallacea</i>-Gängen an der Basis großer Äste und wohl auch an den Stämmen anfälliger Bäume (Hulcr et al., 2017; Hulcr und Skelton, 2023) und der lokalen Pathogenität des Pilzes, so wie es auch für <i>Fusarium euwallaceae</i> beschrieben ist. Zusammen verursachen diese Faktoren Nekrosen im Kambium, Aststerben und schließlich das Absterben des Baumes (Lynch et al. 2016). Inwieweit dies tatsächlich auch auf <i>G. euwallaceae</i> zutrifft, ist noch nicht klar, da nicht alle symbiontischen Pilze krankheitserregend sind.</p>
Erwartete (weitere) Ansiedlung und Ausbreitung in Deutschland	Unter den gegebenen Klimabedingungen ist eine Ansiedlung in Deutschland im Freiland nicht zu erwarten. In Tropenhäusern ist eine Ansiedlung möglich, sofern der Vektor (<i>Euwallacea</i> sp.) vorhanden ist. Dies ist derzeit in verschiedenen Gewächshäusern der Fall – hier laufen Tilgungsmaßnahmen (EPPO, 2025a).

Express-PRA	<i>Graphium euwallaceae</i> M. Twizeyimana, S.C. Lynch & Eskalen, 2016
Erwartete (weitere) Ansiedlung und Ausbreitung in EU-Mitgliedstaaten	In Gebieten mit klimatischer Eignung (siehe oben) und vorhandenen Wirtspflanzen ist eine Ansiedlung möglich, sofern der Vektor (<i>Euwallacea</i> sp.) vorhanden ist. Dies ist derzeit offenbar in Spanien der Fall: <i>Euwallacea fornicatus sensu lato</i> wurde 2022 an <i>Acer negundo</i> sowie 2023 an <i>Parkinsonia</i> sp. in einem Park in Andalusien, Südspanien, festgestellt. Damit handelt es sich um den ersten Nachweis einer etablierten Population des Käfers im Freiland in Europa. 2024 wurden weitere Proben von Pflanzen (<i>Acer negundo</i> , <i>Persea americana</i> und <i>Ricinus communis</i>) mit Verdacht auf Befall mit <i>E. fornicatus sensu lato</i> untersucht. In allen Proben konnte der Käfer nachgewiesen werden (Goldarazena et al., 2025, EPPO, 2025b).
Eingrenzung des gefährdeten Gebietes in Deutschland	Nicht relevant, da eine Ansiedlung im Freiland nicht zu erwarten ist.
Erwartete Schäden in gefährdetem Gebiet in Deutschland	S.o.
Erwartete Schäden in EU-Mitgliedstaaten	Das Schadpotenzial des Pilzes ist noch nicht ausreichend bekannt. Für südliche EU-Mitgliedstaaten können jedoch Schäden, z.B. an Avocado, nicht ausgeschlossen werden. Da der Pilz in unterschiedlichen Kontinenten auch in Ahorn gefunden wurde, könnten Ahorn-Arten ebenfalls generell gefährdet sein. Ähnliches könnte auch für Platanen gelten, da der Pilz auch an Kalifornischer Platane gefunden wurde.
Relevanz für den Ökolandbau	Aus derzeitiger Sicht für Deutschland nicht relevant.
Bekämpfbarkeit und Gegenmaßnahmen	Eine Bekämpfung des Pilzes ist nur durch Tilgung des Vektors möglich. Im speziellen Fall des Tropenhauses, in dem der Pilz gefunden wurde, gilt ein Verbot der Verbringung von Gehölzen und Palmen aus der Anlage. Müssen Pflanzen vernichtet werden, werden diese direkt im Tropenhaus verpackt und in geschlossenen Behältern zur Verbrennung transportiert. Die Zugänge des Tropenhauses zu den Außenbereichen der dazugehörigen Freizeitanlage werden vom 01.04. – 30.09 geschlossen gehalten.
Nachweisbarkeit und Diagnose	Wenn der Verdacht eines Befalls besteht (durch den Vektor verursachte, sehr kleine Bohrlöcher sowie Befallssymptome), kann eine Bestimmung des Pilzes mit morphologischen und

Express-PRA	<i>Graphium euwallaceae</i> M. Twizeyimana, S.C. Lynch & Eskalen, 2016
	molekularbiologischen Methoden erfolgen (siehe z.B. Lynch et al., 2016). In Ergänzung zur morphologischen Untersuchung wird ein MLST-Ansatz (Multilocus Sequence Typing) oder die Konkordanz mehrerer Genealogien (basiert auf ITS, EF 1- α , cmdA, acl1, tub2, 28S und rpb2 gene) zur Bestätigung der Artbestimmung verwendet.
Bemerkungen	<i>Graphium euwallaceae</i> ist primär ein Saprophyt und wirkt bislang nur in einzelnen Fällen als Pathogen. Pathogenitätstests sollten durchgeführt werden, um hier mehr Klarheit zu erhalten. Sollten die Tests ergeben, dass <i>G. euwallaceae</i> per se nicht pathogen ist, ist die Einstufung als „potenziell quarantänerelevant“ zu revidieren.
Literatur	<p>BfN (2023a): <i>Acer negundo</i> L. (Eschen-Ahorn). FloraWeb, Bundesamt für Naturschutz (BfN). Online verfügbar: https://www.floraweb.de/php/artenhome.php?suchnr=8&. Aufgerufen am 14.04.2025.</p> <p>BfN (2023b): <i>Ricinus communis</i> L. (Rizinus). FloraWeb, Bundesamt für Naturschutz (BfN). Online verfügbar: https://www.floraweb.de/php/artenhome.php?name-use-id=6963. Aufgerufen am 14.04.2025.</p> <p>CARRILLO, D., DUNCAN, R. E., PLOETZ, J. N., CAMPBELL, A. F., PLOETZ, R. C., PEÑA, J. E. (2014): Lateral transfer of a phytopathogenic symbiont among native and exotic ambrosia beetles. <i>Plant Pathology</i>, 63(1), 54-62.</p> <p>EPPO (2025a): <i>Euwallacea fornicatus sensu lato</i> (XYLBFO). Distribution details in Germany. EPPO Global Database. Online verfügbar: https://gd.eppo.int/taxon/XYLBFO/distribution/DE. Aufgerufen am 15.04.2025.</p> <p>EPPO (2025b): Update on the situation of <i>Euwallacea fornicatus sensu lato</i> in Spain. EPPO Reporting Service no. 01 – 2025, 2025/010. Online verfügbar: https://gd.eppo.int/reporting/article-8021. Aufgerufen am 14.04.2025.</p> <p>FREEMAN, S., MILLER, G., PROTASOV, A., MAYMON, M., ELAZAR, M., DAVID-SCHWARTZ, R.,...MENDEL, Z. (2019). Aposymbiotic interactions of three ambrosia beetle fungi with avocado trees. <i>Fungal Ecology</i>, 39, 117-130.</p> <p>GOLDARAZENA, A., ALCAZAR-ALBA, M.D., HULCR, J., JOHNSON, A.J. (2025): First record of <i>Euwallacea fornicatus</i> Eichhoff</p>

Express-PRA	<i>Graphium euwallaceae</i> M. Twizeyimana, S.C. Lynch & Eskalen, 2016
	<p>(Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) in Spain. EPPO Bulletin 55:146–150. https://doi.org/10.1111/epp.13064</p> <p>HULCR, J., BLACK, A., PRIOR, K., CHEN, C. Y., LI, H. F. (2017): Studies of ambrosia beetles (Coleoptera: Curculionidae) in their native ranges help predict invasion impact. Florida Entomologist, 100(2), 257-261.</p> <p>HULCR, J., SKELTON, J. (2023): Ambrosia beetles. In Forest entomology and pathology: Band 1: Entomology (Seiten 339-360). Springer International Publishing.</p> <p>KÖPPEN, W. (1918): Klassifikation der Klimate. Petermann's geographische Mitteilungen. September/Okttoberheft, 193-203.</p> <p>MENDEL, Z., PROTASOV, A., MAOZ, Y., MAYMON, M., MILLER, G., ELAZAR, M., FREEMAN, S. (2017): The role of <i>Euwallacea</i> nr. <i>fornicatus</i> (Coleoptera: Scolytinae) in the wilt syndrome of avocado trees in Israel. Phytoparasitica, 45, 341-359.</p> <p>TROLLIP, C., CARNEGIE, A. (2025) First record of <i>Graphium</i> species associated with <i>Euwallacea perbrevis</i> in Australia. APS Online Publications: https://apsjournals.apsnet.org/doi/abs/10.1094/PDIS-02-25-0319-PDN</p> <p>KOTTEK, M., GRIESER, J., BECK, C., RUDOLF, B., RUBEL, F. (2006): World map of the Köppen-Geiger climate classification updated. Meteorologische Zeitschrift, Vol. 15, No. 3, 259-263.</p> <p>LYNCH, S. C., TWIZEYIMANA, M., MAYORQUIN, J. S., WANG, D. H., NA, F., KAYIM, M.,...ESKALEN, A. (2016): Identification, pathogenicity and abundance of <i>Paracremonium pembeum</i> sp. nov. and <i>Graphium euwallaceae</i> sp. nov.—two newly discovered mycangial associates of the polyphagous shot hole borer (<i>Euwallacea</i> sp.) in California. Mycologia, 108(2), 313-329.</p> <p>MACLEOD, A., KORYCINSKA, A. (2019): Detailing Köppen–Geiger climate zones at sub-national to continental scale: a resource for pest risk analysis. EPPO Bulletin, 49(1), 73-82.</p> <p>NA, F., CARRILLO, J. D., MAYORQUIN, J. S., NDINGA-MUNIANIA, C., STAJICH, J. E., STOUTHAMER, R.,...ESKALEN, A. (2018): Two novel fungal symbionts <i>Fusarium kuroshium</i> sp. nov. and <i>Graphium kuroshium</i> sp. nov. of Kuroshio shot hole borer (<i>Euwallacea</i> sp. nr. <i>fornicatus</i>) cause Fusarium dieback on woody host species in California. Plant Disease, 102(6), 1154-1164.</p>

Express-PRA	<i>Graphium euwallaceae</i> M. Twizeyimana, S.C. Lynch & Eskalen, 2016
	Six, D. L. (2012). Ecological and evolutionary determinants of bark beetle—fungus symbioses. <i>Insects</i> , 3(1), 339-366.