

Sanierung virusverseuchter Bohnensorten

Stangen- und Buschbohnen (*Phaseolus vulgaris*) sind häufig von Viruskrankheiten befallen. Das führt zu missgestalteten Blättern und Hülsen, zu Kümmerwuchs und zu grossem Ertragsverlust. Gewisse Viren werden via Samen auf die Nachkommenschaft übertragen, was den Verlust einer Sorte bedeuten kann. An der Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil werden verseuchte und erhaltenswerte Sorten saniert.

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

Sortensichtung

Vor vier Jahren führte die biologische Samengärtnerei Zollinger zusammen mit der Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften in Wädenswil und der Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil (ACW) in Wädenswil Sortensichtungen bei Stangenbohnen durch. Diese Sichtungen sind ein Teil des Nationalen Aktionsplanes (NAP) zur Erhaltung von Kulturpflanzen (Förderung der Biodiversität). Dabei werden Daten erhoben, die dabei helfen, die Herkunft von Sorten zu definieren und untereinander zu vergleichen. Ziel ist es, Doppelspurigkeiten zu eliminieren und Sorten auszuwählen, welche erhaltenswürdig sind.

Im Anbau waren über 90 Prozent der 50 Sorten unterschiedlicher Herkunft mit Viruskrankheiten verseucht. Das zeigte, dass eine Viruseliminierung dringend nötig war. Denn für die Vermehrung von Pflanzgut und dessen



Abb.1. Typische Symptome an Bohnenblättern, hervorgerufen durch das *Bean yellow mosaic virus*. (Fotos: ACW)

Fig.1. Symptômes typiques du virus de la mosaïque jaune sur les feuilles de haricots.

Verbreitung schreibt der Bund vor, dass nur gesundes Pflanzgut in den Handel und den Anbau gelangt.

Viruskrankheiten bei Bohnen

Pflanzen der Gemüseart Bohnen (*Phaseolus vulgaris*) sind häufig von Viren befallen (Abb. 1). Das äussert sich mit missgestalteten Blättern und Hülsen, Kümmerwuchs (Abb. 2, S. 6) und grossem Ertragsverlust. Der Virenbefall

kann 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. Verseuchtes Saatgut ergibt kranke Pflanzen. Bei Stangen- und Buschbohnen sind es vor allem die folgenden drei Virenty-

pen, die via Samen übertragbar sind und zu grösseren Ertragsausfällen führen: BCMV *Bean common mosaic virus* (Gewöhnliches Bohnenmosaik), BCMNV *Bean common necrosis virus* (Bohnenmosaik-Nekrose), BYMV *Bean yellow mosaic virus* (Gelbmosaik der Gartenbohne). Oft kommen bei diesen drei Bohnenviren Mischinfektionen vor.

Selektion virusfreier Pflanzen und gesundes Saatgut

Bereits im Jungpflanzenstadium erkennt man die Symptome von Viren an den Blättern von Bohnen. Dies erlaubt eine frühzeitige Selektion symptomfreier Jungpflanzen 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.

Die Sanierung einer verseuchten Herkunft an der ACW läuft so ab:

Die Aussaat von mindestens 50 Samen je Herkunft erfolgt in Schalen ab Februar im Gewächshaus, wenn sich die Temperaturen noch möglichst unter 25 °C bewegen. Zwei bis drei Wochen nach der Aussaat wählt man symptomfreie und allgemein gesund wirkende Jungpflanzen für die weitere Kultur und die Samenproduktion aus und pflanzt sie in insektensichere Gewächshäuser oder Kabinen. Der Kontrolle der Bestände betreffend Auftreten von tierischen Schädlingen (Virusübertragung!) räumt man höchste Priorität ein.

Um sicher zu sein, dass diese Pflanzen tatsächlich virusfrei sind, ist noch ein serologischer Test (ELISA-Test = *enzyme linked immunosorbent assay*) und/oder eine elektronenmikroskopische Überprüfung notwendig. Dazu werden pro Pflanze einige Blätter entnommen. Die Tests führen Spezialisten der ACW am Standort Changins

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 mit Viren verseucht ist.

durch. Virus-positive Pflanzen werden sofort aus dem Bestand entfernt. Im Sommer erntet man die ausgereiften virusfreien Samen getrennt nach Pflanze und Herkunft. ACW Wädenswil testet gesichtete Sorten, welche

erhaltenswert und allenfalls mit Viren verseucht sind und saniert sie. In den vergangenen drei Jahren gelang es so, bei 30 Sorten gesundes Saatgut zu produzieren.



Abb.2. Pflanzen mit Kümmertum und gesunde Pflanzen im Freiland.

Fig.2. Plantes rabougries et plantes saines en pleine terre.

Verwendung des Saatgutes

Das Saatgut wird einerseits in der Genbank der ACW im Standort Changins unter optimalen Bedingungen viele Jahre gelagert und andererseits den Organisationen, die in den NAP-Projekten engagiert sind, zur Verfügung gestellt. Das sind Züchter und Vermehrter von biologischen Gemüsesorten sowie die Stiftung Pro Specie Rara, die sich um den Erhalt und die Förderung der Artenvielfalt von Fauna und Flora bemüht. Dank diesen Bemühungen von Bund, Forschung, privaten Institutionen, Saatgut-Produzenten und dem Samenhandel kann man Saatgut von wertvollen älteren Bohnen-Sorten schweizerischer Herkunft kaufen. ■

Assainissement de variétés de haricots virosées

(Trad.) Les haricots à rames et les haricots nains (*Phaseolus vulgaris*) sont souvent infectés par des maladies virales. Ces maladies provoquent des malformations des feuilles et des gousses, des rabougrissements et des pertes de rendement. Certains virus sont transmis sur la génération suivante par les semences, ce qui peut conduire à la disparition d'une variété. La station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil assainit des variétés infectées et méritant d'être conservées.

Hanspeter Buser et Robert Theiler, station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW, 8820 Wädenswil.

Examen des variétés de haricot

Il y a quatre ans, l'entreprise de semences biologiques Zollinger a examiné des variétés de haricots à rames en collaboration avec la haute école zurichoise des sciences appliquées à Wädenswil et la station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil (ACW). Ces examens font partie du plan national d'action pour la conservation des plantes (promotion de la biodiversité). Il s'agit de prélever des données permettant de définir la provenance des variétés et de les comparer entre elles, l'objectif étant d'éliminer les doublons et de sélectionner les variétés méritant d'être conservées.

Dans les cultures, plus de 90 % des 50 variétés d'origine différente étaient infestées par des virus, ce qui montre qu'un assainissement était urgent.



Assainissement de variétés de haricots nains dans des serres protégées des insectes à la station de recherche ACW à Wädenswil. (Photo: ACW)

Sanierung von Buschbohnsensorten in insektensicheren Gewächshauskabinen an der ACW in Wädenswil.

Rappelons que selon les dispositions légales concernant la multiplication et la dissémination, seules des semences et plants sains peuvent être commercialisés et cultivés.

Maladies virales des haricots

Les haricots de l'espèce *Phaseolus vulgaris* sont souvent infestés par des virus (Fig.1. p.5). Les maladies virales provoquent des malformations des feuilles et des gousses, des rabougrissements (Fig.2. p.6) ainsi que d'importantes pertes de rendement. Au pire, la virose peut conduire à la disparition de la variété. Les symptômes ainsi que le degré de l'infection dépendent de la variété, de la souche du virus et des conditions météorologiques. Au sein des cultures, le virus est transmis par les insectes, mais aussi mécaniquement lors des travaux d'entretien et de récolte. Les semences infectées engendrent des plantes malades. Les trois types de virus suivants se propagent principalement par les semences sur les haricots à rames et les haricots nains et affectent fortement les ré-

coltes: BCMV *bean common mosaic virus* (mosaïque commune du haricot), BCMNV *bean common necrosis virus* (virus mosaïque nécrose commune haricot), BYMV *bean yellow mosaic virus* (virus mosaïque jaune haricot). On trouve souvent des infections croisées de ces trois virus.

Plantes non infectées et semences saines

Les symptômes viraux peuvent déjà être identifiés sur les feuilles des jeunes plantes, ce qui permet une sé-

lection précoce par un examen visuel. Les spécialistes savent néanmoins que les symptômes peuvent être masqués si les températures sont élevées (>25°C). Le risque existe donc que des plantes virosées soient quand même multipliées.

ACW procède comme suit pour assainir les plantes provenant de zone infectées: Dès février, au moins 50 graines de chaque provenance sont semées en terrines dans des serres, lorsque les températures se situent encore au-dessous de 25°C. Deux à trois semaines après le semis, les jeunes plantes ne présentant aucun symptôme et présentant un aspect globalement sain sont choisies pour le reste de la culture et la production de semences et plantées dans des serres ou cabines à l'abri des insectes. La priorité est ensuite donnée au contrôle des cultures quant à la présence de ravageurs animaux (transmission du virus!).

Afin d'être certain que ces plantes ne sont effectivement pas virosées, il faut réaliser, de plus, un test sérologique (test ELISA = *enzym linked immunosorbent assay*) et/ou un examen à l'aide d'un microscope d'électrons. Pour ce faire, plusieurs feuilles sont prélevées par plantes. Les tests sont réalisés par des spécialistes d'ACW sur le site de Changins. Les plantes virosées

Test ELISA

Le test ELISA est une méthode particulièrement sensible pour déceler la présence de certaines protéines virales. Dans le cas présent, ces protéines proviennent de virus ayant infectés des plants de haricots. Le test utilise des mécanismes agissant dans le système immunitaire animal: lorsqu'une substance étrangère est décelée, les anticorps entourent la molécule étrangère afin de la marquer. Cette réaction dite antigènes – anticorps est utilisée dans le test ELISA. Les anticorps se trouvent sur un support. Lorsque ce dernier est plongé dans un échantillon de feuilles de plants de haricots, les protéines recherchées (virus) sont, si présentes, repérées par les anticorps. Il s'en suit une réaction enzymatique, qui provoque une coloration et montre au spécialiste que la plante est virosée.

sont tout de suite éliminées. En été, les semences mûries non virosées sont récoltées séparément par plante et origine. ACW Wädenswil teste des variétés examinées (III.3) méritant d'être conservées et étant éventuellement virosées et les assainit. Au cours des trois dernières années, des semences saines de 30 variétés ont pu être produites de la sorte.

Utilisation des semences

Les semences sont d'une part stockées pendant de nombreuses années dans des conditions optimales dans la banque de gènes d'ACW (sur le site de

Changins) et, d'autre part, mises à la disposition des organisations participant aux projets du plan national d'action. Il s'agit de sélectionneurs et de multiplicateurs de variétés biologiques de légumes ainsi que de la fondation Pro Specie Rara, qui s'engage en faveur de la sauvegarde et de la promotion de la diversité de la faune et de la flore. Grâce aux efforts de la Confédération, de la recherche, d'institutions privées ainsi que des producteurs et des commerçants de semences, on peut à présent acheter des semences d'anciennes variétés précieuses de haricots provenant de Suisse. ■