

**Zeitschrift:** Tätigkeitsbericht der Naturforschenden Gesellschaft Baselland

**Herausgeber:** Naturforschende Gesellschaft Baselland

**Band:** 13 (1942-1943)

**Artikel:** Über Mandioca : eine wichtige Nahrungsmittelpflanze der heissen Länder

**Autor:** Zehnter, Leo

**Kapitel:** 4: Verwendung der Mandiocas in Haushaltung und Industrie

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-676603>

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 03.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

zogenen. Sie glichen den Mutterpflanzen sehr und hatten nach 1 Jahr wie diese verdickte Wurzeln angesetzt, wenn auch in geringerem Masse. Im übrigen verweise ich auf Abbildung 9.

#### 4. Verwendung der Mandiocas in Haushaltung und Industrie.

Es ist nicht meine Absicht, dieses Kapitel ausführlich zu behandeln. Das gäbe Stoff zu einer eigenen Abhandlung; denn die Verwendungsarten der Mandiocawurzeln sind zahllos und je nach dem tropischen Lande sehr verschieden. Ich werde mich auch hier nur auf eigene Erfahrungen, namentlich auf die in Brasilien stützen und beginne mit dem dortigen Hauptprodukt.

„Farinha“, d. h. dem Mandiocamehl. Es ist dies ein grobkörniges Produkt, das nach europäischen Begriffen nicht wie Backmehl aussieht, sondern eher wie Knochenmehl; es ist bald feiner, bald grober gekörnt, von rein weisser oder gelblicher Farbe, bei nachlässiger Zubereitung grau. Es hat wie Brot und Reis keinen definierbaren Geschmack und widersteht deshalb nicht, sondern kann zu jeder Zeit genossen werden. Diese Farinha wird auch in den bestsituierten Familien reichlich verwendet, und bei der grossen Masse der Bevölkerung fehlt sie nie auf dem Tisch, ja sie spielt ungefähr die gleich wichtige Rolle wie bei uns Brot und Kartoffeln zusammen.

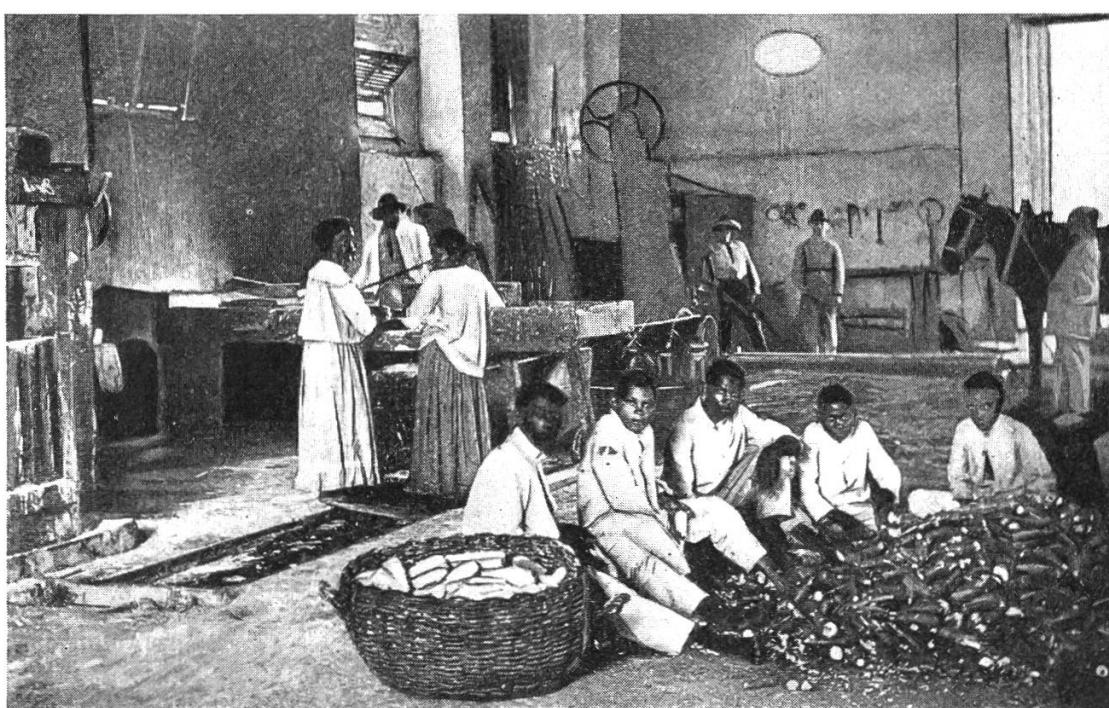
Die Farinha wird in jeder Bauernfamilie, auch in kleinen Betrieben, für den eigenen Bedarf hergestellt. Grössere Pflanzer fabrizieren sie auch für den Verkauf und versorgen damit die Bevölkerung der Städte. Fabrikartige Grossbetriebe bestehen, soviel ich weiss, nicht. Die Herstellung erfordert viel Handarbeit und nimmt zahlreiches Personal in Anspruch, gewöhnlich die ganze Familie; oft müssen noch benachbarte Kräfte zugezogen werden. Am Institut wurden die Knaben der „Colonia Agricola“ mitverwendet. Die Fabrikation verläuft, wie folgt:

Um die Wurzelknollen zu ernten, werden die Pflanzen mit den Händen ausgerissen und die Wurzeln mit einem Kapmesser von den Stengeln getrennt. Die Stengel mit den Blättern bleiben gewöhnlich auf dem Felde liegen. Ins Farinhahaus gebracht, müssen die Wurzeln in erster Linie ihrer Epidermis entledigt werden; man schabt sie mit einem Messer, ohne sie vorher zu waschen. Man geht so vor, dass die einen Gehilfen eine Wurzel nach der andern, z. B. an ihrem dicken Ende anfassen und die Spitze schön sauber schaben und dann beiseite legen. Die so behandelten Wurzeln werden nun von andern Gehilfen, die saubere Hände haben, am geschabten Ende angefasst, fertig geschabt und in

einen Korb gelegt. Darauf werden die geschabten Wurzeln geraspelt: Auf einer Holzwalze, die etwa 15 cm dick und 25 cm lang ist, sind der Länge nach eine grössere Anzahl gezähnter Eisenplatten, Sägenblättern ähnlich, parallel zueinander eingelegt. Die Walze ist drehbar in einen starken Tisch eingelassen und kann durch ein Schwungrad mit Treibriemen oder Saiten schnell gedreht werden. Drückt man die Mandioca-wurzeln dagegen, so wird ihr Fleisch in kleine Teile zerfetzt, und so entsteht eine Masse ungefähr wie geraspelter Rettich oder Meerrettich. Die Masse fällt unter dem Tisch in einen Bottich und kommt von da in eine Holz presse, wo der grösste Teil der ihr anhaftenden wässerigen Flüssigkeit ausgepresst wird. Von der Presse gelangt die nun schon etwas trockenere Masse durch ein Sieb auf grosse eiserne Pfannen mit einem Durchmesser von 1 bis 1,25 m. Dort wird sie mit einer hölzernen Krücke fortwährend gerührt und bei gelinder Hitze getrocknet. Das Sieb dient dazu, die groben Teile, die „Crueira“, zurückzuhalten. Die Crueira wird als Viehfutter verwendet; auch das Pressewasser wird ausgenützt, sei es dass man daraus etwas Stärke, die mit ausgepresst worden ist, gewinnt, sei es dass man die Flüssigkeit den Schweinen verfüttert, aber wegen der möglichen Giftigkeit nur in kleinen Mengen. Die Masse darf auf der Pfanne ja nicht geröstet werden. Das Trocknen ist eine etwas langwierige Arbeit, die Geschicklichkeit, Ausdauer und Erfahrung erfordert. Die Stelle des „Farinheiro“ — so heisst die Person, der die Arbeit am Ofen anvertraut ist — ist denn auch die wichtigste während des ganzen Fabrikationsprozesses. Vom Trocknen hängt zum grossen Teil die Qualität der Farinha ab, und die Brasilianer sind darin sehr heikel. Die Wurzeln sollen überhaupt so schnell wie möglich verarbeitet werden. Insonderheit muss die gepresste Masse am gleichen Tag getrocknet werden. Lässt man sie während der Nacht stehen, so verliert die daraus gewonnene Farinha die helle Farbe und das Endprodukt bekommt einen säuerlichen und etwas bitteren Geschmack. Auch darf die Masse nicht in zu dicker Schicht aufgetragen werden, damit sie mit der Krücke leicht bewältigt werden kann. Ist die Hitze gross oder ist die Masse zu dick, so wird sie entweder geröstet, brennt an oder wird teilweise zu Stärke verkleistert. Das Produkt wird klebrig, grobkörnig und von unansehnlicher Farbe. Dagegen soll man eher etwas zu sehr als zu wenig trocknen. Sonst wird die Farinha muffig und bald für Menschen ungeniessbar. Solch muffige Farinha kann freilich noch als Viehfutter verwertet werden. Bei langer Aufbewahrung ist die Farinha den Insekten ausgesetzt; deshalb wird in den Familien jeweilen nur eine beschränkte Menge zubereitet, wie bei uns die Selbstversorger auch nur für eine kurze Zeit (6 bis 10 Tage) Brot

backen. Eine gut fabrizierte Farinha soll so trocken sein, dass ihre Körner, wenn man darauf beißt, glatt abbrechen.

Die Abbildung 10 gibt einen Blick in das Farinhahaus des Instituts. Die Einrichtung war die landesübliche und ziemlich primitiv, nur dass wir zum Antrieb der Doppelraspel über eine kleine Dampfmaschine verfügten, die zugleich die Futtertschneidemaschine und eine Maschine zum Zerkleinern der Mandiocastengel antrieb. Im Vordergrund sieht man einige



**Abbildung 10.** Inneres des Farinhahauses des agronomischen Instituts von Bahia, 1909.

Knaben beim Schaben und Reinigen der Wurzeln. Die zwei stehenden Frauen bedienen die Raspeln; ganz links steht die vom Zimmermann angefertigte Holz presse und den Frauen gegenüber, am breiten Ofen, der Farinheiro. Im Hintergrund hatte unser Schmied seine Werkstatt, und der Mann mit dem Maultier besorgte die nötigen Transporte.

Man hat wiederholt versucht, die Trocknung der geraspelten und gepressten Masse maschinell vorzunehmen, ist aber dabei zu keinem befriedigenden Resultat gelangt. Die betreffende Farinha fand bei den Brasilianern keinen Anklang, da gerade die feinsten Teile, wie sie behaupten, bei der maschinellen Fabrikation verloren gehen und das Produkt ihrem verwöhnten Gaumen nicht zusagt.

Für den Verkauf wird die Farinha leicht gesiebt, um sie von den zu groben Körnern zu befreien. Je nach dem Bezüger wird der Artikel

gröber oder feiner geliefert und in den anspruchsvollen Familien noch nachgesiebt.

Um mich über die Farinha, ihr Aussehen im allgemeinen und ihre Zusammensetzung nach der Korngrösse bei verschiedenen Varietäten zu orientieren, liess ich die Wurzeln von 5 Aipims und 4 Mandiocas unter möglichst gleichen Bedingungen getrennt verarbeiten und das gewonnene Produkt durch eine Batterie von Sieben, die Öffnungen von 3, 2, 1, 0,5 und 0,17 mm Durchmesser hatten, passieren. Das Resultat ist in der Tabelle 5 zusammengestellt, aus der unter anderm hervorgeht, dass die Partikel, die auf den 2 gröbsten Sieben zurückbleiben, bis 20% der Menge ausmachen. Sie waren bei 2 Aipims in grösster, bei 2 andern in geringster Menge vorhanden, und betragen im Durchschnitt 3,9 und 8,8%. Der Grossteil der Farinha gehört zur Korngrösse 0,17 bis 2 mm; das Verhältnis wechselt von Varietät zu Varietät. Ungefähr  $\frac{1}{3}$  liegt zwischen 0,5 und 1 mm. Die feinsten, beinahe aus puren Stärkekörnern bestehenden Teile sind wiederum in geringer Menge vorhanden, sollen aber viel zur guten Qualität beitragen. Im allgemeinen kann gesagt werden, dass eine gute Mittelsorte von Farinha besteht:

zu 83% aus Körnern der Grösse 0,17—2,0 mm  
zu 4% aus Partikeln feiner als 0,17 mm  
zu 9% aus Körnern von der Grösse 2—3 mm

und 4% aus Körnern gröber als 3 mm. Diese werden ausgesiebt und als Viehfutter verwendet. Für Konsumenten mit höheren Ansprüchen werden auch die auf dem 3-mm-Sieb zurückbleibenden Partikel noch ausgeschieden.

In grosser Menge wird die Farinha zum Nationalgericht der Brasilianer, der sogenannten Feijoada, gegessen. Es ist ein Bohnengericht, zu dem die ausgereiften Samen gewisser Buschbohnen verwendet werden. Diese Bohnen, schwarz, braun oder schwefelgelb, werden stundenlang mit gesalzenem, an der Luft getrocknetem Kuhfleisch (Carne secca) und sehr fettem Speck gekocht. Der Bohnenbrei wird dann auf dem Teller, nachdem man das Fleisch eventuell zerschnitten beigefügt hat, mit einer fingerdicken Schicht Farinha überdeckt und das ganze mit dem butterweichen Speck durcheinander geknetet und tüchtig mit Paprikatunke übergossen; d. h. jeder mischt auf seinem Teller nach Gutfinden. Ich selbst habe z. B. nur wenig Farinha und Paprika zugesetzt und das Ganze mit Genuss wie dicke Erbsensuppe mit Speck genossen. Die armen und einfachen Leute auf dem Lande fügen so viel Farinha hinzu, dass aller Saft aufgesogen wird

Tabelle 5

Zusammensetzung nach Korngrösse der „Farinha“ von 9 Mandiocavarietäten, nach einem Fabrikationsversuch, 1910 ausgeführt am Agronomischen Institut in S. Bento das Lages, Bahia (Brasilien).

Bezeichnung der Varietäten	Mengen des Mandiocamehles, zurückgehalten auf Sieben mit Öffnungen von					Total der Partikel zwischen 0,17 und 1 mm	%	Bemerkungen
	3 mm	2 mm	1 mm	0,5 mm	0,17 mm			
Aipim Varudo	—	3	27	37	29	4	93	Von gelblicher Farbe, wenig grobe Körner, sehr hoher Prozentsatz an Partikeln zwischen 0,17 und 1 mm
„      Preto	6	14	28	28	21	3	77	Gelbliche Farbe, viele grobe Körner, Hauptmenge unter dem Durchschnitt
„      Pacaré	5	14	27	34	17	3	78	Idem
„      Cinzento	—	2	30	42	23	3	95	Sehr leicht gelblich, mit sehr wenig groben Körnern; grösster Prozentsatz zwischen 0,17 und 1,0 mm
„      Paraguayo Preto	4	9,5	25	32,5	24	5	81,5	Enthält grösste Menge feinster Partikel; in der Hauptmenge etwas unter dem Durchschnitt
Mandioca Saracúra	5	9	25	37	20	4	82	Sehr schön weiss, ungefähr durchschnittliche Zusammensetzung
„      Gemedeira	5	9	27	29	27	3	83	Weiss, mit durchschnittlicher Zusammensetzung
„      Crioulinha	5	8	36	29	20	2	85	Weiss, mit hohem Prozentsatz zwischen 1 und 0,5 mm
„      Itapicurú	5	11	25	30	25	4	80	Weiss, etwas unter dem Durchschnitt, mit ziemlich viel groben Körnern
Mittelwerte	3,9	8,8	27,8	33,1	23,0	3,4	83,8	

und eine Pasta entsteht, die in Ermanglung von Besteck mit den Fingern zum Munde geführt wird. Die meisten Leute bereiten sich das Gericht weniger trocken und geniessen es natürlich unter Verwendung von Besteck. Bei den kleinen Leuten kommt die Feijoada beinahe täglich, oft sogar zweimal im Tage auf den Tisch. Sie bildet das Kernstück der Ernährung der grossen Masse der Bevölkerung.

Wird die Farinha mit heissem Wasser oder besser mit Fleischbrühe behandelt und etwas gekocht, so tritt eine gewisse Verkleisterung der Stärke ein und das Resultat ist der „Pirao“, der etwas an klebrige „Kartoffelklösse“ erinnert. Pirao wird unter anderm zum „Mocoto“ serviert, d. h. zu Schaf- oder Rindsfüssen, die sehr lange gekocht werden. Paprika darf nicht fehlen.

Die einfachste Zubereitungsweise der Aipimwurzeln besteht darin, dass man sie in Wasser siedet, etwa wie wir die Kartoffeln „schwellen“. Das Gericht schmeckt ähnlich wie die Kartoffeln und findet auch ähnliche Verwendung, ist aber wegen des weit höheren Stärkegehaltes mehliger und nahrhafter. Auf dem Lande wird es oft als erstes Frühstück serviert. Es bildet auch einen Teil der Cosida, eines weiteren brasilianischen Hauptgerichts, bestehend aus gesottenem Rindfleisch und allerlei Gemüsen.

All diese Gerichte werden mit Paprika gewürzt und oft wird vor dem Essen ein Gläschen Zuckerrohrschnaps, „Cachaça“ oder besser „Canna“ serviert, angeblich um die Verdauung zu fördern. Im allgemeinen sind die brasilianischen Gerichte alle sehr gehaltvoll, schmackhaft, und man bedient sich ihrer reichlich. Als Ausländer muss man sich erst etwas daran gewöhnen, und man weiss sie bald hoch zu schätzen.

Auf Java bilden die einfach gesottenen Wurzeln die Hauptverwendung der Cassave, d. h. Mandioca. Sie werden vor allem gegessen, wenn die Reisvorräte knapp sind. Ausserdem verstehen es die Javanen, die gekochten Cassavewurzeln mit Hilfe eines Schimmelpilzes in eine schaumig aufgeblähte, leicht alkoholische Masse von säuerlich-süssem Geschmack zu verwandeln, die als Erfrischung genossen wird.

Ein anderes Mandiocaproduct ist die Farófa, d. h. nachträglich geröstete Farinha. Damit wird z. B. die Brust von Enten, Gänsen oder namentlich dem Truthahn, die im Ofen gebacken und gebraten werden, gefüllt. Der so bereitete Truthahn (Perú) bildet ein wahres Festessen, dem der gutsituierte Brasilianer immer noch Schinken — nota bene teuern europäischen Schinken — beifügt, damit die Ernährung ja genügend sei!

Wenn man die geraspelte und gepresste Masse der Mandioca-

wurzeln in dünner Schicht auf die mässig erhitzte Pfanne streut und sie dort belässt bis sie trocken wird und sich von der Unterlage ablöst, so entsteht ein crêpe-ähnlicher dünner Kuchen, der in viereckige Stücke geschnitten äusserlich unsern „weissen Küchlein“, den Fastnachtsküchlein, auch „Eieröhrli“ genannt, gleicht. Man nennt sie in Brasilien *Bejú*, in Westindien *Cassave*; *Cassave* heisst dort auch die ganze Pflanze, was darauf hinweist, dass diese dünnen Kuchen in Westindien offenbar eine grosse Rolle spielen. Wenn die *Bejús* gut getrocknet sind — man kehrt sie auf der Pfanne um, damit auch die Oberseite gut trocknet — so können sie längere Zeit aufbewahrt werden und stellen dann die *mandi oca*, die Kuchen im Haus der Tupiindianer dar. Sie haben nach unserer Auffassung wenig Geschmack, sind aber nahrhaft, schmecken sehr gut zum Tee und erinnern an das „Knäckebrot“.

*Púba* ist eine andere Art der Verwendung der Mandiocawurzeln. Diese werden geschabt 4 bis 5 Tage unter Wasser aufbewahrt. Es finden sich dann anaërope Bakterien ein, welche die Zellulose, d. h. die Zellwände auflösen und dadurch die Stärkekörner frei machen. Die verbleibende Masse wird ausgewaschen, die frei gewordenen gröberen Fasern entfernt, und man behält nur die Stärke zurück, die nun aber eine gelbliche Farbe behält und einen besonderen, an Buttermilch erinnernden Geschmack zeigt, der den Brasilianern behagt. Das Verfahren ist auch auf Java bekannt. In Brasilien wird die *Púba* namentlich bei der Herstellung von süssem Gebäck in mancherlei Form verwendet.

Ein anderes, sehr wichtiges Produkt ist die *Tapioca*, die in Brasilien für den Hausgebrauch aus feuchter *Púba* oder anderer feuchter Stärke bereitet wird. Die Stärke wird in dünner Schicht auf die heisse Pfanne aufgetragen. Wenn sie sich unter der Hitze zu verkleistern beginnt, wird der dünne, noch feuchte Kuchen in kleine Fragmente zerteilt, und diese werden bei gelinder Hitze, indem man mit der Holzkrücke beständig röhrt, auf der Pfanne getrocknet, also ähnlich wie bei der Farinhafabrikation. Das erhaltene Produkt ist etwas grobkörnig. Um die feineren Tapiocasorten zu erhalten, wird die mässig feuchte Stärke durch Siebe gedrückt und die entstehenden Krumen werden auf der heissen Pfanne weiter behandelt; dabei muss man darauf achten, dass sie nicht zusammenbacken. Es ist wichtig, bei richtiger Temperatur zu arbeiten. Durch Aussieben gelingt es, Tapioca verschiedener Körnergrösse zu erhalten. Grobe Körner werden gemahlen.

*Tapioca* ist auch für die Bevölkerung der gemässigten Zone ein wichtiges Nahrungsmittel geworden, das fabrikmässig hergestellt wird. Hiezu bedient man sich besonderer Apparate, die erlauben, das Produkt

in verschiedener Form auf den Markt zu bringen. Ausser Tapioca in unregelmässigen Körnern (granulé) kennt man ihn auch in Perlform verschiedener Grösse von recht ansprechendem Äussern. Die Fabrikation steht auf hoher Stufe. In tropischen Ländern hat sie namentlich in Singapur Fuss gefasst, wo sich die Chinesen dieses Industriezweiges angenommen haben.

Die Tapioca scheint den Sago, ein ähnliches Produkt, ziemlich verdrängt zu haben. Jedenfalls kam das Produkt in meiner Jugend regelmässig auf den Tisch, während es mir seit Jahrzehnten nie mehr unter die Augen gekommen ist. Sago wird aus dem stärkemehlhaltigen Mark des Stammes gewisser Palmen hergestellt, deren Verbreitungsgebiet auf die Molukken und auf Neu-Guinea beschränkt ist. Die Produktion ist also ziemlich begrenzt und kann den Bedarf des Handels bei weitem nicht decken, umso weniger, als Sago das Hauptnahrungsmittel der ansässigen Bevölkerung bildet. Ein Versuch, aus Kartoffelstärke-mehl einen Ersatz herzustellen, hat kein brauchbares Resultat gezeitigt.

Dass die Wurzelknollen der Mandiocas auch zur Fabrikation von Stärke und zur Gewinnung von Alkohol verwendet werden können, versteht sich von selbst. Es ist dies ein Kapitel für sich, auf das ich nicht näher eintreten will. Nur möchte ich erwähnen, dass die Mandiocawurzeln gegenüber den Kartoffeln, den bedeutendsten Stärkelieferanten, wohl den Vorteil des höheren Stärkegehaltes haben; dagegen wirken sich die hohen Kosten des Transportes aus den Tropen nach den Industriezentren der gemässigten Zonen nachteilig aus. Die fabrikmässige Gewinnung der Mandiocastärke ist namentlich in einigen französischen Kolonien zu Hause; ausserdem werden aus verschiedenen tropischen Gegenden auch getrocknete Wurzeln exportiert. Vor dem Trocknen, das sorgfältig geschehen muss, werden die Wurzeln geschält, in feine Scheiben geschnitten oder in Stücke geschlagen. Dieses Produkt ist in letzter Zeit in bedeutender Menge in die Schweiz eingeführt worden.

Werden die getrockneten Wurzelstücke fein gemahlen, so kann das erhaltene Mehl, in geeignetem Verhältnis dem Weizenmehl beigemischt, zu Brot verbacken werden. Auch gemahlene Farinha ist schon mit Erfolg auf diese Weise verwendet worden.

Auch die oberirdischen Teile der Mandiocas können sehr nützlich verwendet werden. So werden in Brasilien die jungen Blätter gelegentlich als Gemüse zubereitet. Viel wichtiger sind die Blätter und Stengel als Viehfutter; doch wird davon nur wenig Gebrauch gemacht. Höchstens dass der kleine Pflanzer, wenn er für sein Pferd zu wenig Futter hat, die Mandiocastengel mit einem Prügel in kleine Stücke zer-

schlägt und sie dem Tiere vorwirft. Es ist jammerschade, dass dieses Material, das in grossen Mengen auf dem Felde zu Grunde geht, nicht ausgenützt wird; denn auch das Rindvieh, wenn es dazu kommt, liebt die Mandiocas und frisst mit Lust die Blätter und jungen Zweige.

Wir haben gesehen, dass durchschnittlich 45 % des Gewichts der Mandiocapflanzen auf die oberirdischen Teile entfallen. Bei einer Wurzelernte von z. B. 40 Tonnen je ha liefern die Stengel und Blätter also mindestens 30 Tonnen Grünfutter, bei einigen Varietäten noch mehr. Nur die unterste Partie der Stengel fällt wegen der starken Verholzung nicht als Futter in Betracht.

Um mich über den Wert dieses Viehfutters zu orientieren, führte ich im Jahre 1910 einen Fütterungsversuch durch mit dem im Stalle gehaltenen Rindvieh des Instituts, im ganzen 14 Stück. Es handelte sich dabei um Vieh europäischer Rassen, z. T. auch um Mischlinge europäischer und einheimischer Rasse. Dieses Vieh hatte bisher neben Gras und feingeschnittenem Zuckerrohr zerkleinerte Mandiocawurzeln (oder auch minderwertige Farinha), sowie eine bescheidene Ration Krüsch und Ölkuchen erhalten. Diese beiden Kraftfuttermittel wurden, wie auch die Mandiocawurzeln, nachdem das Vieh gewogen worden war, langsam durch eine Ration zerkleinerter Mandiocastengel und -Blätter ersetzt, und zwar wurden 3 Teile Stengel mit 1 Teil Zuckerrohr durch eine besondere Futterschneidemaschine zermalmt und fein geschnitten. Von diesem Kurzfutter gab man je Haupt und Tag ungefähr 20 Liter. Es verbreitete einen angenehmen, an frisch geschnittenes Gras erinnernden Geruch und wurde sowohl von den Pferden als vom Rindvieh geradezu gierig gefressen. Wenn der Karren mit dem Kurzfutter sich dem Stalle näherte, geriet das Vieh in etwelche Aufregung, was sich durch Hin- und Hertreten und das Bewegen der Ketten äusserte.

Nachdem die neue Fütterungsart gut eingeführt war, wurde das Vieh zum 2. Male gewogen, dann das Experiment etwas mehr als 3 Monate fortgesetzt und das Vieh am 2. Dezember zum 3. Male gewogen. Schon der Augenschein zeigte den guten Ernährungszustand der Tiere. Das ziffermässige Resultat des Versuchs ist in der folgenden Tabelle zusammengestellt, unter Weglassung der Jungtiere, bei denen der Versuch durch die Zunahme des Körpergewichts infolge des normalen Wachstums getrübt wird. Bei den erwachsenen Tieren ist das Gewicht zwischen der 1. und 2. Wägung meist stationär geblieben, oder es weist eine kleine Zunahme auf. Dass die Kühe Moema IV und Aurora eine stärkere Gewichtszunahme aufweisen, erklärt ihre Trächtigkeit. Die Kuh Holland hat stark an Gewicht verloren, weil sie 6 Wochen nach

**Tabelle 6. Fütterungsversuch.**

Namen der Versuchstiere	Geburts- jahr	Wägungen am			Unter- schied zwischen 2. und 3. Wägung	Bemerkungen
		11. April	16. August	2. De- zember		
		kg	kg	kg	kg	
Stier Pery	1899	634	604	648	+ 44	
„ Tabajára	1904	428	436	476	+ 40	
„ Holländer II	1907	395	394	433	+ 39	
Kuh Moema I	1896	464	477	490	+ 13	nicht trächtig
„ „ II	1898	395	412	444	+ 31	„ „
„ „ III	1905	406	404	461	+ 57	kalbte am 23. März
„ „ IV	1907	316	352	375	+ 23	„ „ 26. Nov.
„ Holland	1907	471	400	442	+ 42	„ „ 23. Mai
„ Aurora	1904	455	501	516	+ 15	„ „ 15. Nov.

Beginn des Versuchs kalbte. Dass der Stier Pery um 30 Kilo abgenommen hat, bleibt unaufgeklärt. Im ganzen darf man sagen, dass der Übergang zur neuen Fütterungsart sich ohne Störung vollzog.

Bei der 3. Wägung zeigten alle Tiere einen guten Ernährungszustand und gegenüber der 2. Wägung eine erhebliche Gewichtszunahme. Sie betrug in den meisten Fällen 30 bis 40 und mehr Kilos, auch beim Stier Pery. Dass die Kuh Moema I nur um 13 Kilo zugenommen hat, ebensoviel wie in der ersten Periode des Versuchs, hängt wohl mit ihrem hohen Alter zusammen. Für eine Kuh wie sie, die der hochgezüchteten französischen Milchrasse „Salers“ angehört, sind 14 Jahre in den Tropen ein hohes Alter. Die geringe Gewichtszunahme bei den Kühen Moema IV und Aurora erklärt sich ohne weiteres dadurch, dass sie wenige Wochen vor der 3. Wägung gekalbt und mit dem Kalb also ungefähr 40 Kilo verloren haben. Auch bei ihnen war der Ernährungszustand gut.

Da in der Viehhaltung nichts geändert wurde, ausser dass man das bisher verabfolgte Kraftfutter (Krüsche und Ölkuchen) durch die Mandioca-Stengelration ersetzt hatte, muss das gute Resultat des Versuchs dieser zugeschrieben werden. Dieses neue Kurzfutter hat sich wohl deshalb so gut ausgewirkt, weil die Mandiocastengel und -blätter ungefähr 5% eiweissartige Stoffe enthalten. Das ist nun allerdings weniger als bei den meisten Ölkuchen. Dafür kann, bzw. könnte man aber den Tieren weit grössere Rationen dieses Stengelfutters verabfolgen, da der Mandiocapflanzer sie ja nicht zu kaufen braucht.

Zusammenfassend hat der Fütterungsversuch also bewiesen, dass den Viehhaltern in den Tropen in den oberirdischen Teilen der Mandiocas ein vorzügliches Futtermittel zur Verfügung steht, das sogar teure Kraftfuttermittel wie Krüsche und Ölkuchen vollständig zu ersetzen vermag.