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: 2: Botanische und chemische Einzelheiten

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: 20.08.2025

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

2. Botanische und chemische Einzelheiten.

Die Mandioca oder Manioc, wie die Franzosen sie nennen, gehört zum botanischen Geschlecht *Manihot* (ein Wort, das dem der Eingebornen nachgebildet ist) und im weitern zu den wolfsmilchartigen Pflanzen, den Euphorbiaceen. Das ist keine gute Nachbarschaft, da unsere Euphorbien alle Unkräuter und dazu noch etwas giftig sind. In den Tropen aber kommen die Vertreter dieser Familie in sehr verschiedener Gestalt und Grösse vor. Viele sind baumförmig, einige davon giftig. Eine

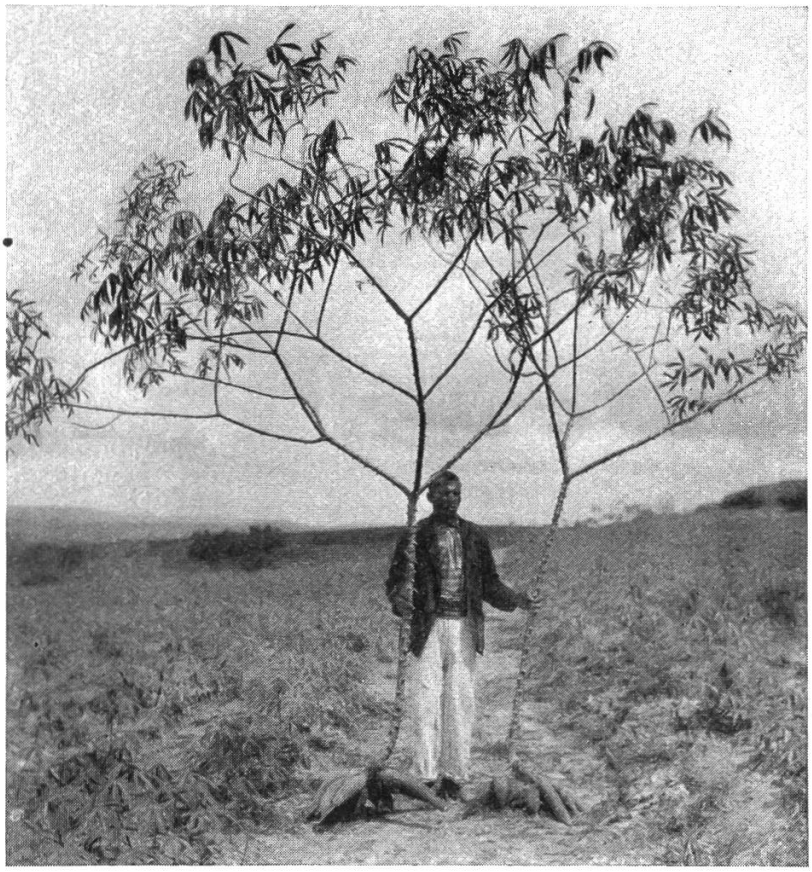

Abbildung 3. Hochverzweigte, baumförmige Mandiocavarietäten. $^1/_{45}$ nat. Grösse.

ganze Anzahl aber gehören zu den für die Menschheit nützlichsten Pflanzen. Ausser den Mandiocas möchte ich hier nur an *Hevea brasiliensis* erinnern, einen Baum, der in seinem Äussern wie eine grosse, starke Esche aussieht und den grössten Teil des uns unentbehrlich gewordenen Kautschuks liefert. Auch einige Vertreter des Genus *Manihot* liefern sehr guten Kautschuk. Sie bilden 3 bis 5 m hohe Bäume und haben gegenüber *Hevea* den Vorteil, dass sie in den trockensten Gegenden gut gedeihen, während *Hevea* ein feuchtwarmes Klima verlangt. Zur Unter-

scheidung von den Mandiocas haben die Eingebornen diese kautschukliefernden *Manihots* mit dem Namen Maniçoba belegt.

Die Mandiocas halten ungefähr die Mitte zwischen unsern krautartigen und den baumförmigen Wolfsmilcharten. Sie werden 1,5 bis 3 m hoch, sind eigentlich Bäumchen, machen aber, weil sie niedrig und ihre oberirdischen Teile nur halb verholzt sind, einen stauden- oder strauch-

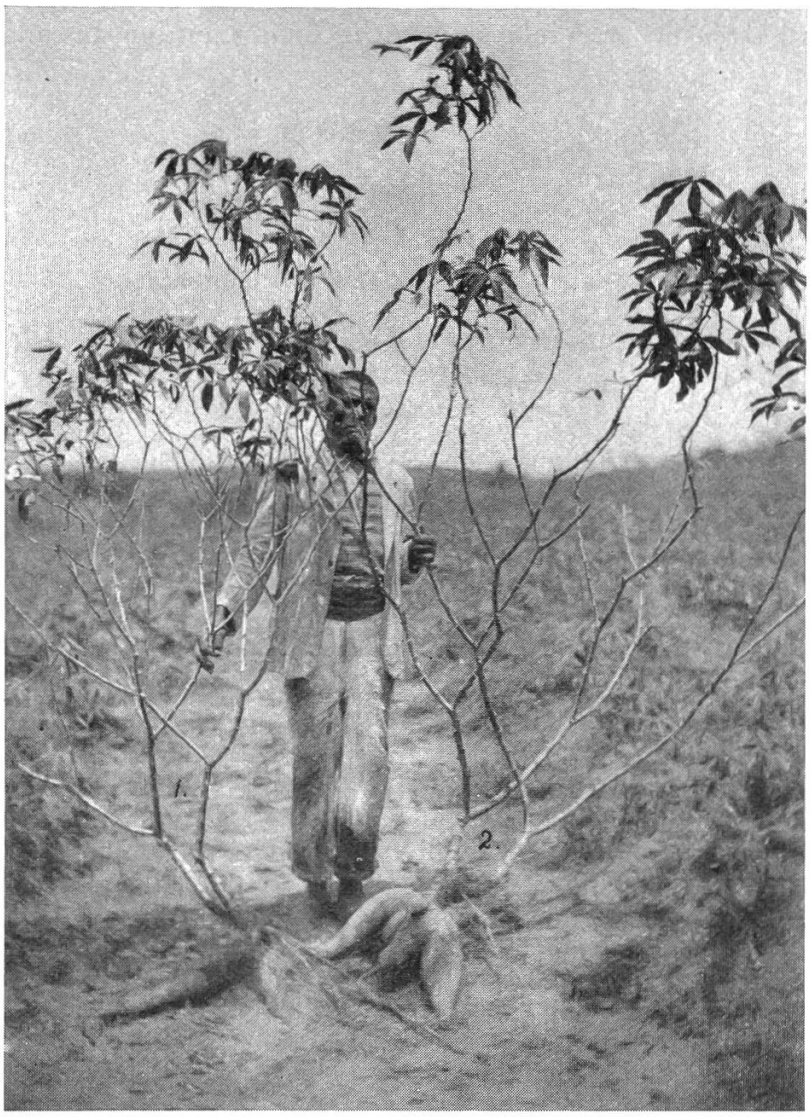

Abbildung 4. Tiefverzweigte, strauchförmige Mandiocavarietäten. $^1/_{30}$ nat. Grösse.

artigen Eindruck. Ihre Wurzeln schwellen im Laufe des Wachstums stark an, sind fleischig und enthalten einen hohen Prozentsatz an Stärkemehl. Darauf beruht die Eignung der Mandiocas als Nahrungspflanzen. Die Bezeichnung „ Mandioca“ soll aus 2 Wörtern der Tupisprache, die von Indianern Brasiliens gesprochen wird, zusammengesetzt sein, nämlich

aus „mandi“ = Kuchen und „oca“ = Haus; sie bezeichnet eine Pflanze, die Kuchen ins Haus liefert.

Lange Zeit hat die Ansicht geherrscht, dass alle Varietäten zu *Manihot utilissima* gehörten, während andere dafür halten, dass in den in Brasilien kultivierten Sorten wenigstens 10 Species enthalten seien. Ich habe dieser rein systematischen Frage nicht nachgehen können, da ich mich bei meinen Untersuchungen zum vornherein mehr an die praktische Seite der Mandiocakultur gehalten habe. Ich neige aber auch der Ansicht zu, dass jedenfalls verschiedene Species zur Kultur herangezogen worden sind, da die noch im Urzustand lebenden Indianer den Anbau ganz allgemein betreiben und die *Manihots* in dem ausgedehnten Gebiet Südamerikas ungemein zahlreich und überall vorkommen. Habe ich doch eine Sorte auf dem beinahe kahlen Fels des „Zuckerhutes“ (Paô de Assucar) bei Rio de Janeiro angetroffen! Die Benützung der überall vorkommenden wilden Sorten durch die Indianer lag nahe. Es scheint mir sogar, dass unter den kultivierten Arten, die mir vorlagen, Kreuzungen vorgekommen sind. Genauer abgeklärt ist die Frage nach der botanischen Herkunft der angebauten Mandiocas also nicht.

Ich habe mich aber bemüht, etwas Ordnung in das Varietätengewirr zu bringen. Nach langen und mühsamen Beobachtungen und Vergleichen am lebenden Objekt ist es mir gelungen, die mir vorliegenden Varietäten in eine Bestimmungstabelle einzuordnen, wobei ich mich weniger von wissenschaftlichen als von praktischen Erwägungen habe leiten lassen. Es hätte keinen Sinn, diese Tabelle hier zu reproduzieren. Ich beschränke mich anhand der beigefügten Bilder auf folgende Angaben:

Es gibt Varietäten, deren Stengel sich praktisch nicht verzweigt, sondern wie eine einfache Rute jahrelang weiterwächst. Erst im Alter erscheinen hin und wieder 2 oder 3 kleine, krautige Zweige. Ich habe diese Varietäten in die Gruppe der unverzweigten zusammengefasst. Es sind ihrer 25. (Abb. 2).

Andere Varietäten verzweigen sich in einer Höhe von 1 m bis 1,5 m und nehmen die Form kleiner Bäume an. Die Verzweigung ist meist trichotom. In diese Gruppe der baumförmigen fallen 33 Varietäten. (Abb. 3).

Wieder andere verzweigen sich schon in einer Höhe von 20 bis 50 cm und bilden zahlreiche aufsteigende Zweige, vorwiegend nach dichotomem System. Diese Varietäten machen entschieden einen strauchartigen Eindruck. Die Gruppe zählt 14 Varietäten. (Abb. 4).

Einige wenige Varietäten verzweigen sich in geringer Höhe; die Zweige

werden sehr lang, richten sich aber nicht in die Höhe, sondern legen sich mehr oder weniger auf den Boden und bilden mit den reichlichen Blättern ein lockeres, ungefähr 50 cm hohes Polster. Es sind in meinem System die kriechenden Varietäten. Von ihnen sind mir nur 2 bekannt geworden. (Abb. 5.)

Weitere Anhaltspunkte für die Klassifikation ergeben sich daraus, dass bei den verzweigten Sorten die Di- oder die Trichotomie vorherrscht,

Abbildung 5. Eine der kriechenden Mandiocavarietäten. Die Pflanze steckte bis zum weissen horizontalen Strich im Boden. $^1/_{40}$ nat. Grösse.

ob die Zweige steil oder weniger steil nach oben streben oder etwas überhängen. Die Farbe der Stengel variiert zwischen silberweiss (ungefähr wieb eim Weissdorn), grünlich, weiss, braun bis dunkel weichselfarbig; an den jungen Zweigen tritt oft ein rötlicher Anflug auf.

Die Blätter sind gelappt, meist mit 3—7 Lappen; es kommen aber auch bis 9 Lappen vor; doch weist bei den Pflanzen derselben Varietät die Zahl der Lappen eine gewisse Konstanz auf. Es gibt also Varietäten, deren Blätter vorherrschend 3 bis 5, andere 5 bis 7 und wieder andere 7 bis 9 Lappen aufweisen. Die Form der Lappen ist ebenfalls verschieden. Man unterscheidet rautenförmige, lanzettliche und spatelförmige; gelegentlich zeigen sie gewellte Ränder.

Die fleischigen Wurzeln sitzen gebüschelt beisammen, ungefähr wie bei den Dahlien (Abb. 6). Sie sind bald sitzend, d. h. sie sitzen mit breiter Basis an der Stengelbasis (Abb. 6: 1, 2, 8, 10), bald gestielt, wenn die Verdickung erst in einiger Distanz von der Stengelbasis beginnt

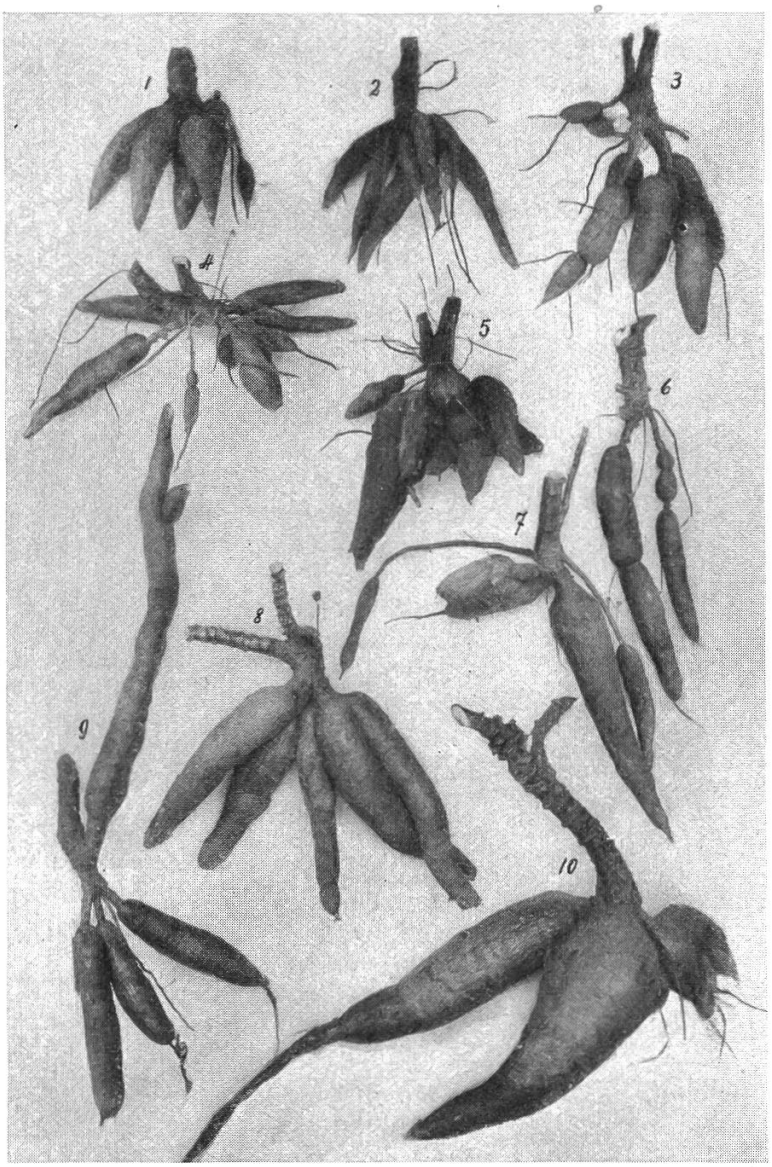

Abbildung 6. Wurzelknollen verschiedener Mandiocavarietäten. $^1/_{15}$ nat. Grösse.

(Abb. 6: 3, 6, 7, 9). Ihre Form ist meist konisch; die breite Seite liegtan der organischen Basis. Es kommen aber auch mehr oder weniger zylinderförmige, spindelförmige und gelegentlich kugelige Wurzelknollen vor. Ihre äussere Farbe wechselt zwischen grau, ledergelb, braun und schwarz. Sie beschränkt sich aber, wie bei einem Rettich, auf die Oberhaut. Das Fleisch der Wurzeln ist entweder rein weiss

oder hell cremefarbig; es ist fest wie bei gut ausgereiften Kartoffeln, aber merklich trockener.

Mit einer einzigen Ausnahme sind es nur die Hauptwurzeln, die sich zu Knollen verdicken. Bei einer der kriechenden Varietäten *(Mand.*

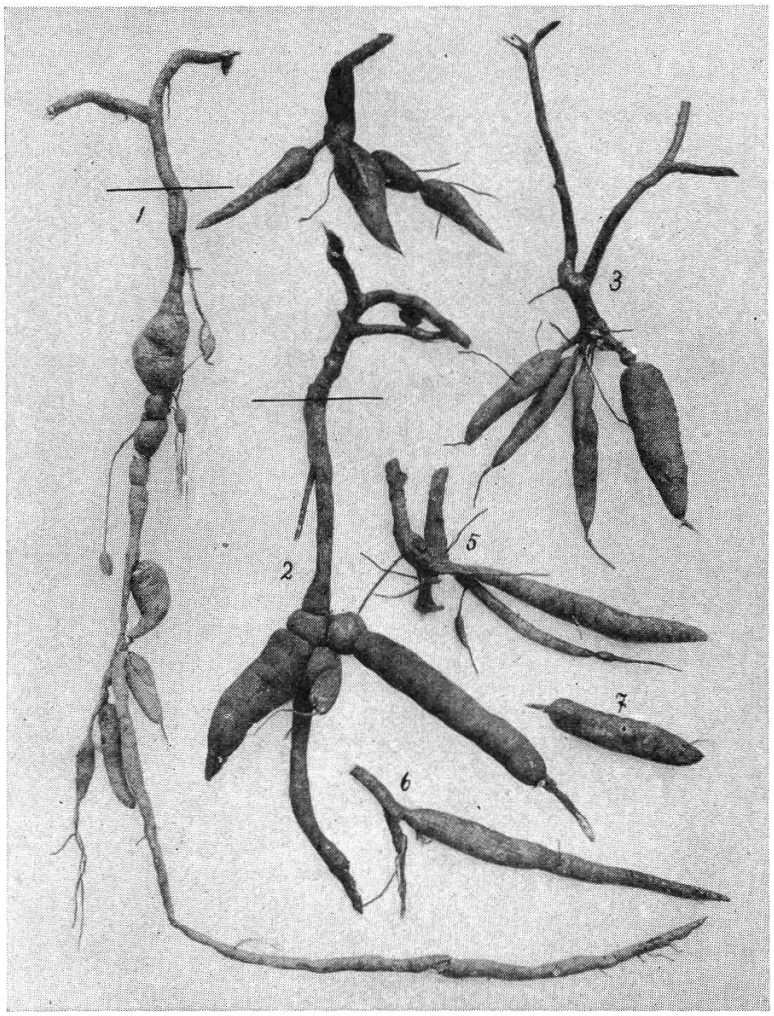

Abbildung 7. Wurzelknollen der kriechenden Mandiocavarietäten:
1, 2 *Mandioca cobra*
3 *Mandioca manipeba*, $^1/_{15}$ nat. Grösse.

cobra) dagegen verdicken sich namentlich die Seitenwurzeln (Abb. 7: 1 und 2). Dabei wächst die Hauptwurzel sehr in die Länge — sie erreicht 3 m und mehr —, zeigt aber an verschiedenen Stellen ebenfalls Verdickungen, was mit dem mehrjährigen Wachstum und Einflüssen klimatischer Art zusammenhängt. Die zweite kriechende Varietät *(Mand. manipeba)* folgt in ihrem Wurzelsystem der allgemeinen Regel (Abb. 7: 3).

Die Mandiocas sind alle mehr oder weniger giftig, einige in solchem Grade, dass bei reichlichem Genuss ihrer Wurzeln schon oft Todesfälle vorgekommen sind. Bei allen bis jetzt untersuchten Varietäten konnte in den Wurzeln Blausäure festgestellt werden; doch kommt dieser Stoff in solch kleinen Mengen vor, dass die Vergiftungsfälle nicht auf ihn zurückgeführt werden können. Die Giftigkeitsfrage ist noch nicht genügend abgeklärt; auch wir am Institut konnten sie nicht beantworten. Ein deutscher Apotheker, Th. Peckolt in Rio de Janeiro hat aus einigen Varietäten einen amorphen Giftstoff, die Manihotoxine ausscheiden können. 1 mg davon auf die Zunge gebracht, verursachte Peckolt Schwindel. Man nimmt nun an, dass Manihotoxine in kleiner Menge in allen Varietäten vorkommt, dass der Körper sich leicht zersetzt und dass dabei Blausäure gebildet wird. Damit stimmt überein, dass das Gift bei der Verarbeitung der Wurzelknollen verschwindet, wie es auch verloren geht, wenn man die Knollen nach der Ernte wenigstens 24 Stunden lagert. Diese Praxis wird von der Bevölkerung ganz allgemein geübt, ob es sich darum handelt, die Wurzeln gekocht zu essen oder sie roh den Haustieren zu verfüttern. Wir haben am Institut jahrelang Rindvieh, Pferde, Schweine und Hühner mit grossen Mengen roher Wurzeln gefüttert, ohne je die geringsten Vergiftungserscheinungen wahrzunehmen. Die Bevölkerung weiss die gefährlichen Varietäten von den weniger gefährlichen, d. h. den praktisch ungiftigen, zu unterscheiden und spricht von bittern und süssen Mandiocas, etwa wie wir bittere und süsse Mandeln unterscheiden. In Mittelbrasilien tragen diese ungiftigen Varietäten den Namen „Aipim", in den nördlichen Staaten sind sie unter dem Namen „Macacheira" bekannt. Nur von den süssen Varietäten werden die Wurzeln gesotten gegessen, ungefähr wie bei uns die „geschwellten" Kartoffeln. Die Unterscheidung zwischen bitter und süss beruht aber nicht, wie vielfach behauptet worden ist, auf äussern botanischen Merkmalen, sondern auf Erfahrung. Die Pflanzer wissen, welche Varietäten zu den Aipims und welche zu den eigentlichen Mandiocas gehören, gerade wie wir die süssen Äpfel von den sauern unterscheiden können. Bei der Grösse des Landes hat aber jeder grosse Landesteil seine eigenen Aipims. Wenn nun Leute von weither oder gar von auswärts zugezogen kommen und die Verhältnisse nicht kennen, kann es vorkommen, dass sie sich an giftigen Mandiocas vergreifen. Hierauf werden die tödlich verlaufenden Vergiftungsfälle zurückgeführt. Man hat mir versichert, dass im vergangenen Jahrhundert auch schweizerische Kolonisten in Brasilien der Manihotoxine zum Opfer gefallen sind.

Tabelle 1.

Zusammenstellung der chemischen Analysen der Wurzelknollen von 74 Mandioca- (Bahia, Brasilien) angepflanzt waren, ausgeführt von Dr. Paul Bigler und Walter

Laufende Nummer der Varietäten	Bezeichnung der Varietäten	Herkunft der Varietäten	Temperatur bei Best. des Spez. Gewichts	Spezifisches Gewicht	Wassergehalt	Rohprotein
1.	M. Salangor	Valença-Bahia	24,5	1,1524	58,58	1,27
2.	M. Salangor	Villa de S. Francisco-Bahia	24,2	1,1550	58,08	1,53
3.	M. Cachoeira	Valença-Bahia	24,2	1,1529	59,57	0,92
4.	M. Iacomoá	id.	24,5	1,1476	61,42	0,78
5.	M. Vermelhona	id.	25,0	1,1266	63,53	1,31
6.	M. Vassoura Vermelha	id.	23,8	1,0982	67,86	1,91
7.	M. Vassourinha	id.	25,0	1,1062	69,52	1,37
8.	M. Vassoura Molle	id.	24,8	1,0858	73,20	1,14
9.	M. Vassoura Branca	id.	24,5	1,1345	63,30	1,38
10.	M. Itaparica Preta	id.	24,5	1,1405	61,99	0,97
10a.	M. Sem nome	id.	24,0	1,1266	64,25	1,06
11.	M. Lagoao	id.	24,5	1,1344	63,93	1,30
12.	M. Salina	Villa de S. Francisco-Bahia	23,8	1,1286	63,55	0,99
13.	M. Gemedeira	id.	25,0	1,1225	65,44	1,58
14.	M. Victoria	Valença-Bahia	24,5	1,1122	67,23	1,39
15.	M. Apparecida	Villa de S. Francisco-Bahia	24,5	1,1365	62,86	1,25
16.	M. Clarahyba	Valença-Bahia	25,0	1,1426	63,53	1,17
17.	M. Olho de Porco	Villa de S. Francisco-Bahia	25,0	1,1408	61,92	1,00
18.	M. Mulatinha	Valença-Bahia	25,0	1,1371	61,78	1,25
19.	M. Landy Molle Branca	id.	25,0	1,1184	66,79	1,49
20.	M. S. Pedro Branca	id.	24,0	1,1230	65,55	1,32
21.	M. Mulatinha	Alagôas	25,0	1,1273	64,53	1,63
22.	M. Pinhao	Villa de S. Francisco-Bahia	25,0	1,1339	64,11	1,03
23.	M. Preta	Valença-Bahia	25,0	1,1148	66,63	1,21
24.	M. Crioulinha	Villa de S. Francisco-Bahia	24,8	1,1363	63,29	1,02
25.	M. Boiada	id.	24,0	1,1437	61,80	0,79
26.	M. Sutinga	Valença-Bahia	25,4	1,1450	63,12	1,15
27.	M. Amarella	Alagôas	25,2	1,1440	64,34	1,15
28.	M. Milagrosa	Alagôas	25,3	1,1498	58,99	1,07
29.	M. Retroz	id.	25,5	1,1409	62,80	1,16
30.	M. Tutano	id.	25,3	1,1422	61,69	1,21
31.	M. Barrozo	id.	26,0	1,1289	66,03	1,47
32.	A. Curvellinho	id.	26,0	1,1339	63,40	1,10
33.	A. Pipoca	id.	25,3	1,1345	61,84	1,26
33a.	Ohne Namen	id.	24,0	1,1398	62,72	1,00
34.	M. Manipéba	id.	25,5	1,1217	65,07	1,43
35.	M. Platina	Villa de S. Francisco-Bahia	25,5	1,1498	61,27	1,13
36.	M. Páu	Valença-Bahia	25,5	1,1107	66,54	1,09
37.	M. Mucury	Villa de S. Francisco-Bahia	24,0	1,1390	61,92	1,46
38.	M. Levanta Quebrada	Valença-Bahia	25,5	1,1173	62,87	1,21
39.	M. Semente	Alagôas	26,0	1,1453	60,45	1,01
40.	M. Saracura	Valença-Bahia	26,0	1,0903	62,54	1,32

M = Mandioca
A = Aipim
Macacheira = Aipim

varietäten, die 1908—1910 am Agronomischen Institut in S. Bento das Lages ZOLLINGER, Chemiker am Institut.

Fett-gehalt	Faser-gehalt	Asche	Stärke	Glucose	Nicht dosiert	Rein-protein	Blausäure	Bemerkungen
0,25	1,10	0,75	35,74	0,20	2,11	1,11	0,0070	} Sind botanisch identisch
0,23	1,18	0,75	37,57	0,14	0,52	1,50	0,0110	
0,24	0,86	0,77	35,37	0,12	2,15	0,85	0,0116	
0,21	1,04	0,75	34,42	0,34	1,04	0,78	0,0087	
0,17	0,96	0,67	32,18	0,35	0,83	1,11	0,0066	
0,24	0,84	0,72	27,12	0,16	1,15	0,89	0,0109	
0,22	0,87	0,62	24,49	0,20	2,71	1,11	0,0112	
0,19	0,77	0,65	21,35	0,19	2,51	1,02	0,0085	Die an Stärke ärmste Varietät
0,26	1,05	0,76	32,31	0,15	0,79	1,31	0,0073	
0,25	0,96	0,68	32,81	0,16	2,18	0,88	0,0065	
0,17	0,86	0,75	30,35	0,13	2,43	0,86	0,0041	Eine der an Blausäure ärmsten
0,10	1,04	0,73	30,67	0,15	2,08	1,12	0,0094	
0,17	0,97	0,89	32,53	0,12	0,78	0,94	0,0075	Stimmt botanisch mit Nr. 24 überein
0,19	0,68	0,81	29,73	0,001	1,57	1,33	0,0094	
0,16	0,74	0,86	27,72	0,001	1,90	1,22	0,0073	
0,25	0,83	0,77	32,10	0,08	1,86	0,99	0,0061	
0,18	0,92	0,91	31,25	0,18	1,86	0,89	0,0064	
0,16	0,81	0,87	34,22	0,21	0,73	0,68	0,0081	Botanisch identisch mit Nr. 15
0,28	0,93	0,90	34,29	0,11	0,46	1,10	0,0067	
0,20	0,70	0,74	28,81	0,09	1,18	1,18	0,0041	Eine der an Blausäure ärmsten
0,18	0,80	0,88	31,13	0,08	0,06	1,08	0,0110	
0,23	0,90	0,76	30,59	0,02	1,34	1,30	0,0093	
0,18	0,76	0,77	32,06	0,008	1,08	1,00	0,0075	Botanisch identisch mit Nr. 20
0,23	0,82	0,87	28,39	0,10	1,75	0,94	0,0063	
0,22	0,85	0,98	33,26	0,08	0,30	0,79	0,0055	
0,19	0,83	0,85	35,17	0,08	0,29	0,67	0,0056	
0,29	1,08	0,80	31,45	0,17	1,94	0,77	0,0130	
0,24	0,78	0,66	31,74	0,11	0,98	0,88	0,0117	
0,22	0,66	0,65	37,67	0,14	0,60	0,76	0,0076	
0,24	1,06	0,80	30,11	0,10	3,73	0,90	0,0231	Enthält am meisten Blausäure
0,24	0,74	0,76	33,04	0,09	2,23	1,16	0,0064	
0,20	0,83	0,68	28,49	0,16	2,14	0,99	0,0136	
0,22	0,75	0,81	32,78	0,08	0,14	1,00	0,0065	
0,23	0,68	0,66	34,30	0,03	1,00	1,07	0,0079	
0,26	0,70	0,65	31,06	0,08	3,53	0,79	0,0053	War mit Nr. 33 vermischt und heisst Aipim Pipoca Branco
0,20	0,67	0,90	30,89	0,08	0,76	1,11	0,0166	
0,27	0,71	0,65	35,42	0,09	0,46	0,90	0,0079	
0,26	0,95	0,88	28,47	0,09	1,72	1,02	0,0210	
0,25	0,72	0,79	34,13	0,025	0,71	1,18	.....	
0,25	0,74	0,86	32,58	0,08	1,41	1,09	0,0096	
0,23	0,79	0,85	35,90	0,08	0,69	0,67	0,0069	
0,24	0,91	0,81	31,82	0,07	2,29	1,06	0,0158	

Laufende Nummer der Varietäten	Bezeichnung der Varietäten	Herkunft der Varietäten	Temperatur bei Best. des Spez. Gewichts	Spezifisches Gewicht	Wassergehalt	Rohprotein
41.	A. Bahia	Alagôas	25,5	1,1304	62,03	1,10
42.	M. Periquito	id.	25,0	1,1279	65,15	1,23
43.	M. Manaiba Tatú	id.	24,0	1,1462	59,17	1,11
44.	A. Guaiúba	id.	25,0	1,1558	59,28	1,04
45.	M. Cuvella	id.	25,2	1,1916	62,87	1,09
46.	M. Manaibinha	id.	25,0	1,1151	59,50	1,13
47.	M. Caboclinha	id.	25,5	1,1513	60,26	0,85
48.	M. Cobra	Villa de S. Francisco-Bahia	25,5	1,1250	64,63	1,25
49.	Macacheira Preta (Aipim)	Alagôas	26,5	1,1736	54,61	1,33
50.	„ Branca id.	id.	25,5	1,1367	60,80	1,15
51.	„ Branca id.	Villa de S. Francisco-Bahia	26,5	1,1184	63,54	0,94
52.	A. Pacaré	Alagôas	25,0	1,1705	57,67	1,18
53.	A. Pararé	Villa de S. Francisco-Bahia	24,0	1,1558	59,77	1,12
55.	A. Cacáo	Valença-Bahia	25,5	1,1085	62,18	1,21
56.	A. S. Bento	Villa de S. Francisco-Bahia	25,5	1,1394	60,90	1,42
57.	A. S. Bento	Valença-Bahia	25,0	1,1159	60,62	1,38
58.	M. Tatú Mirim	Alagôas	24,2	1,1748	58,43	0,96
59.	M. Itaparica	Villa de S. Francisco-Bahia	24,0	1,1319	60,39	1,27
60.	A. Preto	Villa de S. Francisco-Bahia	24,2	1,1362	61,87	1,15
61.	A. Matáco	id.	25,5	1,1246	63,39	1,17
62.	Ohne Namen	id.	25,0	1,1393	59,88	1,33
63.	id.	id.	24,8	1,1411	58,88	1,73
64.	id.	id.	23,8	1,1408	61,89	1,14
65.	id.	id.	24,0	1,1234	63,28	1,02
66.	id.	id.	23,8	1,1354	61,96	1,30
67.	id.	id.	24,0	1,1312	60,97	1,08
67a.	id.	id.	24,0	1,1264	61,37	1,35
68.	id.	id.	24,0	1,1187	66,11	1,26
68a.	id.	id.	24,5	1,1019	67,49	1,80
69.	A. Varudo	Villa de S. Francisco-Bahia	25,0	1,1360	62,16	1,60
70.	A. Preto do Instituto	id.	24,0	1,1363	61,44	1,08
72.	A. Cinzento	id.	24,5	1,1215	65,15	1,40
73.	A. Pacaré do Instituto	id.	24,0	1,1255	65,40	1,40
74.	M. Itapicurú	Villa de S. Francisco-Bahia	24,5	1,1189	64,02	1,49
75.	M. Cachoeirana	id.	24,0	1,1382	62,50	1,28
76.	M. Cidade Branca	id.	24,0	1,1405	62,10	1,15
			Mittelwerte	1,1335	62,72	1,23

M = Mandioca
A = Aipim
Macacheira = Aipim
Nr. 54 starb ab, bevor die Untersuchung begann
Nr. 71 Aipim Paraguayo Preto wurde aus Versehen nicht analysiert

Fett-gehalt	Faser-gehalt	Asche	Stärke	Glucose	Nicht dosiert	Rein-protein	Blausäure	Bemerkungen
0,22	0,80	0,97	34,34	0,07	0,47	0,83	0,0058	Botanisch identisch mit Nr. 69
0,18	0,89	0,73	30,49	0,15	1,18	1,05	0,0080	
0,27	0,77	0,72	37,22	0,08	0,66	0,79	0,0080	
0,31	0,77	0,73	36,62	0,11	1,14	1,20	0,0056	
0,24	0,82	0,72	32,83	0,09	1,34	0,68	0,0097	
0,24	0,84	0,72	35,55	0,16	1,86	0,79	0,0116	
0,26	0,81	0,73	35,58	0,12	1,39	0,85	0,0078	
0,20	0,74	0,85	31,28	0,11	0,94	1,01	0,0183	
0,34	1,05	1,00	40,35	0,09	1,23	1,00	0,0041	Stärkereichste Varietät, zugleich eine der ärmsten an Blausäure
0,27	0,91	0,87	34,85	0,10	1,05	1,05	0,0072	
0,23	0,81	0,84	32,75	0,08	0,81	0,94	0,0052	
0,25	0,68	0,71	37,84	0,10	1,57	1,02	0,0074	
0,27	0,73	0,77	37,06	0,05	0,22	0,78	0,0064	
0,25	0,70	0,79	33,63	0,04	1,20	0,70	0,0067	
0,22	0,76	0,83	35,83	0,08	0,06	1,00	0,0061	} Sind botanisch identisch
0,25	0,78	0,73	36,14	0,04	0,06	1,13	0,0074	
0,19	0,62	0,76	37,26	0,09	1,69	0,86	0,0097	
0,29	0,81	0,78	36,07	0,08	0,31	1,21	0,0118	
0,23	0,78	0,69	34,69	0,08	0,51	1,15	0,0073	
0,19	0,87	0,63	33,44	0,17	0,14	0,93	0,0061	
0,26	0,81	0,60	36,14	0,125	0,86	0,89	0,0071	
0,24	0,92	0,50	37,08	0,09	0,44	0,97	0,0107	
0,20	0,72	0,56	34,88	0,12	0,49	0,90	0,0156	
0,18	0,88	0,59	33,26	0,11	0,32	0,76	0,0091	
0,26	0,67	0,68	34,28	0,11	0,26	1,01	0,0094	
0,24	0,87	0,62	33,76	0,12	2,34	1,04	0,0084	
0,21	0,81	0,60	34,76	0,05	0,85	1,04	0,0069	War mit Nr. 67 vermischt
0,15	0,85	0,67	28,05	0,11	2,80	0,855	0,0121	
0,20	0,96	0,59	26,91	0,15	1,90	1,07	0,0112	War mit Nr. 68 vermischt
0,23	0,91	0,85	33,15	0,07	1,03	1,47	.....	
0,22	0,91	0,77	35,43	0,13	0,02	0,865	.....	
0,25	0,96	0,78	30,18	0,13	1,15	1,105	.....	
0,26	0,62	0,77	30,65	0,07	0,83	1,13	.....	
0,21	0,69	0,90	31,80	0,09	0,80	1,02	.....	
0,29	0,99	0,80	33,21	0,12	0,81	1,14	.....	Botanisch identisch mit Nr. 40
0,25	0,68	0,58	34,12	0,16	0,96	0,845	.....	Botanisch identisch mit Nr. 35
0,23	0,83	0,76	32,92	0,11	1,20	0,99	0,0090	

Unsere chemischen Untersuchungen mussten sich auf die Analyse der Wurzelknollen beschränken, und da interessierte uns natürlich in erster Linie der Gehalt an Stärke. Aber auch das spezifische Gewicht, der Wassergehalt, Eiweiss, Fett, Fasergehalt, Asche usw. wurden bestimmt. Diese umfangreiche Analysearbeit wurde von Dr. Paul Bigler und Walter Zollinger, 2 Bernern, die später in Brasilien ansässig wurden, ausgeführt. Die Resultate sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Ich muss es mir versagen, hier auf viele Einzelheiten einzugehen. Nur sei festgestellt, dass der Stärkegehalt der Wurzelknollen zwischen 21,35 % (Nr. 8) und 40,35 % (Nr. 49) variiert und dass der Durchschnitt 32,92 % beträgt. Er ist also beträchtlich höher als bei der Kartoffel, wo die bessern Sorten einen Stärkegehalt von 18 bis 27 % aufweisen, im Mittel ungefähr 23 %. Stellt man die Varietäten nach dem steigenden Stärkegehalt zusammen, auf der einen Seite die eigentlichen Mandiocas, auf der andern die Aipims, so zeigt sich, dass die Aipims etwas stärkereicher sind als die Mandiocas, indem sie im Durchschnitt 35,23 % Stärke enthalten, die Mandiocas 32,07 %. In der Sammlung kamen 11 Varietäten mit einem Stärkegehalt von 20 bis 30 %, 41 mit einem solchen von 30 bis 35 % und 18 Varietäten mit 35 bis 40,35 % vor. Was die Blausäure betrifft, so variiert ihr Gehalt bei einem Durchschnitt von 0,0090 % zwischen 0,0041 % (Nr. 49) und 0,0231 % (Nr. 29). Die Mandiocas sind reicher an Blausäure als die Aipims, im Durchschnitt 0,0099 gegen 0,0064 %. Indessen gibt es auch unter den Mandiocas eine Anzahl Varietäten, deren Blausäuregehalt dem der Aipims entspricht.

3. Einiges über die Mandiocakultur.

Die Mandiocas gedeihen am besten auf leichten Böden; Tonböden sagen ihnen weniger zu. Sie werden durch Stecklinge vermehrt, d. h. durch 10 bis 12 cm lange Stengelstücke, die in lockere Erde gelegt werden. Es entspriessen ihnen am unteren Ende die Wurzeln, am oberen ein oder mehrere Stengel, von denen man gewöhnlich nur einen stehen lässt. Die Stecklinge werden mit Vorliebe vom mittleren Teil der Stengel genommen, unter Ausschluss der harten Basis und des weniger verholzten oberen Teiles. Nach etwa 1 Jahre können die Wurzeln geerntet werden, bei einigen Sorten schon nach 9 Monaten. Man kann die Pflanzen aber auch 2, ja sogar 3 Jahre alt werden lassen. Mit dem Alter werden die Wurzeln grösser und etwas faseriger; aber der Stärkegehalt bleibt ungefähr gleich, wenn die oberirdischen Teile intakt bleiben. Man macht