



Maniok / Verringerung des Cyanidgehaltes (Blausäure)

Maniok (oder auch Cassava; Yuca), ist eine stärkehaltige, ursprünglich aus Brasilien stammende Wurzelknolle des gleichnamigen Strauchs und gehört zu den wichtigsten Nahrungspflanzen der Welt. Sie folgt nach Mais, Reis, Weizen und Kartoffeln in der Rangliste der weltweit angebauten Nutzpflanzen an fünfter Stelle. Für rund eine Milliarde Menschen, vor allem in Afrika, aber auch in Asien ist sie Hauptnahrungsquelle. Deshalb wird das Gewächs oft als „Tropenkartoffel“ bezeichnet, wenngleich es keine Verwandtschaft mit dieser gibt. Auch deren Ausmaße sind weitaus stattlicher: bis zu ein Meter Länge und ein Gewicht von mehreren Kilogramm sind möglich. Besonders die ärmere Landbevölkerung in vielen Ländern Afrikas ist auf Maniok als wichtigstem Kalorienlieferanten angewiesen, ist es oft die einzige tägliche Mahlzeit.

Maniok gedeiht in der tropischen bzw. subtropischen Klimazone, ist anspruchslos und wächst auch auf kargen und sauren Böden. Die Pflanze bevorzugt ein warmes, humides Klima und besitzt nur eine geringe Resistenz gegenüber niedrigen Temperaturen - schon bei 10°C stagniert das Wachstum. Sie ist aber sehr tolerant gegenüber Hitze und Trockenheit, kann Trockenperioden von bis zu sechs Monaten überdauern und benötigt wenig oder keinen Dünger. Darüber hinaus versorgt Maniok die Böden mit wichtigen Nährstoffen. Besonders in Bezug auf die Folgen des Klimawandels ist das wertvoll

Trotz der großen Bedeutung von Maniok für die Ernährung vieler Menschen, wird die Pflanze meist von Kleinbauern auf kleinen Feldern angebaut und geerntet. Die Wurzel wird nach der Ernte gleich weiterverarbeitet, weil sie im Unterschied beispielsweise zu Kartoffeln sich nämlich nicht lagern lassen. Nach der Ernte verderben sie sehr schnell. Weil die Wurzel aber ungeerntet bis zu drei Jahre im Boden aufbewahrt werden kann, trägt sie entscheidend zur Nahrungssicherheit bei.

Während die Pflanze aufgrund ihrer Fähigkeit, Dürre zu widerstehen, Sicherheit darstellt, ist sie auch mit vielen Problemen konfrontiert. Neben ihrer Anfälligkeit gegen zahlreiche Krankheitserreger ist sie auch nicht einfach zu nutzen, da sie im unverarbeiteten Zustand giftig ist. Knolle, Blätter und Stängel enthalten Linamarin*, ein cyanogenes Glucosid, aus dem bei Verletzung der Pflanze die giftige Blausäure (Cyanid) freigesetzt wird. Auf diese Weise schützt sich die Pflanze vor Fraßfeinden. Der Gehalt kann bei der Ernte von einigen Milligramm pro Kilogramm bis zu mehr als 500 mg/kg variieren. Bei diesen Gehalten ist bereits der Verzehr einiger hundert Gramm frischer Knollen tödlich. Akute Vergiftungen sind jedoch selten, können aber bei ungenügender Verarbeitung oder Konsum von frischen Wurzeln auftreten. Viel häufiger sind chronische Vergiftungen durch den täglichen Konsum von Produkten mit relativ geringen Mengen an Blausäure. Übermäßiger Konsum in Kombination mit proteinarmer Ernährung verursacht die mit bleibenden Lähmungserscheinungen zumeist der Beine einhergehenden Nervenkrankheit Krankheit Konzo, Diese ist in der von Hunger betroffenen ländlichen Bevölkerung Afrikas, in der die Ernährung einen hohen Anteil an unzureichend verarbeitetem Maniok aufweist, weit verbreitet. Hunderttausende, zumeist Frauen und Kinder, leiden darunter.

Damit die Wurzel genießbar wird, muss sie gekocht werden. Eine andere Methode ist, sie zu zerkleinern und mehrfach zu wässern. Anschließend wird die Masse bei hoher Temperatur geröstet. Durch diese langwierige Prozedur entsteht Maniokmehl beziehungsweise Tapiokastärke. Die Verarbeitung, sorgfältig durchgeführt, entfernt wiederum zwar die Giftstoffe, aber auch viele Vitamine und Spurenelemente. Auch mangelt es der Pflanze von Natur aus an Proteinen*. – Zusammengefasst ein Problem vor allem dort, wo Maniok Grundnahrungsmittel ist. In diesen Regionen sind Mangelkrankungen („Versteckter Hunger“) weit verbreitet.



Unter Leitung von Prof. Dr. Jennifer Douda, eine der Erfinderinnen der CRISPR-Technologie, arbeiten Wissenschaftler am Innovative Genomics Institute (IGI), einer gemeinnützigen Forschungsorganisation, die aus einer Partnerschaft zwischen University of California-Berkeley und University of California-San Francisco hervorgegangen ist, daran, Maniok sicherer für Verbraucher zu machen, indem sie den Linamarin- und damit den Blausäuregehalt der Pflanze senken bzw. komplett eliminieren. Übergeordnet untersucht das IGI die verschiedenen Anwendungen von CRISPR und ihre ethischen und gesellschaftlichen Auswirkungen. Dessen Landwirtschaftsteam wiederum setzt sich mit Lösungsstrategien zu der Frage auseinander, wie bis 2050 10 Milliarden Menschen ernährt werden können, die ungefähr die gleiche Menge Land wie jetzt nutzen, selbst wenn der Klimawandel viele landwirtschaftliche Regionen belastet.

Mithilfe von CrisprCas9 will das Team zwei Gene - CYP79D1 und CYP79D2 - stilllegen, die die Synthese von Linamarin in Maniok durchführen. Indem die Gene sowohl einzeln als auch gemeinsam ausgeschaltet werden, möchten die Forscher mehr darüber erfahren, wie dieses cyanogene Glycosid insbesondere in dürrebelasteten Pflanzen produziert wird. Die Wissenschaftler gehen davon aus, dass durch Ausschalten der Gene das für die Freisetzung der Blausäure verantwortliche Linamarin aus der Wurzel entfernt werden könnte und so dem Ziel - Maniok-Pflanzen, die besser für den Verzehr geeignet sind – ein großes Stück näher gekommen zu sein.

Quellen

Genome editing of the staple crop cassava to eliminate toxic cyanogen production:

<https://innovativegenomics.org/projects/genome-editing-staple-crop-cassava-eliminate-toxic-cyanogen-production/>

From Genes to Global Solutions: <https://nature.berkeley.edu/breakthroughs/sp18/genes-to-global-solutions>

Recent Biotechnological Advances in the Improvement of Cassava: <https://cdn.intechopen.com/pdfs/57331.pdf>

Transgenic Approaches for Cyanogen Reduction in Cassava: https://www.researchgate.net/publication/5889790_Transgenic_Approaches_for_Cyanogen_Reduction_in_Cassava

*Linamarin: <https://www.spektrum.de/lexikon/ernaehrung/linamarin/5346>

*Inhaltsstoffe Maniok 1: <https://www3.hhu.de/biodidaktik/Exoten/Maniok/dateien/istoffe.html>

*Inhaltsstoffe Maniok 2: <https://www.spektrum.de/lexikon/ernaehrung/maniok/5625>