



UNIVERSITÄT HOHENHEIM

INSTITUT FÜR AGRARTECHNIK
Agrartechnik in den Tropen und Subtropen

Prof. Dr. Joachim Müller

In Zusammenarbeit mit der
Universidad Católica in Paraguay

„Ausweitung des Nahrungsangebotes in Paraguay durch
bessere Verwertung von *Acrocomia aculeata*, mittels
Optimierung des Trocknungsprozesses der Pulpa“

Masterarbeit von

Marc Raible

Matrikelnummer: 428611

Studiengang Nachwachsenden Rohstoffen und Bioenergie

Diese Arbeit wurde gefördert aus Mitteln der Stiftung fiat panis

Stuttgart, 30.09.2012

6 ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSFOLGERUNG

In dieser Arbeit wurde versucht ein lebensmitteltaugliches Produkt, welches bis jetzt noch nicht auf dem Markt ist, herzustellen. Durch verschiedene Trocknungsversuche mit unterschiedlichen Trocknungsgeräten wurde untersucht, wie man die Frucht der *Acrocomia aculeata* Palme bestmöglich auf eine Restfeuchte von unter 10% trocknen und zugleich eine ausreichend gute Qualität erzielen kann. Die Qualitätsparameter welche hierbei besonders wichtig waren, sind die Farbe des fertigen Acrocomia-Mehls, sowie der Geruch, Geschmack und Faserlänge nach der Trocknung und Verarbeitung der Frucht zu Mehl. Diese Untersuchungen waren von Nöten, um das Produkt Acrocomia-Mehl ein Stück näher an eine etwaige spätere Vermarktung heranzuführen und damit die Mangelernährung, welche heutzutage in großen Gebieten in Südamerika herrscht, im Idealfall zu vermindern. In den einzelnen Versuchen wurde unter Anderem versucht herauszufinden, ob sich die Trocknung der Acrocomia Früchte allein durch Verwendung des solaren Tunnelrockners „Typ Hohenheim“ bewerkstelligen lässt. Die Investitions- und Betriebskosten des Tunnelrockners sind sehr viel günstiger und ökologischer als beispielsweise die eines Gefrier-, Horden- oder Vakuumtrockners. Für den Betrieb wird nur eine sehr geringe Menge an Strom für die Versorgung der Ventilatoreinheit benötigt, welchen man theoretisch auch aus einem PV-Modul gewinnen könnte. Auch aus Sicht der Qualitätsparameter Geruch und Geschmack, spricht nichts gegen eine ausschließliche Verwendung des Tunnelrockners. Ebenso ein Endfeuchtegehalt von unter 10% kann bei einer ausreichend langen Trocknung erreicht werden. Betrachtet man jedoch die bei dieser Arbeit gewonnen Ergebnisse, bei welcher ein Restfeuchtegehalt von durchschnittlich ca. 11% erreicht wurde, eine Wasseraktivität die teilweise über den geforderten 60% lag, die zu lange Faserlänge und die längere Trocknungsdauer, so sollte man sich gegen die alleinige Trocknung im solaren Tunnelrockner entscheiden. Der Grund ist die Abhängigkeit des Trockners von der Sonne. An warmen Sommertagen können die Faktoren die bis jetzt gegen die Verwendung sprechen, dank der höheren Temperaturen, theoretisch beseitigt werden. Es wäre sinnvoll eine weitere Versuchsreihe während der eigentlichen Erntezeit der frischen Acrocomia Frucht durchzuführen, um sicher zu stellen, dass die vorhanden Temperaturen wirklich für eine alleinige Trocknung durch den Tunnelrockner ausreichend sind. Ansonsten wäre es auch denkbar den Trockner mit einer Heizeinheit nachzurüsten, um auch bei niedrigeren Temperaturen gut trocknen zu können. Auf Grund der aktuell zu kurzen Länge des Tunnelrockners sollte er für weitere Versuche

vergrößert werden, wodurch die Besatzmenge deutlich erhöht würde und so in kürzerer Zeit eine größere Menge getrocknet werden könnte.

Die Trocknungsversuche im Schranktrockner bieten gegenüber der solaren Trocknung viele Vorteile. Es kann genau die gewünschte Trocknungstemperatur eingestellt werden, bei welcher das optimale Endprodukt entstehen kann. Die Feuchtereduzierung läuft bei den Versuchen sehr schnell von statten, die erreichte Restfeuchte lag immer unter der 10% Grenze, genauso wie die Wasseraktivität, welche durchschnittlich bei ca. 50% liegt. Die Qualitätsparameter Geschmack und Geruch sind bei Versuchen 1 und 2, wegen der zu hohen Trocknungstemperatur, leider nicht gut. Auch die Farbe ist anders als bei den Versuchen 3 und 4, eher blass und gräulich. Die Faserlänge ist wiederum bei den Versuchen 1 und 2 besser als bei allen anderen Versuchen, was mit der höheren Trocknungstemperatur und der daraus resultierenden besseren Verarbeitungsfähigkeit zusammenhängt. Auf Grund des hohen kontinuierlichen Stromverbrauchs des Trocknungsschranks und der beschränkten Kapazität, ist eine ausschließliche Trocknung in Ländern wie Paraguay, wo es im Sommer genügend Sonnenstunden für eine Trocknung gäbe, aus wirtschaftlicher und ökologischer Sicht nicht zu empfehlen.

Die gemischte Trocknung, bei welcher zuerst die Energie der Sonne zur Trocknung im solaren Tunneltrockner „Typ Hohenheim“ genutzt wird, und anschließend der Trocknungsschrank zur restlichen Trocknung verwendet wird, ist eine sehr gute Kombination zur Erreichung der gewünschten Ergebnisse. Ab einer durchschnittlichen Außentemperatur während der Trocknungsphase bei der Tunneltrocknung von über 26°C, welche in den Erntemonaten der Frucht fast immer erreicht wird, und einer anschließenden Trocknung für 24 h bei 60°C im Trocknungsschrank, ist das unterschreiten der festgesetzten Restfeuchte von unter 10% gegeben. Die Wasseraktivität liegt in diesem Fall unter den geforderten 60%, welche für eine sichere Lagerung benötigt werden. Auch die Faserlänge ist durchweg gut bei allen Versuchsreihen dieses Versuchs. Die Farbe ist schön kräftig und wie auch die anderen Qualitätsparameter Geruch und Geschmack sogar besser als die des „Optimalmehls“, welches in diesen Versuchen als Referenz diente. Das Mehl welches durch die gemischte Trocknung entsteht, ist somit von den hier untersuchten Mehlproben das Beste. Eine Verbesserungsmöglichkeit bestünde darin, die Frucht nach der Trocknung im solaren Tunneltrockner auf deren Restfeuchte zu testen um danach die optimale Temperatur im Trocknungsschrank herauszufinden um sie optimal zu Ende zu trocknen.

Abschließend bleibt festzuhalten, dass wie in Abbildung 6-1 zu sehen ist, große Unterschiede der verschiedenen Trocknungsarten vorhanden sind. Durch die Bewertung der verschiedenen festgelegten Qualitätsparameter zeigt sich deutlich, dass zur Herstellung eines lebensmitteltauglichen Acrocomia-Mehls für Südamerika, die gemischte Trocknung, derzeit die wohl beste Trocknungsmethode darstellt.

	Tunneltrockner	Hordentrockner	Gemischte Trocknung
Geruch	++	+/-	++
Geschmack	++	+/-	++
Farbe	+/-	+	++
Restfeuchte	-	++	+
Feinheit	-	++	+
Wasseraktivität	+/-	++	++
Besatzmenge	--	+	+/-

Abbildung 6-1 Zusammenfassung der Ergebnisse aller Versuche