

Anbau und Nutzungsmöglichkeiten von Papaya (*Carica papaya* L.)

Cultivation and use of papaya (*Carica papaya* L.)

Von Gerhard Küt he und Hajo Spoerhase*)

1. Einleitung und Problemstellung

Die unter dem deutschen Namen „Baummelone“, Papaya (*Carica papaya* L.) bekannte Pflanze wächst dank ihrer großen Adaptionsfähigkeit an fast allen subtropischen und tropischen Standorten. Von den Erträgen her ist sie aber eine Pflanze der tropischen Regionen. Besondere Vorzüge dieser Kultur liegen in der relativen Problemlosigkeit der Anzucht und den schnellen Erträgen, die sie bereits nach 10—12 Monaten erbringt. Das ist auch der Grund dafür, daß viele Bewohner tropischer Regionen die Kultur der Papaya kennen und sie anbauen. Das Fleisch der Papayafrüchte ist gelb bis orange, umschließt viele runde, schwarze Samenkerne und ist von angenehmem, nicht zu aromatischem, leicht süßlichem Geschmack. Von den Bewohnern tropischer Standorte wird die Frucht in unreifem Zustand wie Gemüse, ähnlich Kohlrabi, verzehrt. In reifem Zustand als Fruchtsalat mit Zitrone und Zucker oder in Scheiben geschnitten in Fett (am besten Butter) gedünstet.

Obwohl die Papaya überwiegend als Subsistenzkultur genutzt wird, ist sie durchaus auch in größeren Beständen anbauwürdig und ertragbringend. Ihr Anbau in größeren Flächeneinheiten ist kaum schwieriger und kostspieliger als der von Mais. Saatgutkosten entstehen normalerweise nicht, Saatbeetbereitung und Pflegemaßnahmen sind bei beiden fast gleich. Die erste Ernte ist spätestens im 1. Jahr zu erwarten, die Nutzungsdauer einer Papayakultur beträgt ca. 5 Jahre.

*) Prof. Dr. Gerhard Küt he, Dipl.-Ing. agr., Gesamthochschule Kassel, Organisationseinheit Internationale Agrarwirtschaft.

Anschrift: D 343 Witzenhausen, Steinstraße 19.

Hajo Spoerhase, cand. ing. agr., Student an der Gesamthochschule Kassel, Organisationseinheit Internationale Agrarwirtschaft. Von 1970 bis 1972 Mitarbeiter des DED in Sucuà/Ecuador.

Anschrift: D 343 Witzenhausen, Steinstraße 19.

Die Anforderungen an das „know how“ und den Kapital- und Arbeitsbedarf sind bei Mais und Papaya in etwa gleich. Ebenso je nach Standort auch der Nährstofftrag. Daß die Papaya keine größere „Vorzüglichkeit“ im Nutzpflanzenbau genießt, liegt z. T. in der unzureichenden Infrastruktur der Anbaugebiete, aber vornehmlich in der Unwissenheit über die vielseitigen Nutzungsmöglichkeiten.

1.1. *In der Problemstellung* dieser Arbeit soll versucht werden, die vielfältige Nutzbarkeit der Papaya mit kurzen Anbau- und Aufbereitungsangaben in tropischen Gebieten zu popularisieren und damit einen Beitrag für die „ärmsten“ Landbewohner der Entwicklungsländer zu leisten.

Nachfolgend seien die wichtigsten Nutzungsmöglichkeiten von Papaya genannt:

- (1.1.1.) In der Subsistenzwirtschaft in kleinem Umfang für den täglichen Bedarf als Nahrungsmittel (Obst);
- (1.1.2.) Verfütterung nicht benötigter Früchte mit den Hausabfällen an Schweine;
- (1.1.3.) Papain-Gewinnung und Abfallverwertung durch Schweine;
- (1.1.4.) Frischobstverkauf und Verfütterung nicht verwertbarer Früchte an Schweine;
- (1.1.5.) Konservenbereitung als Saft oder Konfitüre und Abfallverwertung über Schweine;
- 1.1.6.) Anbau zu Futterzwecken.

Die Verfütterung der Papayafrüchte sollte wegen ihres hohen Papain-Gehaltes nur an Omnivoren und Carnivoren erfolgen.

2. Anbau und Düngung der Papaya

2.1. *Allgemeines*

Die Papayapflanze verlangt für ihre Kultur keine besonderen Kenntnisse in tropischen Gebieten. Sie zeichnet sich durch ihre Anspruchslosigkeit an Boden und Klima besonders aus, bringt allerdings in tropischen Klimaten auf nährstoffreichen Böden die höchsten Erträge.

Die Papaya (*Carica papaya* L.) gehört zur Familie der Caricaceen. In den Subtropen ist der optimale Standort bei 0—1000 m über Meeresspiegel bei einer ϕ -Temperatur von 22—25° C und 1500—2000 mm Niederschlag. In den Tropen ist bei etwas höheren Temperaturen die ausgeglichene Wasserversorgung über das ganze Jahr für die Erträge wesentlicher. Die höchsten Erträge bringt die Papaya auf einem sandigen Lehmboden mit viel Humus bzw. Nährstoffen. Es hat sich aber gezeigt, daß der Papayaan-

bau auch auf allen anderen Böden möglich ist, soweit ausreichende Wassermengen und Nährstoffe angeboten werden können. Stauende Nässe verträgt die Papaya nicht.

2.2. *Anbau der Papaya*

Der Anbau der Papaya ist einfach und kann ohne Schwierigkeiten von den Subsistenzlandwirten ausgeführt werden. Es können größere Flächen angebaut werden, ohne daß es zu einer großen arbeitsmäßigen und finanziellen Belastung kommt.

Zur Pflanzgutgewinnung benutzt man den Samen der Papayafrucht. Der Samen kann direkt am Ort oder in einem Saatbeet angezogen werden. Als vorteilhaft hat sich die Aufzucht im Saatbeet erwiesen. Der Samen sollte dabei in Reihen mit 10—15 cm Abstand ausgesät und mit einer 1—2 cm dicken Erdschicht abgedeckt werden. Die Keimung erfolgt dann je nach Witterungseinfluß in 3—6 Wochen. Nach Erreichen einer Höhe von 15—20 cm wird die junge Pflanze samt Wurzelballen umpflanzt. Bei einer Pflanzweite von 2×2 m würde somit ein Pflanzenbestand von 2500 Pflanzen/ha entstehen. Das Umpflanzen sollte jeweils in der regenreichsten Zeit geschehen. Man kann dann nach etwa 10—12 Monaten mit den ersten Früchten rechnen.

Als Pflegemaßnahme empfiehlt es sich, den Bestand unkrautfrei zu halten und das Erdreich um die Pflanze ab und an zu lockern.

2.3. *Düngung der Papaya*

Das schnelle Wachstum und die relativ hohen Erträge erfordern einen nährstoffreichen Boden. Sie wird deshalb als Test- oder Pionierpflanze für den Bodenwert angegeben, ähnlich wie der Mais. Ohne Zusatzdüngung läßt der Ertrag nach 4—5 Jahren so stark nach, daß keine wirtschaftlichen Erträge mehr erzielt werden. Auf besonders günstigen Standorten und guten Verwertungsmöglichkeiten lohnt es sich, neben einer Gründüngung (Mulchen) folgende Nährstoffmengen auszubringen: 340 kg/ha schwefelsaures Ammoniak (20 ‰), 280 kg/ha Superphosphat (18 ‰) und 40 kg/ha Kali (50 ‰). Je nach Bodenart, pH-Wert, Wasserführung und Niederschlägen können höhere Düngergaben angebracht sein.

Kapitalarme, flächenreiche Betriebe werden eine Regenerationspause von 5 Jahren für den Boden einschieben, soweit sie über ausreichende anbauwürdige Papayaflächen verfügen.

2.4. *Ernteerträge im Papayaanbau*

Ein Papayabaum trägt pro Jahr 15—20 Früchte je 0,75 kg. Unterstellt man 2.500 Papayapflanzen je ha \times 15 Früchte \times 0,75 kg so ergibt das rd. 281 dz Papayafrucht. Bei einem Nährstoffgehalt von 0,6 ‰ Eiweiß und

9,0 % Kohlenhydraten erbringt das einen Ertrag von 26,97 dz Gesamtnährstoff je ha mit 168 kg Protein.

Unter guten Bodenverhältnissen mit Düngung und Bewässerung kann das Doppelte der o. a. Erträge erreicht werden.

3. Die Nutzungsmöglichkeiten der Papaya

3.1. *Papaingewinnung*

Papain wird aus dem getrockneten Milchsafte der Papayafrucht gewonnen. Es hat Fermentcharakter, ist also eine Protease wie Pepsin und Trypsin und vermag deshalb die langen Eiweißketten zu spalten, d. h. Fleisch zu verdauen. Es wird deshalb überall dort eingesetzt, wo es gilt, Eiweiß abzubauen bzw. leichter verdaulich oder löslich zu machen. So ist der Papainbedarf, besonders der Industrienationen, wegen steigender Qualitätsansprüche laufend gestiegen. Großabnehmer des Papains sind die Kaugummiindustrie, die Fleischextrakt- und Fleischkonservenindustrie, Bierbrauereien, Lebensmittelfarbenindustrien, Gerbereien und in den letzten Jahren zunehmend auch die Privathaushalte, die mit „Papainsalz“ zähes Fleisch weicher machen.

3.1.1. Technik des Zapfens

Die Technik des Zapfens ist eine entscheidende Voraussetzung für die Gewinnung von hochwertigem Papain. Da Papain bei Berührung mit Metallteilen sehr schnell oxydiert, ist die Gefahr der Oxydation und damit eine Wertminderung des Produktes Papain sehr groß und kann zu erheblichen Verlusten für den Produzenten führen.

Für die Ernte der Papayamilch dürfen nur Geräte aus Holz, Glas, Porzellan verwendet werden. Gezapft werden die am Stamm hängenden Früchte, wenn sie etwa $\frac{3}{4}$ reif sind. Mit einem nicht aus Metall bestehenden Ritzinstrument werden je nach Größe der Frucht 3—5 von oben nach unten verlaufende gerade oder V-förmige Schnitte in die Fruchtschale geritzt. In einem unter der Frucht hängendem Nichtmetall-Gefäß wird der Milchsafte aufgefangen. Etwa angetrocknete Papayamilch wird vorsichtig von der Fruchtschale abgekratzt. Alle 4 Tage kann das Zapfen wiederholt werden bis die Frucht reif ist und abzufallen droht.

Der Milchsafte wird in Gefäßen gesammelt, die verschließbar sind, da durch starken Luftzutritt eine Verfärbung und damit eine Wertminderung des Endproduktes eintritt.

Eine normalgroße Frucht liefert bei 2—3 maligem Zapfen 30—35 g Milchsafte, der getrocknet 20 g Pulver ergibt. Bei 15 Früchten je Pflanze ergibt sich ein Ertrag von $15 \times 20 \text{ g} = 300 \text{ g Pulver} \times 5 \text{ Jahren Nutzung} = 1.500 \text{ g PAPAOTIN}$, wie das Grundprodukt auf dem Weltmarkt heißt.

Die anfallenden reifen Früchte haben einen unverändert hohen Nährstoffgehalt, so daß sie für die Verfütterung an Schweine durchaus geeignet sind. (Näheres s. unter 4.)

3.1.2. Aufbereitung des Milchsaftes

Der Milchsaft muß innerhalb von 24 Stunden getrocknet und zu Pulver zerkleinert sein, eine Forderung, die in der Regenzeit bei hoher Luftfeuchtigkeit Probleme bereitet.

Im Laufe der Zeit haben sich je nach Betriebsgröße und Kapitalausstattung verschiedene Arten der Verarbeitung entwickelt.

In kleineren Betrieben wird der Milchsaft auf Glas- oder Aluminium und rostfreien Stahlplatten an der Sonne getrocknet. In der Regenzeit stehen gerade diese Betriebe vor großen Problemen. Es müssen Räume geschaffen werden, in denen die Möglichkeit zur Ventilation vorhanden ist und in denen man heizen kann. Die Temperatur zum Trocknen darf 50° Celsius nicht überschreiten, da sonst die weiße Farbe des Papains ins Braune umschlägt und damit eine Wertminderung eintritt.

In Großbetrieben, in denen mengenmäßig mehr Milch anfällt, kann die Trocknung in Vacuumbehältern mit Rührwerk oder in Warmwasserbecken mit Rührwerk ausgeführt werden. Die Trocknung auf feinen Kunststoffsieben mit Heißluft ist möglich, aber auch hier darf die Höchsttemperatur 50° Celsius nicht überschreiten.

Das Zerkleinern und Mahlen des getrockneten Milchsaftes sollte in Porzellanmörsern geschehen. Fallen größere Mengen an, könnten auch kleine Mühlen eingesetzt werden. Da hierbei das Papain mit Metallteilen in Berührung kommt, muß mit der Oxydation des Pulvers gerechnet werden. Das Papainpulver sollte optimal Vacuum-verpackt sein. Eine Verpackung in Glasflaschen mit Korken hat sich als durchaus praktikabel erwiesen.

3.1.3. Handelsformen und Qualitätsmerkmale

Das Rohpapain wird unter dem Namen „Papayotin“ unter den Qualitäten „white“ und „brown“ gehandelt. Weiß gilt als die bessere Qualität.

Inwieweit der Wirkstoff des Papayotins von den Faktoren Wetter, Boden, Jahreszeit der Ernte, Provenienz usw. abhängt, ist aus der Literatur kaum zu entnehmen. Der Wirkstoffgehalt des Produktes ist aber für die verarbeitende Industrie von wesentlicher Bedeutung. Die Güte des Papains wird u. a. durch seine Lösungskraft von Hühnereiweiß geprüft.

Neben dem Hauptprodukt „Papayotin“ sind in den Blättern der Papayapflanze noch die Alkaloide „Carpsin“, „Popain“ und Carpsoid“ enthalten, die in der Homöopathie Verwendung finden. Die Einwohner tropischer Gebiete wissen auch aus den getrockneten Samen der Papaya ein wirksames Entwurmungsmittel herzustellen.

3.2. *Frischobstverwertung der Papaya*

In den Anbaugebieten der Papaya wurde die Frucht schon immer als Obst verwandt. Die Papaya ist süß und hat einen angenehmen Geschmack. Der Nährwert ist verhältnismäßig gering, dafür garantiert die Papaya aber eine gleichmäßige Versorgung mit Vitaminen und Mineralien und wirkt verdauungsfördernd.

Die Verbreitung der Papaya als Obstfrucht scheiterte bisher an dem hartnäckigen Gerücht, daß es unmöglich sei, die Papaya über größere Entfernungen zu transportieren. Erfahrungen einzelner Betriebe zeigen aber, daß bei sachgemäßer Behandlung der Transport der Papaya über weite Strecken möglich ist. Dabei sind folgende Punkte zu beachten:

(3.2.1.) Die Papayafrucht muß im $\frac{3}{4}$ Reifezustand geerntet werden. Es dürfen nur einwandfreie Früchte verpackt werden. Früchte mit Druckstellen, Rissen oder anderen Fehlern müssen aussortiert werden.

(3.2.2.) Von der Ernte bis zum Markt oder Verteiler sollten nicht mehr als 24 Stunden vergehen.

(3.2.3.) Jede Frucht muß einzeln verpackt werden. Es hat sich als ausreichend erwiesen, wenn die Früchte dick in Zeitungspapier eingewickelt werden. Leider ist Papier, besonders altes Zeitungspapier, in den Papaya-anbaugebieten „Mangelware“. Moderne Verpackungsmethoden für den mehrmaligen Gebrauch wie Styropor, Pappen u. ggf. Bananenblätter können diesem Mangel abhelfen.

(3.2.4.) Die Früchte müssen beim Verladen auf die Spitze gestellt werden, und ein Verrutschen der Ladung auf der Ladefläche muß verhindert werden. Unter Beachtung dieser Punkte wird es möglich sein, die Papaya auf mittelmäßigen bis guten Straßen zu verfrachten. Für die Frischobstverwertung kommen aus den o. a. Gründen nicht alle Früchte in Frage. Erfahrungsgemäß muß man mit $\frac{1}{3}$ nicht verkaufswürdiger und nicht transportfähiger Früchte rechnen, die sich bestens für eine Verfütterung an Schweine eignen. (Näheres s. 4.)

3.3. *Verarbeitung der Papaya zu Säften und Konfitüren*

Die Papayafrucht ist allein recht aromaarm und läßt sich deshalb als Papayakonfitüre schlecht verarbeiten. Als Füllmasse für andere stark aromatische Früchte als Konfitüre oder Mixed pickles eignet sich Papaya recht gut. Eine nennenswerte Menge wird aber für diese Zwecke kaum verarbeitet.

In den letzten Jahren hat sich aber eine neue Verwertung über die Saftgewinnung gefunden, die steigende Tendenz aufweist. Durch Pressen der reifen Papayafrüchte wird ein angenehm schmeckender, kalorienarmer Fruchtsaft mit verdauungsfördernden Eigenschaften gewonnen, der besonders in den USA schon einen beachtlichen Marktanteil hat.

Da die Früchte über unterschiedliche Entfernungen zur Fabrik befördert werden müssen, können auch hier nur, wie bei der Frischobstpapaya, einwandfreie Früchte zur Verladung kommen. Das bedeutet für den Produzenten einen Rückstand unverkäuflicher Früchte, die sich gut über den Schweinemagen veredeln ließen. (Näheres s. 4.) Darüber, wie sich die Pressrückstände aus der Saftproduktion für Futterzwecke verwenden lassen, liegen u. W. bisher keine Ergebnisse vor.

3.4. Papayaanbau zu Fütterungszwecken

Ein Papayaanbau nur für die Verfütterung an Schweine wird u. W. bis heute nicht praktiziert, obwohl vom Ertrag an Gesamtnährstoff die Papaya bei 281 dz Grünmasse rd. 27 dz GN liefert, was umgerechnet einem Maisertrag von rd. 33 dz entspricht. Nachteilig wirkt sich dabei allerdings der hohe Wassergehalt der Papaya und die geringe Lagerfähigkeit aus.

Für Subsistenzlandwirte mit geringen Ackerflächen könnte aber die Papaya bei ausreichenden Niederschlägen eine Überkultur im Mischfeldbau sein, die zusätzlich einen wesentlichen Beitrag an Nährstoffen zur Mast der 3—5 hauseigenen Schweine liefert. Ein variierender Verbrauch z. B. im Haushalt, für Futterzwecke und als Marktfrucht könnte hier ein Weg sein, der ggf. mit der Gewinnung kleinerer Mengen von Papayotin verbunden werden könnte.

4. Die Verfütterung der Papayafrüchte

Die Papayafrucht hat folgenden Nährstoffgehalt in % der Frischmasse:

| | |
|------------------------|------------------------|
| Wasser 89 % | Ca 20 mg |
| Eiweiß 0,6 % | Fe 0,5 mg |
| Fett — | Vit. A 1—4000 JE |
| Kohlenhydrate 9,0 % | B ₁ 0,03 mg |
| | B ₂ 0,03 mg |
| Kalorien je 100 g = 39 | C 18—180 mg |

Da das Schwein für die Inhaltsstoffe der Papaya als Omnivore das höchste Verwertungsvermögen hat und mit großen Wassermengen in den Futtermitteln am besten fertig wird, ist es für die Verwertung der Papaya geradezu prädestiniert.

Nachteilig ist das geringe Magenvolumen der Schweine, das je nach Gewicht und Rasse nur 2—5 l umfaßt. Aus diesem Grunde ist bei einer rationalen Schweinemast die Verfütterung von wasserhaltigen Papayas nur in Verbindung mit hochkonzentrierten Getreideschroten möglich. Deshalb müssen die Schweine bis zu einem Gewicht von 40 kg ausschließlich mit hochkonzentriertem Getreideschrot gefüttert werden.

Da die Schweine an tropischen Standorten gemästet werden, kann wegen verringertem Energieaufwand für die Erzeugung von Körperwärme ein Abzug von 15—20 % bei der metabolischen Energie (Kohlenhydrate) gemacht werden, so daß der in Tabelle 1 aufgeführte Nährstoffbedarf entsteht.

Tabelle 1. Nährstoffbedarf in Abhängigkeit vom Lebendgewicht, bereinigt um den Minderaufwand bei Mast an tropischen Standorten

| Gewichtsabschnitt kg | Gesamtnährstoff in g/Tag | davon verd. Eiweiß |
|-------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| 40— 60 | 1060—1280 | 240—260 |
| 60— 80 | 1280—1600 | 260—280 |
| 80—120 | 1600—1800 | 280—320 |

Geht man davon aus, daß ein Mastschwein bei einem Gewicht von . . . einen Mageninhalt von . . . ltr. hat

| | |
|--------|-------|
| 50 kg | 2,5 l |
| 70 kg | 3,5 l |
| 100 kg | 4,5 l |

kann mit einem Aufnahmevermögen von 4—7 und 10 kg/Tag wasserreicher Papyaf Früchte gerechnet werden, wenn daneben noch Getreideschrot und Eiweißkonzentrat gereicht wird.

Tabelle 2. Nährstoff aus der Papayaverfütterung im Verhältnis zum Nährstoffbedarf eines Mastschweines

| Gewichtsabschnitt Lg in kg | ϕ | Bedarf an GN in g | davon v. E g | Aus Papayafütterung | | |
|-------------------------------|-----|----------------------|-----------------|---------------------|-------|-----------|
| | | | | Frisch- menge/kg | GN gr | v. E i. g |
| 40— 60 | 50 | 1120 | 235 | 4 | 360 | 24 |
| 60— 80 | 70 | 1540 | 275 | 7 | 630 | 42 |
| 80—120 | 100 | 1700 | 300 | 10 | 900 | 60 |

Aus der Tabelle 2 ist ersichtlich, daß die aufnehmbare Papayamenge bei den Kohlenhydraten nur $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ der Nährstoffmenge und beim Eiweiß nur $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{10}$ der erforderlichen Menge liefern kann. Eine Maisschrotzufütterung

von 1,25 kg zum Ausgleich der fehlenden Kohlenhydrate und 0,25 kg Eiweißkonzentrat sind zur Komplettierung der mittleren Schweinemastration erforderlich.

Futterrationen bei einer Mastkur von 180—190 Tagen:

1. *Vormast* (20—40 kg Lg): Wegen des noch sehr kleinen Schweinemagens sollte nur Maisschrot und Eiweißkonzentrat verfüttert werden (22 % v. E).
2. *Anfangsmast* (40—60 kg Lg): (ϕ -Wert)
ca. 4 kg Papayafrüchte
0,18 kg Eiweißkonzentrat
0,60 kg Maisschrot
3. *Mittelmast* (60—80 kg Lg): (ϕ -Wert)
ca. 7 kg Papayafrüchte
0,2 kg Eiweißkonzentrat
0,9 kg Maisschrot
4. *Endmast* (80—120 kg Lg): (ϕ -Wert)
ca. 10 kg Papayafrüchte
0,175 kg Eiweißkonzentrat
0,8 kg Maisschrot

Kleineren Landwirten, die nur geringe Schweinebestände haben und die Gewichte nur schlecht schätzen können, sollte man empfehlen, je Tier und Tag 1 kg Schrotmischung, bestehend aus 200 g Eiweißkonzentrat und 800 g Maisschrot, zu geben und dazu Papayafrüchte satt.

Eine Substitution von Mais durch gekochte Yuca (*Manihot utilissima*) oder Kochbananen (*Musa paradisiaca*) ist wegen des begrenzten Aufnahmevermögens des Magens nur bedingt möglich, da sonst der Papayaverzehr eingeschränkt wird. Die Beschaffung von eiweißhaltigen Futtermitteln bereitet erfahrungsgemäß in den Tropen die größte Schwierigkeit und ist mit Geldausgaben verknüpft. Es wurde deshalb versucht, die Papaya als „Cash-crop“ darzustellen, um die Barmittel für Dünger und Futterzukauf bereitzustellen.

5. Zusammenfassung

Der Anbau der Papaya (*Carica papaya* L.) ist in fast allen Gebieten der Tropen und Subtropen bekannt und wird praktiziert. Sie gehört wie die Banane, Jams, Zitrus u. a. zum festen Bestandteil der Subsistenzlandwirtschaft jener Gebiete. Wenn die Papaya mit ihren Erträgen auf gute Böden, Düngung und Bewässerung stark reagiert, gedeiht sie dennoch, dank ihrer Adaptionsfähigkeit, in warmen Gebieten auf fast allen Standorten. Da sie leicht zu kultivieren ist und keine Spezialkenntnisse der Anbauer erfordert,

dabei aber nach 10—12 Monaten den ersten Ertrag bringt, ist sie in der ländlichen Bevölkerung tropischer Gebiete sehr beliebt und wird gern angebaut.

Über die vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten der Papaya außer der der Selbstverwertung sind die Anbauer nur selten unterrichtet. Besonders aber wegen leichter Kultivierbarkeit ist die Papaya auch für den unvorgebildeten Subsistenzlandwirt eine Pflanze, die er auch großflächig d. h. als Plantagenkultur betreiben könnte. Neben beachtlichen Nährstoffträgen für Mensch und Tier liefert die Papaya noch leicht zu gewinnende Nebenprodukte für die Industrie. Da die Literatur über die Papayakultur und deren Nutzungsmöglichkeiten nicht gerade zahlreich und dann auch noch bruchstückhaft ist, wurde hier der Versuch unternommen, die wesentlichen Fakten für diese Kultur zusammenzufassen und in Kurzform darzustellen. Beabsichtigt war dabei, Hinweise und Entscheidungshilfen für eine vielfältige Nutzung zu geben. Daneben standen Überlegungen und praktische Erfahrungen, die nicht benötigten Früchte oder Abfallfrüchte über den Schweinemagen zu veredeln. So könnte besonders den Subsistenzlandwirten zusätzliches Eiweiß, tierisches Fett und ggf. Einkommen verschafft werden.

Summary

The papaya or pawpaw is cultivated, though nowhere extensively, in all parts of the tropics and is a popular fruit wherever it is grown. Papaya is not particularly demanding in its environmental requirements. But for luxuriant growth, papaya prefers the warm and humid regions of the world and a rich well drained soil. It is cultivated and the grower needs no special skill. Papaya is one of the most rapidly growing of all tropical plants and begins to bear within the first year of growth.

The fruit of the papaya plant is mainly used for human consumption. Since the latex of the papaya contains the proteolytic enzyme papain, which is used for a variety of purposes, the latex is collected in certain parts of the tropics. In this paper the possibilities of using the papaya fruit for feeding pigs, are investigated and special feeding rations are calculated.

Literaturverzeichnis

1. ABEELE, M. und VANDENPAT, R., 1956: Cultures du Congo Belge. — Ministerium de Agriculture, Brüssel.
2. AGNEW, G. W. J., 1964: The Papaw. — Sonderdruck aus „Queensland“ Agricultural Journal, August 1964. Advisory Leaflet No. 329.
3. ALBA, d. J., 1963: Alimentacion Ganado on America Latino. — La prensa medica maxima, Mexico.
4. ARISUMI, T., 1956: Test shipments of Papayas. — Technical Bulletin No. 29, Univ. of Hawaii.

5. AWADA, M. und IKEDA, W. S., 1957: Effects of Water and Nitrogen Application on Composition, Growth, Sugars in Fruit, Yield and Sex Expression of the Papaya plants. — Technical Bull. No. 33, Univ. of Hawai.
6. BLANKENBURG, P. v. et al., 1971: Handbuch der Landwirtschaft und Ernährung in den Entwicklungsländern. — Bd. II, Verl. Ulmer, Stuttgart.
7. BOGNER, H. und RITTER, H. C., 1965: Tierhaltung. — Verl. Ulmer, Stuttgart.
8. GARCIA, L. A. A., 1956: El Cultiva del Mamonero. — Ministerio de Agricultura y Ganadaria, Boletin No. 203, Asuncion.
9. HAENDLER, H. und HUET, R., 1966: La Papaina. — Revista Cafetalera Guatemala.
10. HAENDLER, H., 1955: Le Papayer. — Fruits 10, 111—119.
11. N. N., 1927: Der Tropenpflanzer, 30, 302.
12. N. N., 1933: Über die Gewinnung von Papain in Cawnpore (Indien). — Agriculture and Livestock in India, Vol. II, Part V., zitiert in „Der Tropenpflanzer“ 36, 220.
13. JACOB, A. und UEXKÜLL, H. v., 1961: Fertilizacion. — Internationale Handelsmaatschappi voor Meststoffen, N. V., Amsterdam.
14. KELBY, R. G., 1960: Papaw Culture. — New South Wales Department of Agriculture, Sydney.
15. KEELER, J. et al., 1960: Production of Papayas in Waimanolo/Daken. — Agricultural Economics Report No. 49, Univers. of Hawai.
16. OCHSE, M. et al., 1961: Tropical and Subtropical Agriculture. — The Macmillan Comp., New York.
17. RICHARDS, A. V., 1952: Papaw (*Carica papaya* L.). — Tropical Agriculturist, Vol. CV III (No. 2), 133—134, Ceylon.
18. SCHENCK, E. G. und NAUNDORF, G., 1966: Lexicon der tropischen, und mediterranen Nahrungs- und Genußmittel. — Nicolaische Verl.-Buchhandlung, Herford.
19. SCHMIDT, G. A. und MARCUS, A., 1943: Handbuch der tropischen und subtropischen Landwirtschaft, Bd. II. — Verlag Mittler & Sohn, Berlin.
20. SHERMANN, M. und TAMASHIRO, M., 1959: Toxicity of insecticides and acaricides to the Papaya (*Carica papaya* L.). — Technical Bull. No. 40, Univ. of Hawai.
21. TOROLD, C. A., 1949: Manurial experiments with Papaw (*Carica papaya*). — Trop. Agric. Trinidad, 26, 129—132.
22. TORRES, R., 1967: Bases para un programma de mejoramiento de papaya. — Agronomia Tropical Revista des Centro de Investigaciones Agronomicas, Maracaybo, Venezuela, Nr. 4.