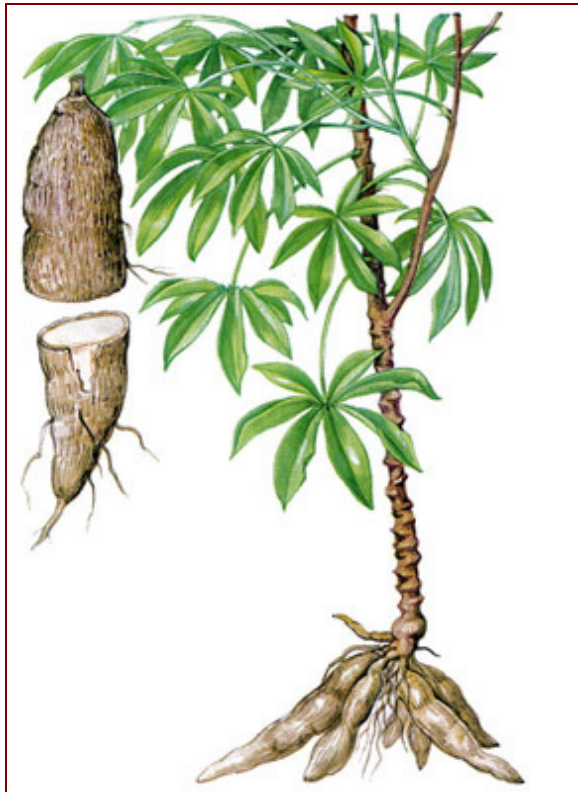


## *Manihot esculenta* – Beispiel für einen Stärkelieferanten

### Niklas Thomas

*Manihot esculenta* L. (*Euphorbiaceae*) ist im Deutschen unter dem Namen „Maniok“ bekannt, im Englischen bezeichnet man die Pflanze als „Cassava“ und im Spanischen als „Yuca“.



Es handelt sich dabei um eine mehrjährige, strauchartige, verholzte Pflanze, die ausgewachsen eine Höhe von 1-3 Metern, in Einzelfällen sogar bis zu 5 Metern erreicht. Ihre großen Blätter sind handförmig geteilt und, je nach Größe des Blattes, in 3-9 Segmente aufgeteilt. Die protogynen Blüten sind in endständigen Rispen angeordnet. Da *Manihot* zur Familie der Wolfsmilchgewächse gehört, führen alle Pflanzenteile Milchsaft (Chylus), der zum Verschluss von Verletzungen und als Schutz gegen Fressfeinde dient. Die Maniokpflanze verträgt keine Temperaturen unter zehn Grad oder gar Frost und wächst daher nur in warmen Tieflagen unterhalb von 2000 Metern. Sie überlebt Trockenzeiten von bis zu sechs Monaten, indem sie ihre Blätter abwirft und nach

dem Regen neu austreibt. Außerdem ist sie genügsam und wächst auch auf kargen oder sauren Böden.

Der entscheidende Grund für die landwirtschaftliche Nutzung durch den Menschen sind die stärkehaltigen Wurzelknollen, die von der Pflanze gebildet werden. Pro Pflanze entwickeln sich 3-5 Knollen mit einem Gewicht zwischen zwei und vier Kilogramm, die in Ausnahmefälle auch deutlich größer und schwerer sein können. Der Stärkegehalt der Knollen ist sehr hoch und erreicht zwischen 30% und 35%. Die Knollen können nach acht bis zwölf Monaten geerntet werden und können, sofern die Pflanze noch lebt, auch mehrere Jahre im Boden bleiben. Ältere Knollen werden härter und faseriger, können aber immer noch verzehrt werden. Geerntete Knollen verderben auf Grund ihres hohen Wassergehalts von ca. 60% sehr schnell und müssen daher zügig verarbeitet werden.

Die Wurzelknollen enthalten das cyanogene Glykosid „Linamarin“. Wird die Wurzel verletzt reagiert Linamarin mit dem Enzym Linamarase, und die Glucose wird abgespalten. Das Produkt dieser Reaktion, Acetoncyanohydrin, zerfällt spontan zu Aceton und der hochgiftigen Blausäure. Der Zerfall wird durch einen niedrigen pH-Wert oder durch das Enzym Hydroxynitrilase beschleunigt.

Der Gehalt an Linamarin kann abhängig von der Sorte des Maniok bis zu 600 mg/kg betragen. Da durch diese hohe Konzentration bereits bei dem Verzehr von wenigen hundert Gramm eine Vergiftung zu erwarten ist, muss die Wurzelknolle vor dem Verzehr entgiftet werden. Dafür wird die Knolle zerrieben und anschließend entweder ausgewaschen, gekocht, fermentiert oder längere Zeit ruhen gelassen. Außerdem gibt es Bemühungen, Arten zu züchten, die einen geringeren Linamingehalt haben, entweder durch normale Zucht oder genetische Manipulation.

Für den Maniokanbau wird die Anbaufläche zunächst gerodet, in der Regel genügt es, die Fläche mit wachsenden Maniokpflanzen einmal von Unkraut zu befreien. Der Maniok verhindert danach durch seine großen Blätter das Wachstum anderer Pflanzen in Bodennähe. Der Flächenertrag von Maniok ist mit bis zu 20 Tonnen reiner Stärke pro Hektar sehr hoch. In vielen Erzeugerländern ist der Ertrag aber durch ungenügende Anbau und Weiterverarbeitungsmethoden geringer.

Die größten Produzenten weltweit sind Nigeria, Brasilien, Indonesien und Thailand. Der Maniokanbau kann durch Schädlinge und Krankheiten bedroht werden, die sich zusammen mit *Manihot esculenta* in den Anbauregionen ausgebreitet haben.

Das ursprüngliche Verbreitungsgebiet von *Manihot esculenta* lag an der Westküste Südamerikas, wo er seit ca. 3000 Jahren vom Menschen genutzt wird. Er verbreitete sich durch den Menschen in zahlreiche Regionen der Erde ab dem 16. Jahrhundert in Afrika und ab dem 19. Jahrhundert in Asien. Anbauggebiete finden sich auch in Indonesien.

Maniok dient vor allem als Stärkelieferant. Aus den Knollen kann die Maniokstärke, Tapioka oder auch Maniokmehl genannt, gewonnen werden. Diese dient als Hauptstärkequelle für ca. 300 Millionen Menschen weltweit und kann natürlich auch als Futter für Tiere verwendet werden. Allerdings enthält die Knolle kaum Proteine, wodurch ein stark auf Maniokknollen ausgerichtete Ernährung zu Mangelkrankungen führen kann. Dem kann durch den Verzehr der Blätter, die einen wesentlich höheren Proteingehalt haben, entgegengewirkt werden. Eine weitere Verwendung ist die Nutzung von Maniokbestandteilen wie Knollen und Samen in der traditionellen Medizin.

Außerdem kann die Stärke zur Produktion von Ethanol verwendet werden. Dafür wird die Stärke in Glucose gespalten und diese anschließend über Gärung zur Alkohol oxidiert. Der Bioethanol kann entweder Benzin beigemischt werden oder, in umgebauten Fahrzeugen, fast rein als Treibstoff verwendet werden. Eine andere Verwendungsmöglichkeit der Glucose stellt die Synthese des Biokunststoffs „PLA“ (polylactic acid) dar. Dafür wird die aus Maniok gewonnene Glucose erst zu Milchsäure oxidiert und diese

anschließend unter Wasserabspaltung zu einem cyclischen Diester, dem Lactid, dimerisiert. Dieses Dimerisierungsprodukt kann nun über eine ionische Polymerisation und unter Ringöffnung zu „PLA“ polymerisiert werden. Die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Polylactide ähneln denen des PET. Da „PLA“ aus einem nachwachsenden Rohstoff hergestellt werden kann und außerdem biologisch abbaubar ist, geht man davon aus, dass er, sobald die Preise für Kunststoffe aus Erdöl steigen, in der Zukunft eine wichtige Rolle spielen wird. Momentan ist die Herstellung von „PLA“, im Vergleich zu anderen Kunststoffen, noch zu teuer. Gerade Thailand plant aber in den nächsten Jahren Investitionen für den Ausbau der Produktion dieses Biokunststoffes.

Durch die Verwendung der Maniokstärke als Tierfutter oder für die Kunststoff und Bioethanolproduktion, tritt eine Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion auf, wodurch sich die Versorgungslage in den betroffenen Ländern verschlechtern könnte.