

Stellungnahme der ZKBS zur Risikobewertung von Bean yellow dwarf virus (BeYDV)

als Spender- oder Empfängerorganismus

gemäß § 5 Absatz 1 GenTSV

Allgemeines

Das Bean yellow dwarf virus (BeYDV) ist ein Vertreter der Mastreviren innerhalb der Familie der *Geminiviridae* [1]. Es wurde zunächst von *Phaseolus vulgaris* (Bohne) von südafrikanischen Feldern isoliert, nachdem dort Ernteverluste von bis zu 92 % zu verzeichnen waren. Die betroffenen Bohnenpflanzen zeigten ledrige Primärblätter, verdickte und verkürzte Internodien sowie eingerollte Blätter [2, 3]. Es wird vermutet, dass *P. vulgaris* nicht die eigentliche Wirtspflanze des Virus darstellt, da Bohnenpflanzen natürlicherweise nicht in Südafrika verbreitet sind. Später konnte BeYDV noch in Pakistan von Kichererbsen isoliert werden, die *Chickpea stunt disease*-Symptome aufwiesen und zudem mit dem *Chickpea chlorotic dwarf virus* (CpCDV) infiziert waren [4, 5]. Die vornehmlich in den Tropen und Subtropen verbreiteten Vertreter der Geminiviren werden durch Insektenvektoren übertragen. Für Mastreviren sind dies Zwergzikaden aus der Familie der *Cicadellidae*, die die Viren zudem speziesspezifisch übertragen [6]. Die BeYDV übertragende Spezies ist bisher nicht beschrieben.

Wie alle Mastreviren verpacken BeYDV ihr zirkuläres ssDNA-Genom in nicht-umhüllte ikosaedrische Kapside mit einer nicht vollständig zweigeteilten, zwillingsartigen Struktur. Das monopartite Genom kodiert *ambisense* für vier Proteine: das Movementprotein und das Kapsidprotein in *sense*-Orientierung und die replikationsassoziierten Proteine in *antisense*-Orientierung. Die Transkription erfolgt bidirektional von einem Promotor innerhalb der *long internal regions* [7].

Innerhalb der Mastreviren zeigt BeYDV eine phylogenetische Nähe zum *Tobacco yellow dwarf virus* und einem Gerste infizierenden Stamm des *Wheat dwarf virus* [3]. Gemeinsam mit CpCDV zeichnen sie sich durch ihre Spezifität für dikotyle Pflanzen aus [8]. Alle anderen Vertreter der Mastreviren infizieren ausschließlich Monokotyledonen [7].

Eine mechanische Übertragung auf weitere dikotyle Pflanzen war bisher nicht erfolgreich, jedoch führte die Agrobakterien-vermittelte Übertragung des viralen Genoms dazu, dass infektiöse Viren in *Nicotiana benthamiana*, *Nicotiana tabacum*, *Datura stramonium*, *Lycopersicon esculentum* und *Arabidopsis thaliana* gebildet wurden und sich systemisch ausbreiteten. Die Viren waren pathogen für die Pflanzen [2].

BeYDV-basierte Vektoren werden häufig für die Expression von rekombinanten Proteinen in Pflanzen, z. B. für eine pharmazeutische Nutzung verwendet [9, 10].

Empfehlung

Nach § 5 Absatz 1 GenTSV i. V. m. den Kriterien in Anlage 1 GenTSV und entsprechend der allgemeinen Stellungnahme der ZKBS zu „Kriterien der Bewertung und der Einstufung von Pflanzenviren, phytopathogenen Pilzen und phytopathogenen Bakterien als Spender- und Empfängerorganismen für gentechnische Arbeiten“ (Az. 6790-10-53) wird das Bean yellow dwarf virus als Spender- und Empfängerorganismus für gentechnische Arbeiten vorsorglich der **Risikogruppe 2** zugeordnet.

Begründung

Das Bean yellow dwarf virus ist vornehmlich in Regionen Südafrikas und -asiens verbreitet und verursacht wirtschaftliche Schäden bei Nutzpflanzen, die auch in Deutschland und angrenzenden Ländern verbreitet sind. Die Viren wurden bisher nicht in Europa nachgewiesen. Der Vektor des BeYDV ist bisher unbekannt, so dass nicht ausgeschlossen ist, dass geeignete Vektoren in Deutschland vorkommen. Die Viren sind für Mensch und Tier nicht infektiös.

Hinweis

BeYDV ist nicht als Quarantäneschadorganismus in den Anhängen der „Durchführungsverordnung (EU) 2019/2072 der Kommission zur Festlegung einheitlicher Bedingungen für die Durchführung der Verordnung (EU) 2016/2031 des Europäischen Parlaments und des Rates in Bezug auf Maßnahmen zum Schutz vor Pflanzenschädlingen und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 690/2008 der Kommission sowie zur Änderung der Durchführungsverordnung 2018/2019 der Kommission“ gelistet. Lediglich die nationale jordanische *Plant Protection Organisation* (NPPO) listet es seit 2013 als solchen [11].

Literatur

1. **King AMQ** (2012). Family - *Geminiviridae*. pp. 351–73. In King AMQ, Adams MJ, Carstens EB, Lefkowitz EJ, King A (eds), *Virus taxonomy. Classification and Nomenclature of Viruses; Ninth Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses*. Elsevier, Amsterdam.
2. **Liu L, Tonder Tv, Pietersen G, Davies JW, Stanley J** (1997). Molecular characterization of a subgroup I geminivirus from a legume in South Africa. *J Gen Virol* **78**(8):2113–7.
3. **Halley-Stott RP, Tanzer F, Martin DP, Rybicki EP** (2007). The complete nucleotide sequence of a mild strain of Bean yellow dwarf virus. *Arch Virol* **152**(6):1237–40.
4. **Mumtaz H, Kumari SG, Mansoor S, Martin DP, Briddon RW** (2011). Analysis of the sequence of a dicot-infecting *mastrevirus* (family *Geminiviridae*) originating from Syria. *Virus Genes* **42**(3):422–8.
5. **Kanakala S, Kuria P** (2018). *Chickpea chlorotic dwarf virus*: An Emerging Monopartite Dicot Infecting *Mastrevirus*. *Viruses* **11**(1):1–15.
6. **Zerbini FM, Briddon RW, Idris A, Martin DP, Moriones E, Navas-Castillo J, Rivera-Bustamante R, Roumagnac P, Varsani A, ICTV** (2017). ICTV Virus Taxonomy Profile: *Geminiviridae*. *J Gen Virol* **98**(2):131–3.
7. **International Committee on Taxonomy of Viruses**. Genus: *Mastrevirus* | ICTV <https://ictv.global/report/chapter/geminiviridae/geminiviridae/mastrevirus>. Besucht am 25.08.2022.
8. **Nahid N, Amin I, Mansoor S, Rybicki EP, van der Walt E, Briddon RW** (2008). Two dicot-infecting mastreviruses (family *Geminiviridae*) occur in Pakistan. *Arch Virol* **153**(8):1441–51.

9. **Chen Q, He J, Phoolcharoen W, Mason HS** (2011). Geminiviral vectors based on bean yellow dwarf virus for production of vaccine antigens and monoclonal antibodies in plants. *Hum Vaccin* **7**(3):331–8.
10. **Diamos AG, Mason HS** (2019). Modifying the Replication of Geminiviral Vectors Reduces Cell Death and Enhances Expression of Biopharmaceutical Proteins in *Nicotiana benthamiana* Leaves. *Front Plant Sci*(9):1–13.
11. **EPPO** (2022). EPPO Global Database <https://gd.eppo.int/>. Besucht am 24.08.2022.