

Pflanzen

Sanierung virusverseuchter Bohnensorten

Hanspeter Buser und Robert Theiler, Agroscope Changins-Wädenswil ACW, CH-8820 Wädenswil

Auskünfte: Hanspeter Buser, E-Mail: hanspeter.buser@acw.admin.ch, Fax +41 44 783 64 34, Tel.+41 44 783 62 75

Zusammenfassung

Im Jahre 2004 führte die biologische Samengärtnerei Zollinger in Zusammenarbeit mit der Fachhochschule Wädenswil und der Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW in Wädenswil Sortensichtungen bei Stangenbohnen durch. Diese fanden im Rahmen des Nationalen Aktionsplanes (NAP) zur Erhaltung von Kulturpflanzen (Förderung der Biodiversität) statt.

Stangen- und Buschbohnen (*Phaseolus vulgaris*) sind häufig von Viruskrankheiten befallen. Virusbefall kann bei Bohnen zu missgestalteten Blättern und Hülsen, zu Kümmerwuchs und zu grossem Ertragsverlust führen.

Die Viren können durch Samen auf die Folgegeneration übertragen werden, was der Verlust der Sorte bedeuten kann.

Von den 50 in der Sortensichtung verglichenen alten Stangenbohnen Sorten waren über 90% mit Viren verseucht.

ACW Wädenswil saniert alle verseuchten und erhaltenswerten Sorten.

In den vergangenen drei Jahren gelang es, bei 30 Sorten gesundes Saatgut zu produzieren und dieses den Organisationen, die in den NAP-Projekten engagiert sind, zur Verfügung zu stellen. Es sind dies Züchter und Vermehrer von biologischen Gemüsesorten und die Stiftung Pro Specie Rara, die sich um die Erhaltung und Förderung der Artenvielfalt von Fauna und Flora bemüht.

Der Bund ist im Rahmen der Rio Abkommen und dem Protokoll von Leipzig bestrebt, die Erhaltung der Biodiversität zu fördern. Er tut dies unter anderem durch die Unterstützung verschiedener Programme privater und öffentli-

cher Institutionen im Rahmen des Nationalen Aktionsplanes (NAP) zur Erhaltung von Kulturpflanzen. Dazu gehören neben den zahlreichen Gemüsearten auch Ackerpflanzen, Futterpflanzen, Kartoffeln sowie Obst, Beeren,

Reben, Aroma- und Medizinalpflanzen.

Alle diese Kulturarten können von pflanzenpathogenen Viren befallen sein, die zu Ertragsverlusten und im Extremfall zum Absterben befallener Pflanzen führen.

Für die Vermehrung von Pflanzgut und dessen Verbreitung hat der Bund Vorschriften erlassen, die sicherstellen, dass nur gesundes Pflanzgut in den Handel und Anbau kommt.

Viruskrankheiten bei Bohnen

Pflanzen der Gemüseart Bohnen (*Phaseolus vulgaris*) sind häufig von Viren befallen (Abb. 1). Dies kann sich in missgestalteten Blättern und Hülsen, Kümmerwuchs und grossem Ertragsverlust äussern und schlussendlich zum Verlust der Sorte führen. Krankheitsbild und Schädigungsgrad hängen von der Sorte, dem Infektionszeitpunkt, dem Virusstamm und den Witterungsbedingungen ab.

Im Pflanzenbestand werden Viren durch Insekten und rein mechanisch bei der Durchführung von Pflege- und Erntearbeiten von Pflanze zu Pflanze übertragen. Mit dem Saatgut gelangen sie auf Pflanzen der Folgegeneration.

Bei Stangen- und Buschbohnen sind es vor allem die folgenden drei Virentypen, die samenübertragbar sind und zu grösseren Ertragsausfällen führen:



Abb. 1. Typische Symptome einer Viruskrankheit an Bohnenblättern.

■ BCMV Bean common mosaic virus (Gewöhnliches Bohnenmosaik)

■ BCMNV Bean common necrosis virus (Bohnenmosaik-Nekrose)

■ BYMV Bean yellow mosaic virus (Gelbmosaik der Gartenbohne)

Oft kommen Mischinfektionen dieser drei Bohnenviren vor (Abb. 2). Daneben gibt es noch das Southern bean mosaic virus (SBMV), welches aber in unseren Regionen eher selten oder nicht auftritt. Zudem ist zu berücksichtigen, dass *Phaseolus vulgaris* als natürliche Wirtspflanze für folgende, ebenfalls samenübertragbare Viren anderer Kulturpflanzen gilt (nur solche angegeben, die auch in Europa nachgewiesen wurden und durch Insekten, respektive mechanisch übertragen werden):

■ TBRV Tomato black ring nepovirus (Tomatenschwarzring)

■ PEPV Pea early browning tobnavirus (Frühe Bräune)

■ TSV Tobacco streak ilarvirus (Tabak-Streifen-Virus)

Sortensichtung

Im Jahre 2004 führte die biologische Samengärtnerei Zollinger in Zusammenarbeit mit der Fachhochschule Wädenswil und der Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil (ACW) in Wädenswil Sortensichtungen bei Stangenbohnen durch. Diese fanden im Rahmen des Nationalen Aktionsplanes (NAP) zur Erhaltung von Kulturpflanzen (Förderung der Biodiversität) statt. Bei den NAP-Sortensichtungen werden zahlreiche Daten erhoben, welche es erlauben, Akzessionen zu definieren und untereinander zu vergleichen. Ziel ist es, Doppelspurigkeiten zu eliminieren und Sorten auszuwählen, welche erhalten werden sollen.



Abb. 2. Mischinfektion durch Bean common mosaic virus, Bean common necrosis virus und Bean yellow mosaic virus.

Im Anbau waren über 90 % der Akzessionen mit BCMV und/oder BCMNV, beziehungsweise BYMV verseucht, was eine Viruseliminierung dringend nötig machte.

Nachfolgend wird erläutert, wie ACW Wädenswil bei der Sanierung verseuchter Bohnen-Sorten vorgeht.

Produktion von gesundem Saatgut

Samenübertragbare Viren manifestieren sich bei Bohnen bereits

im Jungpflanzenstadium an den Primär- und Sekundärblättern (Abb. 3). Dies erlaubt eine frühzeitige Selektion symptomfreier Pflanzen durch eine visuelle Beurteilung. Der Spezialist weiss jedoch, dass bei höheren Temperaturen (>25°C) eine Maskierung der Symptome erfolgen kann. Dabei besteht die Gefahr, dass auch virusinfizierte Pflanzen weitervermehrt werden. Manchmal müssen jedoch auch Pflanzen mit virusartigen Symptomen (blasige Blätter, Mosaikartige Verfärbungen, Krüppelwuchs) nicht zwin-



Abb. 3. In diesem Stadium werden Jungpflanzen visuell auf Virusbefall hin beurteilt.

Abb. 4. Gesunde Bohnen-Jungpflanzen.



gend mit Viren behaftet sein. Physiologisch bedingte Störungen, respektive Umwelteinflüsse sowie tierische Schädlinge können die Ursache sein.

Der Selektionsablauf gestaltet sich an der ACW wie folgt:

Die Aussaat von mindestens 50 Samen je Akzession erfolgt

Ende März/anfangs April, d.h. wenn sich die Temperaturen noch möglichst unter 25 °C bewegen im Gewächshaus. 2-3 Wochen nach der Aussaat wählt man dann symptomfreie und allgemein gesunde Jungpflanzen (Abb. 4) für die weitere Kultur und die Samenproduktion aus und pflanzt sie in insektensichere Gewächshäuser oder Kabinen.

Abb. 5. Blühende Stangenbohne im insektensicheren Gewächshaus.



Für die Kontrolle der Bestände betreffend Auftreten von tierischen Schädlingen (Virusübertragung!) und deren sofortige Bekämpfung räumen wir höchste Priorität ein.

Um sicher zu sein, dass diese Pflanzen tatsächlich virusfrei sind, ist noch eine serologische (ELISA – enzym linked immunosorbent assay) und/oder elektronenmikroskopische Überprüfung notwendig. Während der Blüte (Abb. 5) wird Blattmaterial von den Einzelpflanzen genommen. Die Tests führen Spezialisten der ACW am Standort Changins durch.

Virus-positive Pflanzen werden umgehend aus dem Bestand entfernt. Im Laufe des Sommers erntet man die ausgereiften virusfreien Samen getrennt je Pflanze und Akzession.

Je nach Saatgutbedarf erfolgt im Folgejahr ein Nachbau. Dabei werden diese Pflanzen nachgetestet, um sicher zu stellen, dass auch sie frei sind von BCMV, BCMNV und BYMV. Hier genügt es jedoch, jeweils nur drei Nachkommen einzelner Pflanzen einer bestimmten Akzession zu testen.

Bei all unseren Nachtestungen waren alle Pflanzen virusfrei. In den vergangenen drei Jahren gelang es uns, über 30 verseuchte Stangenbohnsensorten zu sanieren und gesundes Saatgut herzustellen.

Verwendung des Saatgutes

Dieses Saatgut steht den schweizerischen Organisationen, die in den NAP-Projekten engagiert sind, zur Verfügung. Es sind dies Züchter und Vermehrer von biologischen Gemüsesorten und die Stiftung Pro Specie Rara, die sich um die Erhaltung und Förderung der Artenvielfalt von Fauna und Flora bemüht.

Das Saatgut wird in der Genbank der ACW (Standort Changins) unter optimalen Bedingungen viele Jahre gelagert.

Das bedeutet jedoch nicht, dass Sorten für das Museum erhalten werden.

Dank den Bemühungen von Bund, Forschung, privaten Institutionen, Saatgut-Produzenten und dem Bio-Samenhandel kann man gesundes Saatgut der einen oder anderen wertvollen älteren Bohnen-Sorte schweizerischer Herkunft kaufen.

Weitere Tätigkeiten

Im Jahr 2007 fand wiederum eine Sichtung statt, diesmal jedoch mit Buschbohnen (45 Akzessionen). Auch viele dieser Sorten müssen in den nächsten Jahren durch ACW saniert werden.

ELISA-Test

Der ELISA-Test ist eine sehr empfindliche Methode, mit der bestimmte Proteine von Viren nachgewiesen werden können. In unserem Fall stammen sie von Viren aus kranken Bohnenpflanzen. Dabei nutzt man Mechanismen, die im tierischen Immunsystem wirken: Wird eine Substanz als fremd erkannt, lagern sich Antikörper an das fremde Molekül an und markieren es auf diese Weise. Diese so genannte Antikörper-Antigen-Reaktion wird für den ELISA-Test genutzt.

Im ELISA-Test sind die Antikörper auf einem Trägermedium aufgebracht. Taucht man dieses in eine Probe aus aufbereiteten Bohnenblättern ein, werden die gesuchten Proteine (Viren) – falls vorhanden – von den Antikörpern aus der Probe herausgefischt. Dabei wird eine von Enzymen gesteuerte Reaktion ausgelöst, die zu einem Farbniederschlag führt und dem Fachmann zeigt, dass die Pflanze virenverseucht ist.

Die Antikörper werden heute weitgehend durch Immunisierung von Versuchstieren und zellbiologischen Verfahren (Hybridoma-technologie) gewonnen.

RÉSUMÉ

Assainissement de variétés virosées de haricots

En 2004, l'entreprise de semences biologiques Zollinger a organisé avec la station Agroscope Changins-Wädenswil, à Wädenswil, des visites d'inspection de cultures de haricots à rames. Cette activité avait pour cadre le plan national d'action pour la sauvegarde d'espèces cultivées (promotion de la biodiversité).

Les haricots nains et à rames (*Phaseolus vulgaris*) sont souvent atteints de maladies virales.

L'infection virale chez les haricots peut se traduire par des malformations de feuilles et de gousses, un rabougrissement et une forte réduction de rendement.

Les virus peuvent être transmis par les semences à la génération suivante, ce qui aboutit à la perte de la variété.

Sur les 50 anciennes variétés de haricots à rames examinées en culture, plus de 90 % étaient virosées.

La station ACW Wädenswil assainit toutes les variétés atteintes et méritant d'être conservées. Au cours des trois dernières années, 30 variétés ont ainsi pu produire des semences saines qui ont été mises à la disposition des organisations engagées dans les projets du programme d'action. Il s'agit d'obteneurs et de producteurs de semences biologiques de légumes, et de la fondation Pro Specie Rara qui s'active pour la promotion de la diversité des espèces dans la faune et dans la flore.

SUMMARY

Virus elimination from ancient varieties of runner bean

In 2004, collected ancient varieties of runner bean were investigated in a cooperative project between the organic seed nursery Zollinger, the university of applied sciences Wädenswil, and the Agroscope Changins-Wädenswil Research Station ACW. The principal aim of this project, which is part of a national action plan of Swiss Confederation, was to preserve and promote biodiversity.

Runner and dwarf beans (*Phaseolus vulgaris*) are infested with viruses very frequently. Virus infested plants show various symptoms such as dwarfing, misshapen leaves and beans, and yield depression. Viruses can be transmitted to the next generation by seeds and, as a consequence of that, infested varieties threaten to disappear.

Within a tested assortment of 50 ancient varieties of runner bean 90 % were infested with viruses. The Agroscope Changins-Wädenswil Research Station is carrying out elimination of viruses from infested varieties worth being preserved. During the last 3 years we succeeded in making 30 varieties virus-free and producing healthy seeds, which could be delivered to organizations engaged in this national action plan. These are breeders, propagators of vegetable seeds and the foundation «Pro Specie Rara», who all are making efforts to promote biodiversity in fauna and flora.

Key words: *Phaseolus vulgaris*, biodiversity, virus test, virus elimination, ancient varieties, genbank