

琉球大学学術リポジトリ

Untersuchungen des Ananas-Nebenproduktes als alkoholischen Rohstoffes

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学農家政工学部 公開日: 2012-02-15 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 外間, 宏一 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/23272

Untersuchungen des Ananas-Nebenproduktes als alkoholischen Rohstoffes

von

Koichi HOKAMA*

Einleitung

Die drei Proben sind, wie folgt, bezeichnet worden.

der aus dem Ananas-Nebenprodukte
gepresste Saft.....ANS
die AbfallmolasseAM
der gemischte Saft von den beiden.....GS

Die Regierung von den Ryukyu Inseln hat auf 610.000 Kisten die Ausbeute der Ananas-Konserve für das laufende Finanzjahre angeschlagen. Nach S. Watanabes Buche, besetzt die Ausbeute der Nebenprodukte, die in der Manufaktur der Konserve bekommen werden, 51-65% von der dazu verbrauchten Früchte. Angenommen, dass ANS, worin 10% totalzucker enthalten ist, aus dem Nebenprodukte bis zu 60% ausgepresst wird, dass 600 kg ANS aus jeder Tonne Nebenprodukt gewonnen wird, und dass 80% von der theoretischen Ausbeute des Alkohols erfogt, so wird 24.43 kg Alkohol gewonnen werden.

Wenn es also anzunehmen ist, dass die Ausbeute der Ananas-Konserve aus einer Tonne der zu ihrer Herstellung verbrauchten Früchte 22 Kisten ist, und die Nebenprodukte von 50% davon gewonnen werden, so wird ungefähr 342 Tonnen Alkohol aus der Ausbeute von den obenerwähnten 610.000 Kisten gewonnen werden. Die jährliche Ausbeute des destillierten Sakes (30% C₂H₅OH), die in Okinawa produziert worden ist, ist etwa 1270 Tonnen, die etwa viermal so gross wie die vorerwähnten 342 Tonnen ist.

Der grösste Teil der Ananas-Nebenprodukte, die heutzutage in Okinawa produziert werden, sind zur Herstellung des erfrischenden Tranks verbraucht worden. Die Alkohol-Herstellung aus ANS ist in Hawaii und Taiwan von ehemals studiert worden und ist in Hawaii, wie ich gehört habe, zur praktischen Anwendung gebracht worden. Es ist aber die wirkliche Sachlage, dass wir in Okinawa für diese Nutzbarmachung sowohl keine Forschung als auch kein Interesse haben. Ich habe daher Interesse für die Verwertung von ANS als dem alkoholischen Rohstoff gehabt und deren Forschung in Angriff genommen.

Versuch und Resultat

Die behandelten Hefen waren drei pilzkörpern von Nr. 396, *Kobayashi* und *Sacc. Awamori*, die von den Sake-Brauereien in Okinawa gewöhnlich gebraucht worden waren. Über Nr. 396 und *Saccharomyces. Awamori* sind Kulturen und Erneuerungen seit dem Jahre 1952 nacheinander wiederholt worden, und *Kobayashi* wurde von Daito Tokyo AG. im Jahre 1960 erhalten. Von den für den Versuch behandelten Proben, wurde die AM von Daito Tokyo AG. produziert und wurde ANS von Ryukyushokuhin AG. konserviert. Aus der Nährflüssigkeit jedes der mit Samen-Hefen kultivierten Reagensglaser wurde 25 cc genommen, worin die AM von Brix 90° auf 21° verdünnt wurde.

Die Proben, die aus drei Flüssigkeiten: ANS, AM und GS vorbereitet wurden, wurden

* Land-, Hauswirtschaftliche und Technische Fakultät, Ryukyu Universität.

nach der bestimmten Methode durch Dampf sterilisiert. Jede Konzentration dieser Proben wurde mit der von ANS, die Brix 15 war, identisch gemacht. Bei jeder Probe wurden die Versuche für die Konservierungs-Prüfung von ANS, die Gärkrafts-Prüfung und die Siedenanalyse ausgeführt, wobei Vergleiche von verschiedenen Seiten gemacht worden sind.

1) Konservierungs-Prüfung

Die mit der Chlorwasserstoffsäure behandelten Forschungen der Konservierungs-Prüfung sind von früheren Forschern¹⁾ probiert worden, aber über die von ANS habe ich nur H. Shioiris³⁾ Bericht. Auch in meinem Versuche wurde die Chlorwasserstoffsäure gebraucht. In jedes der 10 mit der trockenen Hitze sterilisierten Reagensgläser wurde 10 cc ANS eingetröpfelt, von denen eins nichts ändern enthielt, und alle andere mit der konzentrierten Chlorwasserstoffsäure in verschiedenem pH Werte angesäuert wurden und der pH Wert jedes Saftes wurde durch den Toyoroshi Reagenspapier gemessen und während der Prüfung worden alle Gläser unbedeckt bei 30°C ($\pm 1^\circ$) im Brutschranke gehalten.

Tafel I. Resultat der Konservierungs-Prüfung

pH	3.4	2.4	1.8	1.4	1.0	0.6	0.4	0.3	0.1	0
HCl (g/100 cc)	0	0.14	0.28	0.42	0.56	0.70	0.84	0.98	1.12	1.26
Tage	7	7	9	12	>60	"	"	"	"	"

2) Gärkrafts-Prüfung

Jede Hefe, die 33 Stunden lang im Reagensglase kultiviert wurde, wurde in zwei dreieckige Kolben von 200 cc, die 150 cc Nährflüssigkeit enthielten, eingetröpfelt. D. h. Die sechs Kolben im ganzen, worin die Kultur vom Beginne der Gärung 23-24 Stunden lang vorging, wurden stündlich durch Einforns Methode probiert. Kaum waren nämlich die im Reagensglase kultivierten Samen-Hefen in die Nährflüssigkeiten in Kolben engetröpfelt worden, als ein Teil davon wurde in das mit der trockenen Hitze sterilisierten Einhorn's Rohr genommen, um die Stunde des Beginns der Gärung zu messen. Und die Gärung wurde noch länger dauern gelassen, um die Gärkrafts zu messen. Wenn das Kohlendioxyd sich auf das bestimmte Volum von 10 cc erstreckte, so wurde es verworfen und wurde die frische Nährflüssigkeit aus dem Kolben in das seiner anderen Einforns Rohr übergegossen. In dieser Weise, wurde die Kultivierung durch häufig wiederholte Ein- und Entladung der Nährflüssigkeit durch die bestimmte Zeitdauer fortgesetzt.

3) Siedenanalyse wurde nach GayLussacs Umrechnungstabelle ausgeführt.

4) Zucker Bestimmung wurde nach Fehling Soxhlets Methode ausgeführt.

Diskussion

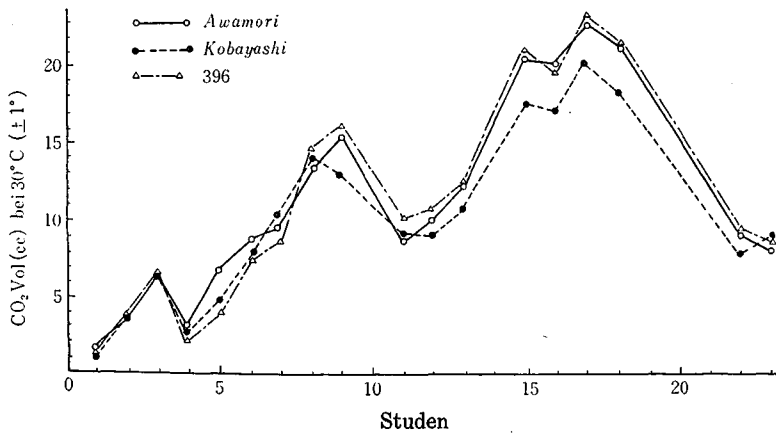
Die angesteckten Pilze waren alle Schimmel, die an der Oberfläche der Nährflüssigkeit wuchsen. Darin wurde kein Phänomen der Gärung von Hefe oder Trübung von Bakterien gefunden. Aus dem Gesichtspunkte der Konservierung des Rohstoffes, muss die Tatsache als eine günstige Bedingung ansehen werden, dass ANS eine Woche ohne weitere Behandlung und zwei Monate bei pH 1.0 von der Chlorwasserstoffsäure konserviert werden kann, und darüber haben wir H. Shioiris Bericht, dass er es drei Monate bei pH 1.41 von der Chlorwasserstoffsäure konservieren konnte. Einhorn's Methode wurde angenommen, über die sich fast kein Bericht finden konnte. Darum wurde die Prüfung nach solch einer direkten Methode, wie sie in allgemeinen Nachschlagbüchern²⁾ stand und während der Langsamkeit der Gärung einen guten Erfolg brachte, ausgeführt.

Wir aber müssen, in solch einer kraftigsten Gärung, während deren so viel wie 20 cc

Tafel^{II}. Resultat der Gärkrafts-prüfung des ANS

Hefe	Beginn der Gärung (minuten)	CO ₂ Vol (cc)/Stdh bei 30°C (±1°)											
		Verlauf (stdn)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Awamori</i>	180	1.5	3.5	6.5	3.0	6.7	9.0	9.8	13.5	15.8	—	9.1	10.5
<i>Kobayashi</i>	190	1.0	3.5	6.5	2.6	4.6	8.2	10.5	14.5	13.1	—	9.3	9.3
396	170	1.4	3.8	6.8	2.0	3.8	7.7	9.0	15.0	18.1	—	10.8	11.3

Hefe	Beginn der Gärung (minuten)	CO ₂ Vol (cc)/Stdh bei 30°C (±1°)											
		Verlauf (stdn)											
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
<i>Awamori</i>	180	12.5	—	20.5	20.2	23.0	21.8	—	—	—	10.0	9.0	—
<i>Kobayashi</i>	190	11.0	—	18.0	17.2	21.0	18.5	—	—	—	9.1	10.5	—
396	170	13.0	—	21.8	20.0	23.8	22.3	—	—	—	10.8	9.7	—

Fig. 1. Beziehung zwischen Gärungs-Stunden und CO₂ von ANS

Kohlendioxyd entstand, das Rohr umkehren, um das erste 10 cc zu vertreiben und das nächste 10 cc zu füllen.

Es schien mir in dieser Zeit, dass das gebliebene Kohlendioxyd so heftig stieg, dass es auf dessen Resultat etwas einwirkte. Deshalb wurde die Prüfung nach solch einer indirekten Methode, wie sie schon beschrieben worden war, ausgeführt. Die Zeit von der Impfung der Samen-Hefe bis deren Gärung war etwa 160 Minuten und unter den drei Nährflüssigkeiten, war AM der schnellste, zweitens GS und mindestens ANS. Es scheint mir, dass je kleiner die Zucker-Konzentration der Nährflüssigkeit wurde, desto schneller die Gärung wurde. Es brauchte etwa 17 Stunden die Gärkraft von der Impfung der Samen-Hefe die lebhafteste Zeit erreichen zu lassen. Der Zustand der Gärung veränderte sich, indem er verschiedene, unregelmässige und wellenförmige Kurven bildete, die am höchsten Gipfelpunkte grenzten. Es schien mir, dass die Sektion des Fallens im Vergleich mit der des Steigens in den Kurven scharf war. In der Reihenfolge der Grösse der Alkohol-Ausbeute kam als der erste ANS und danach kamen GS und AM. Es ist natürlich, dass je grösser die Zucker-Konzentration

Tafel III. Resultat der Gärkrafts-prüfung des GS

Hefe	Beginn der Gärung (minuten)	CO ₂ Vol (cc)/Stdh bei 30°C (±1°)											
		Verlauf (stdn)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Awamori</i>	150	2.5	5.6	6.4	10.5	13.8	10.3	8.3	13.4	—	—	19.5	6.3
<i>Kobayashi</i>	165	3.7	6.3	5.8	9.8	14.6	12.0	12.0	14.2	—	—	18.6	12.0
396	165	1.2	3.3	4.4	9.0	10.3	8.9	10.5	12.0	—	—	17.2	4.5

Hefe	Beginn der Gärung (minuten)	CO ₂ Vol (cc)/Stdh bei 30°C (±1°)											
		Verlauf (stdn)											
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
<i>Awamori</i>	150	8.2	15.8	19.8	—	—	19.5	4.0	7.1	7.0	—	—	0.8
<i>Kobayashi</i>	165	8.8	11.8	14.2	—	—	15.0	4.1	7.3	8.0	—	—	5.0
396	165	8.9	8.9	15.4	—	—	17.5	8.2	10.2	10.6	—	—	2.0

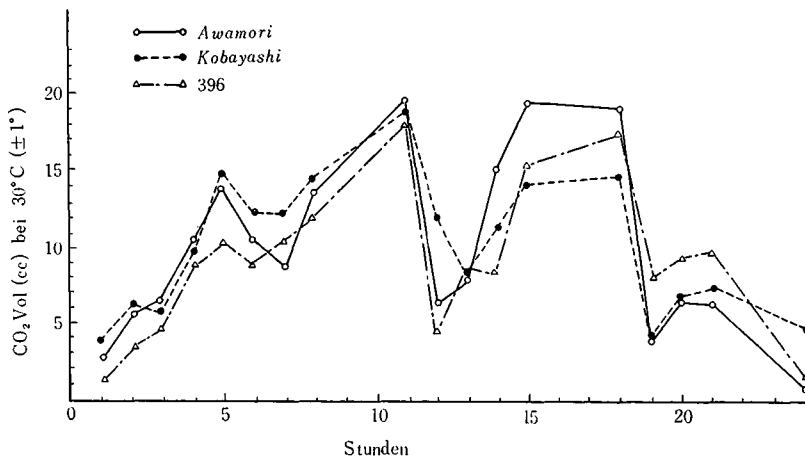


Fig. 2. Beziehung zwischen Gärungs-Stunden und CO₂ von GS

wird, je grösser die Ausbeute wird.

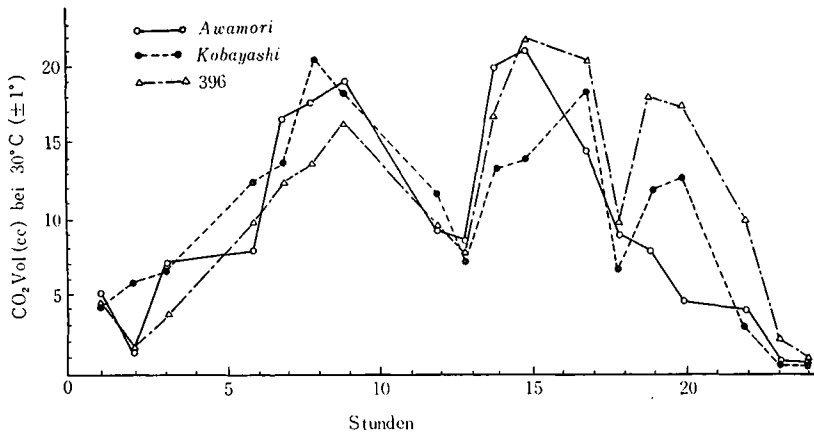
Die Prozentsätze der Ausbeuten mit geringe Abweichungen bei den Proben waren ungefähr 81% und das Maximum von 84.62% wurde bei dem GS Probe, die mit Nr. 396 und bei pH 4.0 behandelt wurde, erreicht. Es ist von H. Schioiri³⁾ berichtet werden, dass auch die mit *Sacc. formosensis* (Nr. 396 ist so genannt) behandelte Prüfung zeigte, dass bei der mit dem Natriumhydroxyd neutralisierten und bei pH 4.13 gehaltenen ANS die höchste Ausbeute von 98.08% erfolgte. Es scheint mir nämlich, dass Nr. 396 Hefe etwa bei pH 4.0 die beste Alkoholgärung bringen kann. Nach dem von S. Nakamura und K. Ichino¹⁾ geschriebenen Buche, ist die ausgezeichnetste Ausbeute 94.5% und gewöhnliche 85.6%.

Es muss bemerkenswert sein, dass der gleichzeitige Gebrauch von ANS und AM notwendigerweise den geeignetsten pH Wert zeugen kann. Es ist schon geschrieben worden, dass zwei dreieckige Kolben für jeder Hefe in der Gärkrafts-Prüfung gebraucht wurden.

Tafel IV. Resultat der Gärkrafts-prüfung des AM

Hefe	Beginn der Gärung (minuten)	CO ₂ Vol (cc)/Stdn bei 30°C (±1°)											
		Verlauf (stdn)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Awamori</i>	130	5.2	1.4	7.0	—	—	8.0	16.7	17.5	19.0	—	—	9.5
<i>Kobayashi</i>	140	4.4	5.9	6.7	—	—	12.7	13.7	20.4	18.5	—	—	12.0
396	130	4.5	1.5	4.0	—	—	10.2	12.8	13.9	16.5	—	—	9.7

Hefe	Beginn der Gärung (minuten)	CO ₂ Vol (cc)/Stdn bei 30°C (±1°)											
		Verlauf (stdn)											
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
<i>Awamori</i>	130	8.5	19.8	21.0	—	14.5	9.3	8.2	5.0	—	4.4	0.5	0.4
<i>Kobayashi</i>	140	7.1	13.3	14.0	—	18.5	7.0	12.7	14.5	—	3.2	0.4	0.8
396	130	8.0	18.7	21.5	—	20.2	10.3	13.5	17.5	—	10.2	2.4	1.0

Fig. 3. Beziehung zwischen Gärungs-Stunden und CO₂ von AM

Wenn die Behandlung des zweiten Kolbens begonnen wurde, nachdem der erste aufgebraucht worden war, so geschah trotz der gleichen Kurtur Zeitdauer das abnorme Phänomen von plötzlicher Verminderung der Gärkraft, das in etwa ein Stunde wieder zu dem normalen Zustande zurückkehrte. Es schien mir, dass dieses Element keinen Einfluss auf die Gärungs-Stunde Prüfung oder die anderen ausgeubt hatte.

Durch die Gärkrafts-Prüfung mittels Einforns Methode können wir keine gesamte Kraft des ganzen Vorgangs der Gärung messen, sondern nur die Stunde von der Ankunft der kräftigsten Gärung und die stündliche Gärkraft. Es ist daher schwer, die Beziehung zwischen Gärkrafts-Prüfung und Siedeanalyse klar zu machen.

Nämlich können wir aus der Gärkrafts-Prüfung nur sehr unsicher die Stärke der Hefe folgern. Um alles kurz zusammenzufassen, können wir ANS für den besten Rohstoff für Alkohol-Herstellung ansehen, gleichgültig, ob mit AM gemischt oder nicht. Wir haben aber andere Aufgaben zu studieren, damit ANS zum praktischen Gebrauche verwendet wird, und die folgenden zwei Aufgaben sind am wichtigsten

Tafel V. Resultat der Siedeanalyse

	Proben						Gereifte Maische			Alkohol-Ausbeute			Zucker-Konsum (%)
	pH	Total Zucker (g/100 cc)	Reduzierender Zucker (g/100 cc)	Brix	pH	Bleibender Zucker (g/100 cc)	Brix	Bleibendes CO ₂ (cc bei 30°C)	(cc/100 cc bei 15°C)	(%)			
ANS	3.4	12.80	11.11	15	3.4	0.26	1.2	0	6.5	79.25	97.96		
	3.4	12.80	11.11	15	3.2	0.22	1.2	0	6.5	79.25	98.28		
	3.4	12.80	11.11	15	3.2	0.26	1.2	0	6.4	78.04	97.96		
GS	4.0	10.20	7.46	15	4.0	0.35	4.7	0	5.4	83.08	96.58		
	4.0	10.20	7.46	15	4.0	0.47	4.7	0	5.3	81.54	95.39		
	4.0	10.20	7.46	15	4.0	0.39	5.0	0	5.5	84.62	96.18		
AM	5.0	8.92	3.14	15	4.8	0.54	6.0	0.2	4.6	80.70	93.95		
	5.0	8.92	3.14	15	4.6	0.53	6.0	0.2	4.7	82.45	94.06		
	5.0	8.92	3.14	15	4.8	0.51	6.0	0.5	4.7	82.45	94.28		

- 1) ANS ist eigentlich eine Flüssigkeit etwa von pH 3.4, daher müssen alle zu benutzende Apparate säurebeständig sein.
- 2) Es kostet verhältnismässig viel die Beförderung von ANS, weil das eine Flüssigkeit ist, deren Zucker-Konzentration im Vergleiche mit anderen Rohstoffen dünner ist.

Résumé

(1) Die in Okinawa gebrauchten alkoholischen Rohstoffe sind auf AM und Reis beschränkt und wenn ANS für den Rohstoff gebraucht wird, so kann er 25% vom ganzen destillierten Sake in Okinawa besorgen.

(2) Die drei Hefen von Nr. 396, *Kobayashi und Saccharomyces Awamori*, die in Okinawa gewöhnlich gebraucht worden sind, wurden im Versuche behandelt und urteilend nach der verschiedenen Vergleichen, wurde der Versuch über ANS, AM und GS ausgeführt.

(3) ANS (pH 3.4) konnte eine Woche ohne weitere Behandlung und über zwei Monate bei pH 1.0 von der HCl, konserviert werden.

(4) Es brauchte etwa 17 Stunden von der Impfung der Samen-Hefe die Gärkraft die lebhafteste Zeit, worin das CO₂ Gas etwa von 20 cc stündlich entstand, erreichen zu lassen, und es schien mir, dass die Sektion des Fallens im Vergleich mit der des Steigen in der Kurve scharf war.

(5) GS (pH 4.0), worin Nr. 396 gebraucht wurde, zeigte die höchste Ausbeute.

Literaturen

1. Nakamura, S., und K. Ichino (1949): Neueste Alkohol-Industrie (Japanisch).
2. Tomoda, G., K. Kudo und Y. Tamaki (1955): Versuche der Kohlenhydrate (Japanisch).
3. Watanabe, S. (1956): Untersuchungen über die Ananas aus Formosa (ist von der Regierung von den Ryukyu kopiert) (Japanisch).
4. Zenda, Y. (1918): Journal of the Society of Brewing, Japan (Japanisch).

パイン廃棄部果汁のアルコール原料 としての考察 (摘要)

外 間 宏 一

(1) 沖縄で利用されているアルコール原料としては廃糖蜜と米穀に限られているが、パイン廃棄部果汁を原料とした場合は島産蒸溜酒の25%をまかないうる。

(2) 実験に供した菌体は沖縄で常用されている396号菌、小林菌ならびに *Saccharomyces Awamori* を用い、果汁、廃糖蜜および両混合汁について、諸試験を行ない色々比較検討した。

(3) 果汁は pH 3.4 付近の酸性液で、そのまま1週間、HCl 酸性にして pH 1.0 では2ヶ月以上貯蔵する事ができた。

(4) 最高ピークに達するのは、酒母添加より17時間前後で、その時の CO₂ ガス発生量は毎時約20 cc で、上昇部分は降下部分に比較して緩慢であるように思われた。

(5) 混合汁 (pH 4.0) が396号菌を使用した場合最高のアルコール生成率を示した。

(本研究の要旨は1961年度日本農芸化学会大会において発表した)。