

# Untersuchungen an Knollen transgener Kartoffelpflanzen mit der Empfindlichen Kristallisation

*Haijo Knijpenga, Christine Ballivet, Beatrix Waldburger*

## *Zusammenfassung*

In Zusammenhang mit einem Projekt gentechnischer Resistenzzüchtung mit der Kartoffelsorte Bintje wurden die Knollen mit der Methode der Empfindlichen Kristallisation untersucht. Es konnte gezeigt werden, dass Pflanzen ganzheitlich auf einen gentechnischen Eingriff antworten und dass die Genkonstrukte unterschiedlich auf Umweltfaktoren wie Standort, Anbaujahr oder Lagerung reagieren. Die beiden Genkonstrukte Ala und Visco konnten eindeutig von der Ausgangssorte Bintje und voneinander unterschieden werden.

Bei deren verschiedenen Linien war sowohl die Unterscheidbarkeit als auch die Nichtunterscheidbarkeit ein bemerkenswertes Phänomen.

Auf der Grundlage der vergleichenden Betrachtung der Kristallisationsbilder wurde mit Hilfe von Beurteilungskriterien und deren Skalierung eine halb-quantitative Auswertung vorgenommen. Diese visuelle Auswertung wird im nachfolgenden Artikel dieser Nummer (Ballivet et al.) durch eine digitale Erfassung und Analyse derselben Bilder ergänzt.

## *Summary*

Potato tubers were investigated with the method of sensitive crystallisation in connection with a project to breed resistance into the variety Bintje using genetic modification. It was possible to show that the whole plant responds to modification with a gene construct and that the construct varies in its reaction to external factors such as growing location, year of cultivation and storage. It was possible clearly to distinguish potatoes with the two gene constructs Ala and Visco from each other and from the parent Bintje. A notable phenomenon was both being able and not being able to differentiate their various lines.

A semi-quantitative evaluation was carried out by comparing the crystallisation pictures and applying graded assessment criteria. This visual evaluation is extended in a second article in this issue using digital scanning and analysis of the same pictures.

## *Einleitung und Fragestellung*

Die Krautfäule bei Kartoffeln ist eine weltweit verbreitete Krankheit. Sie erfordert einen hohen Einsatz von Fungiziden gegen den Erreger *Phytophthora infestans*, um größere Ernteaufälle zu vermeiden. Infolge der Belastung der Umwelt durch diese Pflanzenschutzmittel muss mit möglichen Gefahren für die Gesundheit von Tieren und Menschen gerechnet werden. Deswegen ist

Resistenzzüchtung eine vordringliche Aufgabe. Neben traditionellen Methoden kommen auch molekular-biologische Techniken zur Anwendung (*Malnöe* 2002). Verschiedene Möglichkeiten, dieses Ziel zu erreichen, werden beschrieben (*Malnöe* 2002).

Ausgangspunkt der vorliegenden Untersuchung ist die Hypothese, dass ein gentechnisch eingeführtes Fremdgen nicht nur die gewünschte Eigenschaft der Resistenz – bloß additiv – zu den bestehenden Eigenschaften einer Pflanze hinzufügt, sondern dass das gentechnische Verfahren als solches ebenso wie das Fremdgen den pflanzlichen Organismus als Ganzes beeinflusst. Um diese Hypothese zu testen, müssen Methoden gewählt werden, die dem ganzheitlichen Aspekt der pflanzlichen Organisation gerecht werden. Dazu bieten sich zum einen pflanzenmorphologische Untersuchungsmethoden an (*Bockemühl* 1977). Zum anderen gibt es Methoden, die diese ergänzen, indem sie die *stoffliche* Komplexität eines Pflanzenextraktes mit Bezug auf ihren ganzheitlichen Charakter zur Darstellung bringen. Die Empfindliche Kristallisation nach *Pfeiffer* (1930) ist eine solche Methode. Für die vorliegende Analyse standen die Kartoffelsorte Bintje ohne Modifikation und zwei verschiedene Genkonstrukte zur Verfügung.

Bei molekulargenetischen Untersuchungen wird die ganze Pflanze implizit vorausgesetzt. Bei den beiden anderen erwähnten Methoden wird die Pflanze jedoch als Ganzheit explizit zum Untersuchungsobjekt gemacht. Diese verschiedenen Ausgangspunkte waren eine Herausforderung für eine wissenschaftliche Zusammenarbeit zwischen der Station Fédérale de Production Végétale Changins (RAC), dem Kepler-Institut (Lyon, F) und dem Forschungsinstitut am Goetheanum.

Im Folgenden werden die Resultate der Kristallisationsuntersuchung präsentiert und im Blick auf molekularbiologische Untersuchungen diskutiert. Die Besprechung der Zusammenhänge mit pflanzenmorphologischen Studien ist für eine spätere Veröffentlichung vorgesehen.

Die Versuchsergebnisse stehen in einem experimentellen Kontext, in dem der Frage nach spezifischen kristallmorphologischen Merkmalen bei Phytophthora-resistenten Kartoffelsorten nachgegangen wurde. Dazu wurden folgende Sorten untersucht: Charlotte mit einer mittelgradigen, Matilda mit einer hochgradigen und Panda mit einer praktisch 100%-igen Resistenz.

Ferner wurden die beiden resistenten Sorten Appell und Naturella zu Vergleichszwecken in die Untersuchung einbezogen. Sie wurden im RAC unter gleichen Bedingungen wie die Kontrolle Bintje und die beiden Genkonstrukte angebaut. Die Versuche ergaben sortencharakteristische Kristallisationsbilder, aber keine resistenzspezifischen Merkmale. Im Weiteren wurden Fragen der Reproduzierbarkeit der Methode und des Einflusses der Lagerung der Kartoffel auf die Gestaltung der Kristallisationen mit Hilfe