

琉球大学学術リポジトリ

パイン粕の飼料利用に関する研究 3.パイン粕による醗酵飼料

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学農家政工学部 公開日: 2012-02-16 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 宮城, 常夫 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/23288

パイン粕の飼料利用に関する研究

III. パイン粕による醗酵飼料

宮 城 常 夫*

Tsuneo MIYAGI: Studies on the utilization of pine-apple bran
as feeding stuff.

III. Fermenting feeds by pine-apple bran.

I ま え が き

前報⁷⁾でパイン粕はサイレージにして利用するのはよい方法であることを報告した。しかし、パインサイレージは運搬が困難なため、商品的飼料にするには、一般にはパインアップルブランにする方法が行なわれている。しかし、パインブランは養豚飼料としては繊維が多く、蛋白質含量が少ない欠点がある。この欠点を是正する方法として、パイン粕を醗酵飼料にして利用する方法が考えられる。

醗酵飼料については多くの研究があるが⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾⁽⁸⁾⁽¹⁰⁾、多くは醗酵による炭水化物の損失をもたらすサイレージ以外の醗酵は効果的でないとされている。井口²⁾は *Saccharomyces cerevisiae* と *Torula utilis* を澱粉粕の糖化液に培養し、殺菌濾過した空気を吹き込むことによって、蛋白質含量の高い飼料を作りうることを確めており、窒素源として塩化アンモニウムと脱脂糠を使用している。

沖縄でも醗酵飼料の名称で数種のもが発売されているが、その飼料効果について過大に宣伝されている。筆者は生パイン粕が家畜の嗜好に乏しく、蛋白質含量が少なく、繊維含量の多い欠点を是正する目的で *Rhizopus*, *Aspergillus oryzae*, *Asp. awamoi* などを用いて醗酵試験を行なった。その結果の概要を報告する。

II 実験方法および結果

1. *Rhizopus* と *Aspergillus awamori* による醗酵試験

(1) 原料

(a) 生パイン粕 生パイン粕はパイン罐詰用の果肉を除いた果皮、芯からジュースを搾った粕からなる。用いたパイン粕は1961年2月～3月の工場副産物の残渣を細切して試験に供した。供試サンプルの水分含量は77.287%、pHは3.8、その風乾物の一般成分は第1表の通りである。

第1表 パイン粕の一般成分 (%)

水分	粗蛋白質	粗脂肪	可溶無窒素物	粗繊維	粗灰分
10.6393	8.1254	3.0054	58.1078	15.8185	4.3036

* 琉球大学農家政工学部畜産学科

- (b) 消石灰 生石灰に加水して粉末状にしたもので、重量にして生パイン粕の 0.5% を用いた。
- (c) 黴 生パイン粕の 10% を用いた。
- (d) 種麴 市販の *Rhizopus* の菌体飼料を生パイン粕の 2% 用い、*Asp. awamori* は純粹培養したものを添加量によって4区に区分した。

(2) 製造方法

生パイン粕に対して黴 10%, 糖蜜 5%, 消石灰 0.5%, *Rhizopus* を含む菌体飼料 2%, それに泡盛麴菌は無添加区, 0.5% 添加区, 1% 添加区, 2% 添加区とし、原料は充分に攪拌したのち、パットに丘状に堆積し、空蓋で覆い、30°C の恒温器中で製麴を行なった。

(3) 試験結果

試験結果を一括表示すれば第2表の通りである。なお、pH は K. K. K. 水素イオン比色計により、アンモニアの検出方法⁹⁾は塩化アンモニウムの発生の有無によって行なった。家畜の嗜好は成牛と山羊各々2頭について採食状況を調査し、2頭とも採食した時だけ、嗜好に適するものとした。

第2表 *Rhizopus* と *Asp. awamori* による醗酵試験

試験区分	醗酵時間	濾液の色	pH	臭 気	家畜の嗜好	醗酵温度	アンモニアの検出
泡盛麴菌 無添加区	調製時	淡緑色	5.6	糖 蜜 臭	な し	18°C	—
	17時間	淡黄色	4.6	わずかに アルコール臭	牛, 山羊	34	—
	24	淡黄色	4.6	わずかに カビ臭	山 羊	35	—
	41	淡黄色	7.4	カ ビ 臭	な し	40.5	+
0.5% 添加区	調製時	淡緑色	5.6	糖 蜜 臭	な し	18	—
	17	淡黄色	4.8	軽い アルコール臭	牛, 山羊	34	—
	24	淡黄色	4.6	軽い アルコール臭	牛, 山羊	36	—
	41	淡黄色	6.6	軽い アルコール臭	牛, 山羊	41	—
	48	茶褐色	7.0	わずかに カビ臭	牛, 山羊	36	+
1% 添加区	調製時	淡緑色	5.6	糖 蜜 臭	な し	18	—
	17	淡黄色	4.8	軽い アルコール臭	牛, 山羊	35	—
	24	淡黄色	4.8	軽い アルコール臭	牛, 山羊	38	—
	41	淡黄色	5.8	軽い アルコール臭	牛, 山羊	41.5	—
	48	緑褐色	7.0	わずかに カビ臭	牛, 山羊	37	+
2% 添加区	調製時	淡緑色	5.6	糖 蜜 臭	な し	18	—
	17	淡緑色	4.8	わずかに アルコール臭	牛, 山羊	34	—
	24	淡黄色	4.8	アルコール臭	牛, 山羊	38	—
	41	淡黄色	5.6	アルコール臭	牛, 山羊	41	—
	48	緑褐色	7.4	わずかに カビ臭	牛, 山羊	35	+

なお、醗酵 40 時間後にアルコール醗酵をおこしたものを標本瓶に密栓して放置しておく、醋酸醗酵によって酸敗臭を呈し家畜の嗜好が低下するのを認めた。

2. *Asp. oryzae* と *Lact. arabinosus* および *Sacch. cerevisiae* による醱酵試験

(1) 原料および製造方法

原料および製造方法は前述の方法で行なったが、種麹菌は市販の醱酵菌を生パイン粕の 2% 添加した。

(2) 実験結果

実験の結果は第 3 表の通りである。

第 3 表 混合菌による醱酵試験成績

醱酵時間	濾液の色	pH	臭 気	家畜の嗜好	醱酵温度	アンモニアの検出
調製時	淡緑色	5.6	糖 蜜 臭	なし	30°C	—
21時間	黄緑色	4.8	わずかに アルコール臭	牛, 山羊	41	—

3. *Asp. oryzae* による醱酵試験

(1) 原料

(a) パインアップルブラン パインアップルブランは、生パイン粕を細切器で約 1 cm 以下に細切し、風乾状態にしたものである。

(b) 炭酸石灰 飼料用炭酸石灰をパインブランの 1.5% 用いた。

(c) 硫酸 肥料用硫酸で窒素含量 21% のものをパインブランの 5% 用いた。

(d) 種麹 *Asp. oryzae* を純粋培養したものをパインブランの 0.1% 用いた。

(e) 蔗糖蜜 甘蔗蔗糖蜜をパインブランの 50% 使用した。

(2) 製造方法

(a) パインブランを 1 kg 秤量しておいた。

(b) 水 500 cc に石灰 15 g, 硫酸 50 g, 糖蜜 500 g を溶解し、さらにパインブランを加えながら攪拌して均一に吸収させた。

(c) 種麹 1 g を少しずつ加え、全体に均一に混ざるようにした。

(d) 十分攪拌した後バット 1 枚に丘状に堆積し、空蓋で覆い、30°C の恒温器中で製麹を行なった。製麹中に毎日適時に手入を行ない、温度が過昇しないように注意した。製麹中の温度は 2 日目に 31°C, 3 日目は 44°C, 4 日目は 31°C になり菌糸は充分に発育し青緑色の胞子ができた。第 5 日目に出麹して、乾燥器内で 40°C の温度で乾燥し風乾状態にした。製麹の比率は原料の約 80% であった。

(3) 試験結果

製麹の嗜好性について、牛、山羊、豚について行なった。牛、山羊はいずれも好食した。豚は麹のままでは好食せず、これに 3 倍量の蒸煮した甘藷に水を加えて練状にして与えると食するようになった。

製麹を水分含量約 10% にし、密栓して 1 ヶ月貯蔵したが製品には異常を認めなかった。原料のパ

第 4 表 分析表 (%)

	水分	粗蛋白質	粗脂肪	可溶無 窒素物	粗繊維	粗灰分	純蛋白質	NH ₃ -N
パインブラン	10.6393	8.1254	3.0054	58.1073	15.8185	4.3039	5.9029	0.0498
麹 飼 料	10.7692	18.4756	2.8126	51.1799	2.0483	14.7144	9.0359	0.0464
比 率*		227	94	88	13	342	154	

* 比率 = $\frac{\text{麹飼料の成分}}{\text{パインブランの成分}} \times 100$

インブランと麴飼料の一般分析⁴⁾とアンモニア態窒素⁴⁾および純蛋白質の定量⁴⁾を行なった結果は第4表の通りであった。

III 考 察

本実験で微生物 (*Rhizopus*, *Aspergillus awamori*, *Asp. oryzae*, *Lact. arabinosus*, *Sacch. cerevisiae* など) を用いて生パイン粕を醗酵させることによって、パイン粕に対する家畜の嗜好が高まることを認めた。これは蛋白質分解酵素プロメリン¹¹⁾などのような家畜の嗜好に適しない物質が麴菌の有する種々の強力な酵素により消化されるために風味をよくするものと考えられる。しかし、*Rhizopus* 菌のみの醗酵では 41 時間後にアンモニアの発生を認め、*Rhizopus* と *Asp. awamori* の併用では 48 時間後にアンモニアの発生を認めた。微生物による醗酵処理では 24~41 時間内に飼料として利用するのが適当と考える。

パインブランに *Asp. oryzae* を接種して培養した麴は純蛋白質含量 9.0359% で、その他多くの非蛋白質態窒素が含まれていると考えられる。アンモニア態窒素含量は原料のパインブランと麴と比較して差がないから麴菌によって硫酸の窒素が十分に利用されたものと考えられる。パインブランと製麴の成分の比率をくらべると、粗蛋白質 227%, 純蛋白質 154%, 粗繊維 13% にして、製麴は蛋白質が多く、繊維の少ない飼料であり、養豚飼料に適した飼料と思われる。

IV 要 約

パイン粕に種々の微生物 (*Rhizopus*, *Asp. awamori*, *Lact. arabinosus*, *Sacch. cerevisiae* など) を用いて醗酵飼料を調製した。その結果は次の通りである。

1. *Rhizopus* のみの醗酵では 41 時間後にアンモニアの発生があった。
2. *Rhizopus* と *Asp. awamori* による醗酵では 48 時間後にアンモニアの発生があった。
3. パインアップルブランに硫酸を 5%, 炭酸石灰 1.5%, 蔗糖蜜 50%, *Asp. oryzae* 0.1% 使用して麴化したものは粗蛋白質 18.4756%, 純蛋白質 9.0359%, NH₃-N 0.064% であった。

原料のパインブランと製麴の成分の比率をくらべると、粗蛋白質 227%, 純蛋白質 154%, 粗繊維 13% で製麴は蛋白質が多く、繊維の少ない飼料であり、これは養豚飼料に適した飼料と思われる。

参 考 文 献

- 1) 岩田久敬 1947 畜産の研究. 1 (15): 10.
- 2) 井口賢三 1956 畜産飼料学. 80, 614.
- 3) 菊地, 林, 三井 1957 飼料生産学. 72.
- 4) 京大農芸化学教室編 1957 農芸化学実験書 第1巻, 515, 131, 521.
- 5) 加藤正信 1958 畜産学実験と実習. 278.
- 6) 金原松次 1951 食品衛生簡易検査法. 70.
- 7) 宮城常夫 1960 琉球大学農家政工学部学術報告, 7: 398~408.
- 8) Morrison 1954 Feeds and Feeding. 68, 1124.
- 9) 西田孝太郎 1955 農産製造講義. 10~87.
- 10) 海塩義男 1947 畜産の研究. 343.
- 11) 山本 亮 1956 熱帯農産物の加工法. 205.

Summary

The author studied on the production of fermented feed adding avarious microorganisms (*Rhizopus*, *Asp. awamori*, *Asp. oryzae*, *Lact. arabinosus*, *Sacch. cereviae*) to pineapple bran. The results were as follows.

1. In the bran which was fermented only with *Rhizopus*, ammonium occured 48 hours after the addition of it.

2. In the bran which was fermented with *Rhizopus* and *Asp. awamori*, ammonium occured 48 hours after the addition of them.

3. Koji which was made by adding to pineapple bran, ammonium sulphate 5%, calcium carbonate 1.5%, molasses 50%, and *Asp. oryzae* 0.1%, of the weight of the bran, contained crude protein 18.4756%, pure protein 9.0359%, and $\text{NH}_3\text{-N}$ 0.064%. Nutritional value of Koji in comparition to that of pineapple bran was as follows: Koji contained crude protein 227%, pure protein 154%, crude fiber 13% of those of the bran. Therefore, Koji is high in the amount of protein and low in fiber, and it is considered that it is suitable as a feed for hog.