

Bedrohte Exoten

Alles Banane

Sie gehören zu den beliebtesten Früchten und sind in jedem Supermarkt zu finden. Das könnte sich ändern - wenn es nicht gelingt, eine Pilzkrankheit zu stoppen. von Stephanie Kusma

19.2.2016



Kunstaktion mit Bananen 2004 auf dem Trafalgar-Square in London. (Bild: Peter Macdiarmid / Reuters)

Sie kommen aus den Tropen, aber exotisch mag man sie nicht mehr nennen: Bananen sind mindestens so heimelig wie Äpfel oder Birnen, essen wir sie doch alle seit frühester Kindheit. Sie sind für viele Babys eine der ersten festen Speisen und praktisch ein Grundnahrungsmittel. Die süssen sogenannten Dessertbananen sind laut dem Schweizerischen Ernährungsbericht denn auch mit durchschnittlich 10 Kilogramm pro Jahr und Kopf nach den Äpfeln (15 Kilo) die liebste Frucht der Schweizer – weit vor den Birnen oder Trauben. Die amerikanischen Konsumenten essen sogar mehr Bananen als Äpfel und Orangen zusammen. Entsprechend gibt es kaum einen Supermarkt ohne Bananen. Die Früchte sind ein enormer Wirtschaftsfaktor.



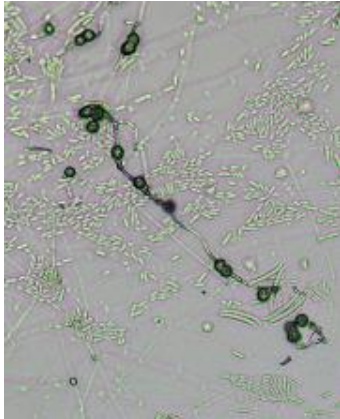
Globale Nachfrage ist enorm

Schwarze Zukunft

Doch die sanft gekrümmte und enorm preisgünstige Pracht in den Regalen ist bedroht: Ein mit blossen Auge nicht zu erkennender Pilz könnte ihr ein Ende bereiten. Von Südostasien aus hat er bereits den Mittleren Ostern,

Australien und Afrika erreicht. Gelingt ihm nun noch der Sprung nach Lateinamerika, sieht es für unsere Supermarkt-Banane nicht gut aus. Und möglicherweise nicht nur für sie.

Fusarium oxysporum f. sp. *cubense* heisst der Übeltäter, «Panama-Krankheit» die Seuche, die er auslöst. Sie wütet nicht zum ersten Mal: In der ersten Hälfte des letzten Jahrhunderts hat bereits eine andere Variante dieses Pilzes, die sogenannte «Rasse 1», eine Bananensorte (wirtschaftlich) vernichtet. «Gros Michel» war ihr Name, und ihre Früchte waren gross, rundlich, süss und stabil. Sie war die ideale Massenware. Sie liess sich stapeln und auf Schiffen um die Welt transportieren, ohne braune Flecken oder matschige Stellen davonzutragen. *Fusarium* allerdings hatte sie nichts entgegensetzen.



Fusarium oxysporum unter dem Mikroskop. (Bild: Wayne O'Neill / Biosecurity Queensland)

Und auch der Mensch konnte ihr nicht helfen. Der Pilz lebt im Boden und verbreitet sich über Erde, Wasser, verseuchte Gegenstände oder infizierte Ableger und Schösslinge. Es gibt keine Fungizide, mit denen man die Pflanzen schützen könnte – *Fusarium* dringt über die Wurzeln in sie ein und wächst dann im Leitungssystem der Pflanze weiter, bis dieses irgendwann völlig verstopft ist. Es bliebe nur, grossflächig den Boden zu desinfizieren, was aus Gründen des Umweltschutzes praktisch überall verboten ist.

Empfindlicher Ersatz

Aufgefallen ist die Panama-Krankheit erstmals gegen Ende des 19. Jahrhunderts, wie der *Fusarium*-Experte Randy Ploetz von der University of Florida erklärt. Der erste Bericht erschien 1876 und bezog sich auf Dessertbananen in Australien. Um 1890 trat die Krankheit in Panama auf: Die Blätter der Gros-Michel-Stauden auf den grossen Exportplantagen welkten. Sie trockneten aus und starben ab – zuerst die ältesten, dann immer jüngere, bis die Pflanzen schliesslich zugrunde gingen.

Von Panama, das der Seuche den Namen gab, breitete sich diese in alle wichtigen Anbauggebiete aus. 1919 wurde *Fusarium* als ihr Auslöser identifiziert. Um 1950 war der grossangelegte Anbau von Gros Michel bereits Geschichte. Fast alle Böden, auf denen man die Sorte gezogen hatte, waren mit dem Pilz verseucht. Auf den grossen Plantagen wuchs nun eine andere Bananensorte: «Cavendish».

Die Cavendish-Banane ist empfindlicher als Gros Michel: Sie braucht sorgfältige Pflege in Bananenkisten. Die Handhabung und der Transport der Früchte mussten angepasst werden, was erhebliche Mehrkosten zur Folge hatte. Doch Cavendish hatte einen entscheidenden Vorteil: Im Gegensatz zu Gros Michel ist sie praktisch immun gegen die «Rasse 1». Wo Gros Michel grossflächig abstarb, wuchs Cavendish unbehelligt, brachte gute Erträge und ermöglichte es den Supermärkten, weiter Bananen anzubieten.

Wie Gros Michel ist auch Cavendish ein natürlicher Hybride, der aus der wilden Banane *Musa acuminata* hervorgegangen ist. Ein britischer Botaniker hatte sie Anfang des 19. Jahrhunderts im damaligen Indochina gesammelt, von wo sie über Zwischenstationen im Gewächshaus des siebten Duke of Devonshire, William Cavendish, landete. Diesem gelang es, die Staude zu kultivieren, und von dort aus gelangte sie als nach ihm

benannte Cavendish-Banane im Gepäck von Missionaren wieder zurück in die Anbaugelände – wo der kommerzielle Untergang von Gros Michel ihren Siegeszug einleitete. Dieser war nachhaltig: Etwa 45 Prozent aller weltweit wachsenden Bananen sind heute Cavendish-Bananen; praktisch alle international gehandelten Bananen gehören dieser einen Sorte an.

Das Ende der Banane?

Doch so wie die Cavendish-Banane dem Fusarium-Pilz ihren Aufstieg verdankt, so könnte er nun ihren Niedergang einläuten: Cavendish-Stauden sind hochanfällig gegen eine neue Fusarium-Variante, die sogenannte tropische Rasse 4 («tropical race 4»). Randy Ploetz hat sie 1989 in Proben aus Taiwan identifiziert – «ein glücklicher Zufall» im Rahmen seiner Untersuchungen an Fusarium-Pilzen. Wie wichtig seine Entdeckung war, zeigte sich um 1992: TR4 tötete die sonst gegen Fusarium resistenten Cavendish-Stauden nämlich so effizient ab, wie es vor einem Jahrhundert die «Rasse 1» des Pilzes mit Gros-Michel-Stauden getan hatte. Diesmal waren es Plantagen in Malaysia und Indonesien, die zuerst betroffen waren.

Effiziente Massnahmen zur Bekämpfung des Pilzes gibt es noch immer nicht. Und im Gegensatz zum Seuchenzug der Panama-Krankheit ist diesmal keine Ersatz-Banane griffbereit. Es gibt bis anhin keine Dessertbanane, die sowohl kommerziell interessant als auch gegen TR4 immun ist. Ist dies das Ende unserer Banane?

Nein, sagen die Fachleute. Selbst Gros Michel wächst noch da und dort und gelangt manchmal sogar in den Spezialitätenhandel. Doch die Besorgnis ist gross. Internationale und lokale Organisationen, Forschungseinrichtungen und Kooperationen beschäftigen sich mit dem Problem, es gibt Notfallpläne und Aufklärungskampagnen. Auch die Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Uno (FAO) nimmt TR4 ernst. Etwa 400 Millionen Menschen weltweit hängen von der Banane ab, was die Ernährung oder den Lebensunterhalt anbelange, heisst es dort. Denn nicht nur die Cavendish-Banane ist bedroht. Auch andere Dessert- und selbst Kochbananen, die in Afrika eine wichtige Lebensgrundlage für Millionen Menschen sind, können empfindlich auf TR4 reagieren.

Glücklicherweise sieht es laut Wissenschaftlern zurzeit aber so aus, als ob zumindest die wichtigsten Kochbananen, etwa die East Africa Highland Banana, resistent seien. Auch einige lokale süsse Bananensorten seien gegen den Erreger gefeit, sagt Ploetz. Doch diese seien deutlich weniger ertragreich als Cavendish – und schmeckten anders. Ein Nachteil: «Die Verbraucher sind den Cavendish-Geschmack gewohnt. Er ist, was sie wollen, wenn sie eine Banane essen», resümiert der amerikanische Wissenschaftler.

Zudem scheinen die meisten Sorten anfällig für die neue Fusarium-Variante zu sein. Gert Kema vom Wageningen University and Research Centre in den Niederlanden, der ein grosses Projekt zur Panama-Krankheit leitet, hat mit seinen Mitarbeitern über 200 Bananensorten in Gewächshäusern auf ihre Empfindlichkeit gegenüber TR4 geprüft. Das Ergebnis: Weniger als 10 Prozent seien in einem wünschenswerten Mass resistent gegen den Erreger. Er hat die FAO denn auch aufgefordert, der Seuche hohe Aufmerksamkeit zu widmen.

Plantagen unter Quarantäne

Die Krankheit ist dabei, sich auszudehnen. Entwickelt habe sich TR4 vermutlich in Südostasien, wo sowohl die Banane als auch der Fusarium-Pilz den Schwerpunkt ihrer Artenvielfalt haben, erläutert Randy Ploetz. Dort ist er zuerst aufgefallen – und von dort ist ihm bereits der Sprung auf zwei weitere Kontinente gelungen. In den Northern Territories Australiens ist der Pilz bereits 1997 registriert worden. Dort könne man heute keine Cavendish mehr anbauen, sagt Ploetz.

Und 2013 hat Altus Viljoen von der Stellenbosch University in Südafrika den Pilz auf einer Cavendish-Farm in Moçambique nachgewiesen. Man habe damals versucht, die Ausbreitung durch eine Art Quarantänegürtel um das betroffene Areal zu stoppen, berichtet Viljoen. Doch offenbar seien damals bereits weitere Bereiche der Plantage betroffen gewesen, denn die Seuche habe trotz den Hygienemassnahmen rasch um sich gegriffen. Dass es seither zu mehreren Überschwemmungen gekommen sei, habe die Lage verschlimmert. Mittlerweile seien über eine halbe Million Bananenstauden auf der 1500 Hektaren grossen Farm infiziert. Die Krankheit hat zudem auf eine weitere Plantage übergelassen.

In Australien ist TR4 im Frühjahr 2015 auch auf einer Farm in Queensland aufgetreten, wo der weitaus grösste Teil der australischen Bananenproduktion von rund 290 000 Tonnen im Jahr wächst. Bis zum Herbst 2015 kam es auf der betroffenen Farm zu zwei weiteren Ausbrüchen. Rasch umgesetzte, aggressive Quarantäne- und Hygienemassnahmen wie das Umzäunen von Feldern oder die Desinfektion von Geräten sowie Aufklärungskampagnen sollen dort die weitere Verschleppung der Krankheit verhindern oder zumindest deutlich verlangsamen.

Ist ein Boden einmal mit Fusarium verseucht, dann bleibt er es – für Jahrzehnte. Pflanze man heute eine Gros-Michel-Staude auf ein Feld, auf dem vor zwanzig Jahren das letzte Mal Bananen gesetzt worden und der Panama-Krankheit zum Opfer gefallen seien, ist die neue Staude laut Gert Kema nach sechs Monaten tot. Zwar bildet Fusarium auch ausdauernde Sporen, aber die Wissenschaftler gehen davon aus, dass es sich hauptsächlich in den Wurzeln von Unkräutern hält, die keine Krankheitssymptome zeigen.

Auf der grossen afrikanischen Plantage will man es nun mit speziellen, in Taiwan ausgelesenen Bananen versuchen, wie Altus Viljoen sagt. Die auf der Basis der Sorte «Giant Cavendish» am Taiwan Banana Research Institute entwickelten Stauden sind bis zu einem gewissen Grad resistent gegen TR4 – resistent, jedoch nicht immun: Nach einer gewissen Zeit fallen auch sie dem Pilz zum Opfer. Wie lange sie ihn ertragen, sei unklar, so Viljoen. Ein entsprechender Versuch in Australien auf mit TR4 verseuchten Böden in den Northern Territories musste vorzeitig beendet werden, da man die Pflanzen wegen einer anderen Bananenkrankheit roden musste.



Krankheitsanfällige Monokulturen

Monokulturen von Klonen

Immerhin: Die Seuche breitet sich jetzt langsamer aus als die erste Welle der Panama-Krankheit im letzten Jahrhundert. Ein wichtiger Grund dafür ist, dass Bananen im industriellen Massstab über Gewebekulturen vermehrt werden – und so entstandene Setzlinge sind frei von Krankheiten. Beim letzten Seuchenzug dagegen habe man den Erreger über unbemerkt infizierte Ableger immer weiter verschleppt, sagt Ploetz. Doch ob Gewebekultur oder Ableger: Das Erbgut dieser Setzlinge ist in jedem Fall mit jenem der «Mutterpflanze» identisch, von der sie stammen. Sie sind Klone dieser Pflanze.

Die genetische Basis der Cavendish-Banane ist letztlich sehr klein. Sämtliche ihrer Varianten seien im Grunde eine einzige Pflanze, mit minimalen genetischen Unterschieden, erklärt Kema. Man baue in der Bananenproduktion genetisch identische Pflanzen in riesigen Monokulturen an – das ermögliche es einem Erreger wie TR4, auf den sie hochempfindlich reagieren, sich explosionsartig zu vermehren. Auch die in Taiwan entwickelten, resistenteren Giant-Cavendish-Varianten seien letztlich Cavendish, sagt der Fachmann. Bei ihrer Entwicklung nutzte man aus, dass es auch in der Gewebekultur immer wieder einmal zu kleinen genetischen Veränderungen kommt, die die Eigenschaften der entstehenden Pflanze verändern können. Kema hält diese Varianten denn auch für keine Lösung: Es brauche immune Pflanzen, die die explosionsartige Vermehrung des Pilzes stoppen könnten. In den «nur» resistenten Sorten kann er sich immer noch vermehren – und den Boden weiter verseuchen.

Herausforderung für Züchter

Wissenschaftler untersuchen auch verschiedene biologische Ansätze, TR4 zu bekämpfen. So hat man festgestellt, dass Bananen in Mischkulturen widerstandsfähiger gegen den Erreger sind. Auch bestimmte Böden –

beziehungsweise die Mischung der Organismen in ihnen – können Fusarium in Schach halten. Dies mitunter so effizient, dass empfindliche Bananen auf ihnen wachsen können, obwohl der Pilz im Boden nachweisbar ist. Doch stoppen würden solche Erkenntnisse den Erreger wohl nicht, meinen die Experten. Möglicherweise vermögen sie die Ausbreitung dereinst aber zu bremsen.



Züchtung resistenter Sorten

Eine echte Rettung der Cavendish versprechen sich manche Wissenschaftler von der Gentech-Cavendish. An der Queensland University of Technology wird zum Beispiel an einer Banane gearbeitet, die aufgrund eines in sie eingeführten Gens einer wilden Bananenart resistent gegen TR4 ist, mit offenbar vielversprechenden Resultaten. Ein anderer Weg, der zudem vielfältigere Ergebnisse als nur eine resistente Cavendish verspricht, ist die konventionelle Pflanzenzucht. Denn es gibt Bananen, die stark resistent oder immun gegen TR4 sind. Doch diese Gene in Cavendish-Bananen einzukreuzen, ist einfacher gesagt als getan: Die essbaren Bananensorten sind steril, sie bilden keine Samen aus. Das macht den Bananengenuss zwar deutlich angenehmer, ist für Züchter jedoch ein Albtraum. Auf mühsamem Weg ist es zwar möglich, selbst von Cavendish-Pflanzen Samen zu erhalten – doch effizient ist anders: In einer Studie resultierten aus der Befruchtung von etwa 2 Millionen Einzelblüten 20 Mischlingspflänzchen.

Zwanzig Jahre für eine Sorte

Entsprechend langwierig, aufwendig und teuer ist die Bananenzucht: Mindestens zwanzig Jahre, so schätzen die Experten, dauere es, eine neue Bananensorte zu entwickeln. Und diese muss dann erst noch den von Cavendish verwöhnten Ansprüchen etwa an Geschmack und Ertrag genügen – kein leichtes Unterfangen.

Ein professionelles Zuchtprogramm im industriellen Massstab, das moderne Technologien einsetzt mit dem Ziel, gegen TR4 immune, neue Bananensorten zu entwickeln, ist im Aufbau. Laut Gert Kema sollten tatsächlich neue Sorten daraus resultieren, keine Züchtungen auf der Basis von Cavendish. Mit nur einer Apfelsorte im Supermarkt würde sich auch niemand zufriedengeben, meint er – wieso also mit nur einer einzigen Banane?