

**Empfehlung der ZKBS zur Risikobewertung des
Apple latent spherical virus (ALSV)
als Spender- oder Empfängerorganismus
gemäß § 5 Absatz 1 GenTSV**

Allgemeines

Das *Apple latent spherical virus (ALSV)* ist ein kleines kugelförmiges Virus von ungefähr 25 nm Durchmesser und gehört zur Familie der *Secoviridae*. Es wurde erstmals 1984 von einem Apfelbaum aus einer Plantage in Morioka, Japan, isoliert [1]. ALSV besitzt ein bipartites einzelsträngiges RNA-Genom positiver Polarität. RNA1 und 2 umfassen, ohne den 3' Poly(A)-Schwanz, 6815 bzw. 3384 Nukleotide [2, 3].

Eine natürliche ALSV-Infektion wurde bisher nur bei dem Apfelbaum beschrieben, aus dem das Virus erstmals isoliert wurde [1]. Unter experimentellen Bedingungen hat ALSV ein relativ breites Wirtsspektrum [4]. Neben weiteren Spezies aus der Familie der *Rosaceae* kann es auch verschiedene Spezies aus den Familien *Solanaceae*, *Brassicaceae*, *Cucurbitaceae*, *Fabaceae*, *Chenopodiaceae* und *Amaranthaceae* systemisch infizieren. In *Glycine max*, *Vigna unguiculata* und Spezies der *Cucurbitaceae* führt die Infektion zunächst zu chlorotischen Flecken auf einigen Blättern, anschließend werden aber symptomfreie Blätter gebildet. In *Chenopodium quinoa* führt eine Infektion zu klaren Mosaiksymptomen. In den anderen bisher untersuchten Spezies, darunter auch die Modellpflanze *Arabidopsis thaliana*, verlief die Infektion latent ohne sichtbare Symptome [2, 3, 5, 6]. Auch bei dem Apfelbaum, aus dem das Virus isoliert wurde, und einem zweiten untersuchten Apfelbaum, traten keine Symptome auf [4].

Die Wahrscheinlichkeit einer Übertragung von ALSV ist sehr gering. In der Plantage, in der es 1984 erstmals aus einem infizierten Baum isoliert wurde, wurde 1993 ein zweiter Baum mit gereinigtem Virus erfolgreich infiziert. 2009, 25 Jahre nach der ersten nachgewiesenen Infektion, konnte ALSV außer in diesen beiden beschriebenen Bäumen in keinem der 21 weiteren Bäume der Plantage nachgewiesen werden [4]. Obwohl ALSV die männlichen und weiblichen Reproduktionsorgane inklusive der Gametophyten infizieren kann, ist eine Übertragung auf die nächste Generation selten: In 4,4 % der Keimlinge aus Samen des infizierten Baumes wurde ALSV nachgewiesen. Nach Bestäubung nicht-infizierter Blüten anderer Apfelbäume mit Pollen des infizierten Apfelbaums konnte ALSV in 1 von 260 Embryonen (0,38 % Übertragungsrate), aber in keinem der 227 daraus entstandenen Sämlinge nachgewiesen werden (0 % Übertragungsrate) [4]. Das Virus kann durch eine Wärmebehandlung aus infizierten Pflanzen (gezeigt bei Apfel- und Birnbäumen) entfernt werden: Nach vier Wochen bei 37 °C konnte sich das Virus nicht mehr in nachwachsendes Gewebe ausbreiten [7].

Aufgrund der in den meisten Spezies symptomfrei verlaufenden Infektion und weil es ein stabiles RNA *silencing* induziert, kann ALSV für *virus-induced gene silencing (VIGS)* bei einer Vielzahl von Pflanzenspezies eingesetzt werden. Da ALSV sich gleichmäßig in der ganzen Pflanze verbreitet, ist es auch für systemische VIGS-Ansätze geeignet [5, 6, 7].

Empfehlung

Nach § 5 Absatz 1 GenTSV i. V. m. den Kriterien im Anhang I GenTSV wird das *Apple latent spherical virus* (ALSV) als Spender- und Empfängerorganismus für gentechnische Arbeiten der **Risikogruppe 1** zugeordnet.

Begründung

Das *Apple latent spherical virus* (ALSV) führt in den meisten bisher untersuchten Pflanzenspezies zu einer latenten, symptomfrei verlaufenden, systemischen Infektion. Nur in wenigen Spezies treten leichte Symptome auf. Bis auf den Apfelbaum, aus dem ALSV erstmals isoliert wurde, gibt es keine Berichte zu natürlich auftretenden Infektionen. Obwohl das Virus sich bis in die Reproduktionsorgane von Apfel ausbreiten kann, ist eine Übertragung an die Nachkommen selten. Eine Übertragung über Pollen ist nicht zu erwarten und Infektionen anderer Pflanzen als Apfel sind bisher nur unter experimentellen Bedingungen gezeigt.

Literatur

1. **Koganezawa H, Yanase H, Ochiai M, Sakuma T** (1985) An isometric virus-like particle isolated from russet ring-diseased apple. *Ann Phytopathol Soc Jpn* **51**:363.
2. **Satoh N, Kon T, Yamagishi N, Takahashi T, Natsuaki T, Yoshikawa N** (2014) *Apple Latent Spherical Virus* Vector as Vaccine for the Prevention and Treatment of Mosaic Diseases in Pea, Broad Bean, and Eustoma Plants by Bean Yellow Mosaic Virus. *Viruses* **6**(11):4242-4257.
3. **Li C, Yoshikawa N, Takahashi T, Ito T, Yoshida K, Koganezawa H** (2000) Nucleotide sequence and genome organization of apple latent spherical virus: a new virus classified into the family Comoviridae. *J Gen Virol* **81**(2):541-547.
4. **Nakamura K, Yamagishi N, Isogai M, Komori S, Ito T, Yoshikawa N** (2011) Seed and pollen transmission of Apple latent spherical virus in apple. *J Gen Plant Pathol* **77**(1):48-53.
5. **Igarashi A, Yamagata K, Sugai T, Takahashi Y, Sugawara E, Tamura A, Yaegashi H, Yamagishi N, Takahashi T, Isogai M, Takahashi H, Yoshikawa N** (2009) Apple latent spherical virus vectors for reliable and effective virus-induced gene silencing among a broad range of plants including tobacco, tomato, *Arabidopsis thaliana*, cucurbits, and legumes. *Virology* **386**(2):407-416.
6. **Taki A, Yamagishi N, Yoshikawa N** (2013) Development of apple latent spherical virus-based vaccines against three tospoviruses. *Virus Research* **176**(1-2):251-258.
7. **Yamagishi N, Li C, Yoshikawa N** (2016) Promotion of Flowering by *Apple Latent Spherical Virus* Vector and Virus Elimination at High Temperature Allow Accelerated Breeding of Apple and Pear. *Frontiers in Plant Science* **7**:171.