

# 琉球大学学術リポジトリ

## ギンネムを主とした混合サイレージの調製(畜産学科)

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学農学部 公開日: 2008-02-14 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 本郷, 富士弥, 城間, 定夫, 川満, 朋子, 松本, 聡, Hongo, Fujiya, Shiroma, Sadao, Kawamitsu, Tomoko, Matsumoto, Satoshi メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12000/3970">http://hdl.handle.net/20.500.12000/3970</a>

## ギンネムを主とした混合サイレージの調製

本郷富士弥\*・城間定夫\*・川満朋子\*・  
松本聡\*

Fujiya HONGO, Sadao SHIROMA, Tomoko KAWAMITSU  
and Satoshi MATSUMOTO: Studies on silage of *Leucaena  
leucocephala de wit* and other materials.

## Summary

To obtain some basic information on the effective utilization of *Leucaena leucocephala de Wit* (LLDW) as a livestock feed, 7 mixed silages of this material with napiergrass (NG), silvergrass (SG), pineapple leaves (PAL), sweet potato leaves (SPL), milk bush (MB), sugar cane tops (SCT) and sugar cane bagass (SCB) were made. Mixing ratio was one to one. Ten percent sugar cane molasses, on wet basis, before diluting with twofold of water was added to these mixed materials to be ensiled in order to improve their fermentation.

Aliquot amount of each mixed materials at ensiling time and fermented samples at 2, 4, 7, 21 and 70 days of fermentation were taken for the determination of pH, moisture content, organic acid and soluble carbohydrate to assess their fermentation and quality.

Each mixed silage showed very significant decrease in pH value within 7 days of fermentation. The PH values at 70 days of preservation ranged from 3.9 to 4.0, except 4.5 for LLDW-SCT silage. Lactic acid concentrations varied from 1.2% to 3.4%. The values for the mixed silages of LLDW-NG and LLDW-SCT at 7 days of fermentation were higher than those for the other treatments, with the respective figures being 3.0%, 2.5% and 2.6%. Thereafter until 70th day, no significant changes of lactic acid levels in these three mixed silages were observed, while the values for the treatment groups of LLDW-SPL and LLDW-PAL showed gradual increase with advances in the fermentation stages. Concentrations of acetic acid gave no changes at 7 days of ensiling with a range from 0.07% to 0.12%. Small amount of butyric acid was found in 21 day LLDW-SCT and 70 day LLDW-PAL silages. Disappearance rate of soluble carbohydrate at 70 days of preservation was in a range from 71% to 81%.

\* 琉球大学農学部畜産学科

From the evaluation of criteria such as pH, composition of organic acid, color, flavor and the sense of touch at 70 days of fermentation, it was found that all treatment groups, except LLDW-SCT and LLSW-PAL treatments, result in good quality silages. Especially, mixtures of LLDW with SG and NG were found to produce better mixed silages than other treatment combinations.

## 結 言

著者らは、ギンネムを飼料資源として有効的に利用するための基礎的知見を得るために、主として毒性アミノ酸であるミモシンの低減化や乳肉質に及ぼす影響などを中心として検討を行なっている。これまでにミモシンは、有機酸類と共に加熱することによってよく分解されることを明らかにした。よって、有機酸類を添加したギンネムサイレージを調製し、その品質について検討を行なった結果、少なくとも5%のグルコースを添加することによって良質のサイレージを得ることができた。また、ミモシン含量は埋蔵後7日目には著しい減少がみられ、有機酸類の添加の有無にかかわらず70日目における減少率は90%以上を示すことが認められた<sup>1, 2, 3)</sup>。

このように、ギンネム茎葉部を材料としたサイレージの調製は、ミモシン含量を著しく減少させると云う効果が得られ、飼料的利用法としては極めて有効な方法の一つであると考えられるが、これまでにギンネムのサイレージ調製に関する報告はほとんど見受けられない。沖縄県におけるギンネムは自生分布が主体となっているので、これを積極的に利用するにあたっては、まだ収穫法に多くの問題が残される。また、一般にマメ科の牧草類は、タン白質含量が高く、糖含量が低いことや緩衝能が高いために良質のサイレージが出来にくいとされている<sup>8)</sup>。

よって本実験では、ギンネム茎葉部と他材料、すなわち本県の主たる飼料作物であるネピアグラスと未利用のススキ、パイン葉、カンショツル、アオサング、サトウキビ梢頭部およびバガスなどの混合サイレージを調製することによって、ギンネムサイレージの質的な検討を行なった。

## 実験材料及び方法

### 1. 材 料

本学農学部近傍に自生するギンネム茎葉部およびススキ、附属農場内のネピアグラス、カンショツルおよびサトウキビ梢頭部、名護市内植物園産のパイン葉とアオサング、またバガスなどを用いた。ネピアグラスとススキは、1983年10月28日、アオサングとパイン葉は、同年11月15日、カンショツルとサトウキビ梢頭部は、同年11月16日に採取し、それぞれ採取当日にギンネム茎葉部と共にサイレージの調製に供した。

### 2. サイレージの調製

実験用サイロとしてKemble<sup>4)</sup>の方法に準じ、500 ml容の広口ビンにゴム栓を以て密封したものをを用いた。詰め込みにあたっては、5~10mmに切断した各材料について、ギンネム茎葉部と他の材料を1:1の割合で混合し、さらに生重量当り糖密を10% (水で2倍に稀釈したもの) 添加してよく混合した後、木製の棒を用いて十分に圧縮しながら詰め込んだものを各試験区とした。詰め込み終了後、直ちに真空ポンプによってサイロ内の空気を排除した。各試験区は、詰め込み時および詰め込み後、2, 4, 7, 14, 21および70日間経過した後、サイロを1基ずつ開封して分析を行なった。

## 本郷ほか：ギンネムを主とした混合サイレージ

## 3. 各種成分の分析

詰め込み材料の一般成分の分析は、常法によった。各試験区の詰め込み時および詰め込み後のサイレージの分析は、次の方法によった。可溶性炭水化物は、熱水抽出液についてアンスロン法<sup>6)</sup>によって定量した。水分は、80℃で通風乾燥法<sup>7)</sup>により恒量を求めた。pHは、サイレージ約10gに水10mlを加え、24時間冷所において得られた抽出液をpHメーターで測定した。揮発性脂肪酸は、水蒸気蒸留を行なって得られた留出液を0.1N水酸化ナトリウム溶液で滴定し総酸量を求めた。この滴定液に少量のアルカリを滴下し、蒸発乾固後、リン酸を加えてエーテルで抽出した。エーテル層をガスクロマトグラフ(日立073型)によって定量した。分析条件は、カラム温度、130℃、充填剤は、diethyleneglycol Succinate (DEGS) + リン酸、キャリアーガスとしてN<sub>2</sub>ガスを用いた。乳酸は、Barker-Summerson法<sup>5)</sup>によって比色定量した。

## 実験結果及び考察

## 1. 供試材料の化学組成

今回のサイレージ調製に供した8種類の材料についての化学組成は、表1に示すとおりである。水分含量は、ススキ、バガスがそれぞれ54.5%、12.7%と低い値を示していたのに対し、カンショツル、アオサング、パイン葉およびネピアグラスなどは、82.2～87.7%と高い値を示していた。よって、これらの材料はいずれもギンネム茎葉部と混合した後、水分含量を約70%前後になるよう調製を行なったものである。

Table 1. Chemical composition of ensiled LLDW\* and other materials

Ensiled materials	Moisture	Crude protein	Crude fat	Crude fiber	Crude ash	NFE
LLDW *	65.8	6.6 (19.3)	1.6 (4.7)	6.3 (18.4)	2.7 (7.9)	17.0 (49.7)
Sweet potato leaf	84.3	2.0 (12.9)	0.7 (4.5)	2.1 (13.5)	2.6 (16.8)	8.2 (52.4)
Silvergrass	54.5	1.8 (4.0)	0.8 (1.8)	16.2 (35.6)	3.5 (7.8)	23.1 (50.8)
Milk bush	87.7	1.0 (8.0)	0.5 (4.3)	2.7 (22.2)	2.3 (18.4)	5.8 (47.1)
Sugar cane top	75.4	1.7 (6.8)	0.5 (2.2)	7.7 (31.0)	2.1 (8.4)	12.7 (51.6)
Pineapple leaf	82.4	1.1 (6.3)	0.6 (3.2)	4.4 (24.9)	1.8 (9.9)	9.8 (55.7)
Napier grass	82.2	1.3 (7.8)	0.5 (2.5)	5.2 (29.0)	2.6 (14.4)	8.3 (46.4)
Bagasse	12.7	3.5 (4.0)	0.6 (0.7)	30.8 (35.2)	6.6 (7.5)	45.9 (52.6)

\* : *Leucaena leucocephala* de Wit. ( ) : Dry matter basis.

2. 有機酸組成およびpHの変化

各試験区における有機酸組成とpHの変化は、図1および図2に示すとおりである。

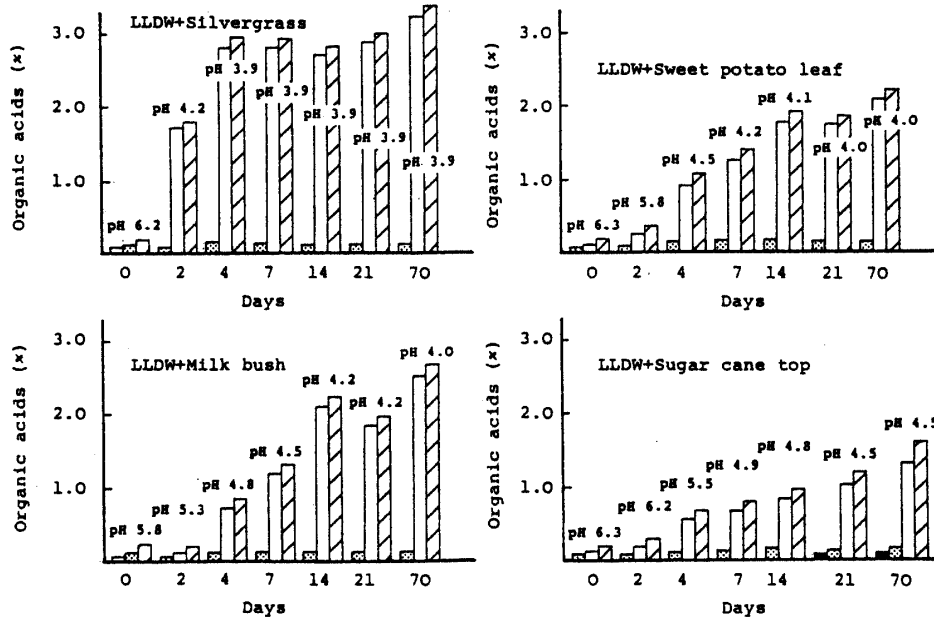


Fig. 1. Changes of organic acid composition in LLDW (*Leucaena leucocephala* de Wit) and other material ensilages. : Total acids, : Lactic acid, : Acetic acid, : Butyric acid.

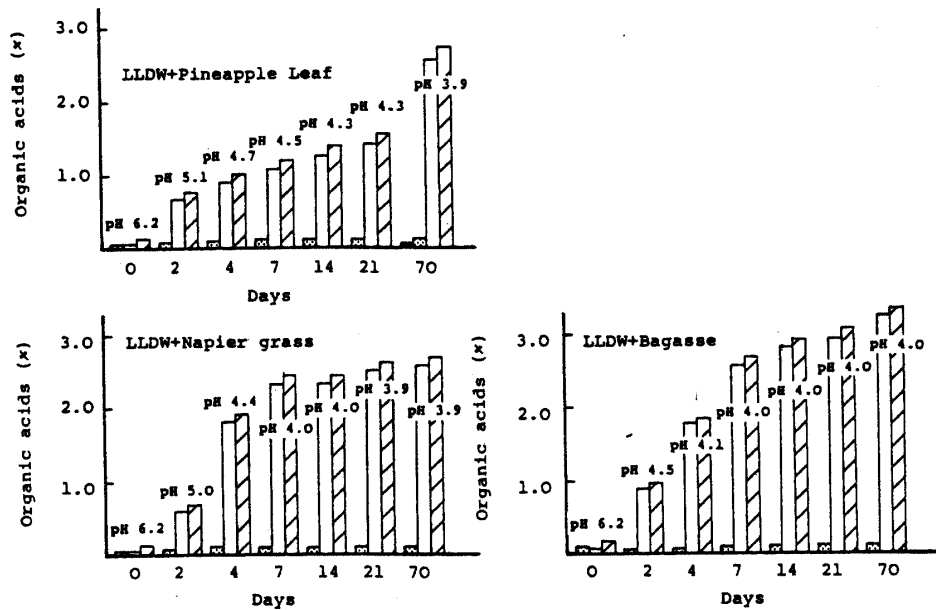


Fig. 2. Changes of organic acid composition in LLDW (*Leucaena leucocephala* de Wit) and other material ensilages. : Total acids, : Lactic acid, : Acetic acid, : Butyric acid.

## 本郷ほか：ギンネムを主とした混合サイレージ

ギンネムにススキを混合した区では、埋蔵期間の経過に伴う乳酸含量の増加およびpHの低下が著しく、全ての試験区のうちで最も高い発酵促進効果が得られた。すなわち、乳酸含量は、詰め込み後2日目までに急激な増加がみられ、4日後は約3.0%を示しほぼ一定の値を示していた。pH値は、詰め込み時6.2であったが、2日目で4.2まで低下しその後70日目まで3.9と変化しなかった。酢酸の生成は、0.02～0.10%の範囲であった。しかし酪酸は認められなかった。

カンショツル混合区では、乳酸は埋蔵日数に伴ない14日目までに増加し、70日目で約2.1%の増加がみられた。酢酸は、0.06～0.15%の範囲で認められたが、酪酸はみられなかった。pH値は、7日目で4.2、21日目で4.0まで低下した。

アオサング混合区では、カンショツル混合区と同様に詰め込み後、14日目から乳酸の生成がほぼ一定となり、70日目では約2.6%の増加がみられた。酢酸は、0.06～0.12%の範囲であった。pH値は、詰め込み時5.8であったが、14日目で4.2、70日目で4.0まで低下した。

サトウキビ梢頭部混合区における乳酸は、他区と比較して最も低い値を示し、70日目で約1.2%であり、pH値は70日目でも4.5と低下せず、また21日目から酪酸がみられた。このことは、今回供試した材料が硬く、細切と脱気が十分でなかったためと考えられた。

パイン葉混合区における乳酸は、21日まで緩慢であったが、70日目では約2.6%まで増加した。酢酸は、0.02～0.12%の範囲であった。pH値は、21日目で4.3と比較的高い値を示していたが、70日目では4.0まで低下した。

ネピアグラス混合区では、詰め込み後4日目までに乳酸の生成が著しく、その後ほぼ一定の値を示し70日目で約2.7%増加した。pH値は、7日目で3.9まで低下した。

バガス混合区では、7日目までに乳酸の生成が著しく、2.6%を示し70日目で約3.2%まで増加した。酢酸は、0.02～0.12%の範囲であった。pH値は、21日目で4.0まで低下した。なお、可溶性炭水化物は、各試験区とも70日目で、0.63～0.89%の範囲であり、詰め込み時よりも約71～87%の減少率を示した。

以上の結果より、サトウキビ梢頭部およびパイン葉混合区において若干の酪酸の生成がみられた以外は、各試験区とも色、香りおよび触感ともにほぼ良質のサイレージが得られた。とくにギンネム茎葉部とススキ、ネピアグラスおよびバガスなどの混合区は、他区に比べて埋蔵初期におけるpHの低下や乳酸の生成が著しかった。今回は、ギンネムとそれぞれ他材料を1：1の割合で混合した結果を報告したが、今後は家畜に対する嗜好性や栄養成分も考慮し、異なった混合割合で調製する試みも検討する必要がある。

## 要 約

ギンネムを飼料資源として家畜に有効的に利用するための基礎的知見を得るために、実験用サイロを用いてギンネムを主とした混合サイレージの調製を行なった。すなわち、試験区としてギンネム茎葉部と他材料のネピアグラス、ススキ、パイン葉、カンショツル、アオサング、サトウキビ梢頭部およびバガスなどを1：1の割合で混合し、糖蜜を10%添加することによって7種類のサイレージを調製した。これらの試験区は、それぞれ詰め込み時および詰め込み後、2, 4, 7, 14, 21および70日間経過した後、各サイロを開封してpH、水分、有機酸組成および可溶性炭水化物などを測定することによって質的検討を行ない、次の結果を得た。

pH値は、各試験区とも詰め込み後7日目以内の低下が激しく、70日目における値はサトウキビ梢頭部混合区の4.9以外は3.9～4.0の範囲にあった。各試験区における有機酸組成では、70日目の乳酸生成量は、約1.2～3.4%の範囲にあった。そのうち、ススキ、ネピアグラスおよびバガスなどの混合区の埋蔵初期の7日目における乳酸生成量は、それぞれ約3.0、2.5および2.6%と他区と比較して高い値を

示し、その後70日目までの著しい変化はほとんど認められなかった。一方、カンショツルおよびパイン葉混合区などでは、埋蔵日数に伴なって漸次増加の傾向を示していた。酢酸は、各試験区とも7日後の変化がほとんどみられず0.07~0.12%の範囲にあった。酪酸は、サトウキビ梢頭部混合区で21日目に、パイン葉混合区では70日目に若干の生成が認められた。各試験区における可溶性炭水化物の減少率は、70日目で約71~81%であった。

pH, 有機酸組成, 色, 香りおよび触感などにより70日目における各試験区のサイレージの品質を評価した結果, サトウキビ梢頭部およびパイン葉混合区が他区と比較してやや劣っていたが, 各試験区ともほぼ良質のサイレージが得られた。とくに, ススキおよびネピアグラス混合区は, 他区と比較して発酵促進効果が良好であり良質のサイレージが調製された。

本研究を実施するにあたり, アオサンゴおよびパイン葉試料を提供して下さいました積水化成工業(株), 名護パラダイス植物園の上田耕平氏, また糖蜜およびバガス試料を提供して下さいました琉球製糖(株)の古波蔵健氏に厚く御礼申し上げます。

## 文 献

- 1 本郷富士弥, 1982 熱帯・亜熱帯の未利用植物資源の多目的高度利用システムに関する研究報告書, 地域産業技術振興協会, P 23~31
- 2 \_\_\_\_\_, 1983 \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_, P 1~10
- 3 \_\_\_\_\_, 1983 ミモシンの有機酸類およびサイレージ調製による分解性の検討, 第74回日本畜産学会大会講演要旨, P 51
- 4 Kemble, A. R. 1965 Studies on the nitrogen metabolism of the ensilage process, J. Sci. Food Agric., 7: 125~130
- 5 森本宏, 1971 動物栄養試験法, 東京, 養賢堂, P 413~416
- 6 \_\_\_\_\_, P 422~424
- 7 農林省畜試, 1965 サイレージ研究会要旨, P 13~16
- 8 内藤元男監修, 1978 畜産大事典, 東京, 養賢堂, P 551