

ギニアグラスサイレージにおける添加剤の効果および貯蔵温度の影響

親泊元治 恵飛須則明 庄子一成

I 要 約

ギニアグラスサイレージにおける添加剤の効果および温度の影響は次のとおりであった。

1. 糖蜜、乳酸菌+糖蜜添加の効果は高かった。糖蜜の添加で良質なサイレージが調整できるが、さらに良質な乳酸発酵を求めるならば糖蜜と乳酸菌の添加が効果的である。
2. 乳酸菌、乳酸菌+繊維分解酵素添加の効果は、酪酸の抑制にあった。乳酸発酵の促進という面からは、糖蜜、乳酸菌+糖蜜添加と比較して低いと考えられる。
3. 温度の影響はpH、酪酸についてあった。酪酸は温度が23℃の場合は発生がなく、33℃の場合に発生があったことから、夏場の温度が高い時期には酪酸の発生が懸念される。

II 結 言

サイレージの発酵品質に影響を与える大きな要因として材料草に付着する乳酸菌数と材料草の可溶性炭水化物(WSC)含量がある。乳酸菌数が不足すると十分な乳酸発酵が行われない。また、一般的に暖地型牧草のWSC含量は低いといわれており¹⁾、WSCが不足すると乳酸菌はこれを資化することができず、この場合も十分な乳酸発酵を行うことができない。本県において栽培されている暖地型牧草でもWSC含量は低いとする報告²⁾がある。これらの対策として、乳酸菌が不足すると考えられるときは市販乳酸菌製剤を添加する方法がある。また、不足するWSC含量を補う場合は糖を添加して乳酸発酵を促進させ、サイレージの発酵品質を改善する方法がある。そこで今回、ギニアグラスサイレージ調製時における乳酸菌、糖蜜、繊維分解酵素添加の効果と、さらに本県の気象条件を考慮し、貯蔵温度の影響についても検討を加えた試験を実施したので報告する。

III 材料および方法

1. 材料草：ギニアグラス「ナツユタカ」、切断長：約5cm～10cm、調製時期：出穂後期
2. 調製月日：1997年10月14日、予乾（室内にて1日）
3. 区制および添加剤：A区：対照区、B区：市販乳酸菌製剤添加(5mg/kg)、C区：糖蜜添加(2%)、D区：市販乳酸菌製剤+糖蜜添加、E区：繊維分解酵素入り市販乳酸菌製剤(35mg/kg)
4. 処理方法：B区は、材料草2kgに対し市販乳酸菌製剤10mgを蒸留水400mlに溶かして均一に散布した。C区は材料草2kgに対し糖蜜40gを蒸留水400mlに溶かして均一に散布した。D区は材料草2kgに対し市販乳酸菌製剤10mgと糖蜜40gを混合して蒸留水400mlに溶かして均一に散布した。E区は材料草2kgに対し繊維分解酵素入り市販乳酸菌製剤70mgを、蒸留水400mlに溶かして均一に散布した。対照区には材料草2kgに対し蒸留水400mlを均一に散布した。各区を十分に混合してプラスチック・フィルム（パウチ）に入れ、中の空気を吸引して真空状態にした後、ヒートシーラーで密封（パウチ法³⁾）した。
5. 調製量：400g/袋（3反復）
6. 貯蔵温度および期間：33℃および23℃に調整した恒温器に貯蔵、2週間
7. 調査項目：水分、pH、乳酸、酢酸、酪酸
8. 分析および測定方法：発酵品質は、新鮮物に蒸留水を加えてミキサーでミックスして得た水抽出物を用いた。統計処理は最小有意差法により、添加物の効果と温度の影響の有意差検定、三元配置にて乳酸菌、糖蜜の効果と温度の影響およびその交互作用について分析した。

IV 結果および考察

表1 添加物および温度がギニアグラスサイレージに及ぼす影響

(%FM)

要因	処理	件数	水分	pH	乳酸	酢酸	酪酸
区	A	6	71.4a	6.04a	0.196a	0.459a	0.025b
	B	6	71.2a	6.07a	0.197a	0.470a	0.016a
	C	6	70.4b	4.99b	2.111b	0.338b	0.006c
	D	6	70.4b	4.52c	2.888c	0.270c	0.000c
	E	6	71.3a	5.78d	0.401a	0.456a	0.016a
温度	33°C	15	71.0	5.51a	1.148	0.390	0.025a
	23	15	70.9	5.44b	1.169	0.408	0.000b

注) 同一区間・温度の異符号間に有意差あり。

p<0.01

表1、図1に、添加物および温度がギニアグラスサイレージに及ぼす影響と各添加物処理区における温度の影響を示した。添加物の処理区間では、乳酸菌添加区（B区）は、対照区（A区）と比較して酪酸に有意差があった。乳酸菌添加の効果は酪酸の発生の抑制と考えられる。乳酸菌+繊維分解酵素添加区（E区）は、A区と比較するとpHと酪酸が低く有意差があった。B区との比較ではpHのみ有意差があった。E区は、乳酸がA区とB区の約2倍量となったが有意差はなかった。このことより繊維分解酵素添加の効果は、乳酸の増加によるpHおよび酪酸の低下と考えられる。しかし、図1でもこの差は小さいので、繊維分解酵素添加効果は小さいといえる。

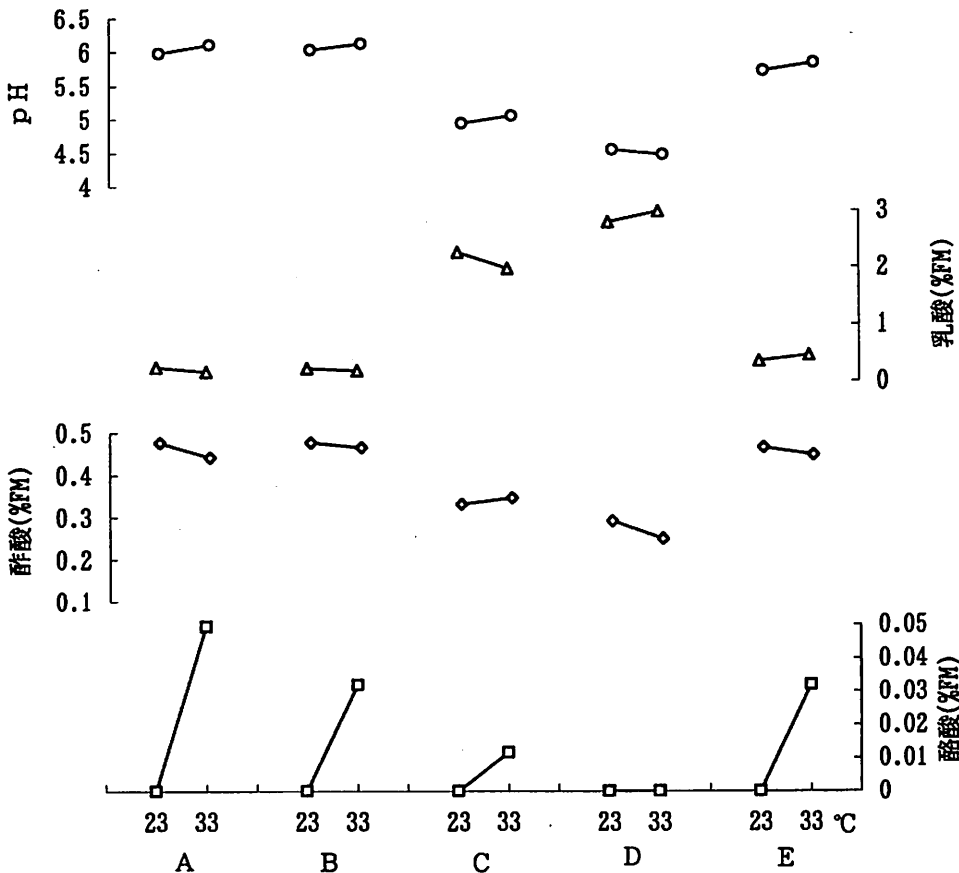


図1 各添加物処理区における温度の影響

糖蜜添加区（C区）はA区と比較するとpH、酢酸および酪酸が低く、乳酸は高く有意差があった。特に、図1でみると酪酸の発生が極僅かなのでC区の発酵品質は高いといえる。これは、ギニアグラスに糖蜜を添加した結果、酪酸の生成が著しく押さえられたとする報告⁴⁾と一致した。乳酸菌+糖蜜添加（D区）はC区よりもさらにpH、酢酸が低く、乳酸は高く有意差があった。図1から、D区においては23℃、33℃とも酪酸の発生は全くみられなかった。これらの結果から発酵品質は、D区が一番高いと言える。

温度では、pH、酪酸において有意差があった。乳酸と酢酸には有意差がなく、温度の影響はみられなかった。図1から、酪酸は温度が23℃の場合は発生がなく、33℃の場合に発生があったことから、夏場の温度が高い時期には酪酸の発生が懸念される。

表2 分散分析表 (MS)

要因	自由度	水分	pH	乳酸	酢酸	酪酸
乳酸菌 (A)	1	0.0678	0.2970**	0.9104**	0.0048**	0.0003**
糖蜜 (B)	1	5.0704**	10.1010**	31.8159**	0.1551**	0.0018**
温度 (C)	1	0.1211	0.0234*	0.0175	0.0020*	0.0032**
A×B	1	0.0951	0.3927**	0.9039**	0.0095**	0.0000
A×C	1	0.0007	0.0165	0.1085	0.0004	0.0003**
B×C	1	0.0309	0.0117	0.0000	0.0002	0.0018**
A×B×C	1	0.0634	0.0077	0.0723	0.0023*	0.0000
誤差	16	0.1869	0.0052	0.0404	0.0004	0.0000
全体	23					

注) **: 1%有意 * : 5%有意

表2に、E区を除いた三元配置分散分析の結果を示した。1%レベルの有意差では乳酸菌添加の効果は、水分を除くすべてについてあった。また、糖蜜添加の効果はすべての項目についてあった。糖蜜添加は、乳酸菌添加と比較して、分散の値が大きく、良質なサイレージ発酵の第一条件だと考えられる。これはWSC含量が低い材料草については、糖添加による発酵品質の改善効果が顕著に認められたとする報告⁵⁾とほぼ同様であった。温度の影響は酪酸についてあった。乳酸菌×糖蜜の交互作用はpH、乳酸および酢酸にあった。乳酸菌×温度および糖蜜×温度の交互作用は酪酸のみにあった。乳酸菌×糖蜜×温度の交互作用は酢酸のみに5%レベルで有意差があった。交互作用については乳酸菌×糖蜜の値が大きく、乳酸菌+糖蜜添加の有効性が示唆された。これは、内田らの報告⁶⁾とほぼ同様であった。

ギニアグラスにおける可溶性炭水化物の不足を補って良質なサイレージを調整するためには、低コストでは糖蜜添加、さらに品質を求めるならば糖蜜と乳酸菌の添加が効果的である。

今後の課題としては、乳酸菌・糖・繊維分解酵素等の添加量、保存期間、草種の違いによる検討、また、ラッピングロールバール等実用面での効果を検討する必要がある。

V 引用文献

- 1) 高野信雄・佳山良正・川鍋祐夫監修、1989、粗飼料・草地ハンドブック、養賢堂、552
- 2) 伊佐真太郎・森山高広・仲宗根一哉、1989、サトウキビ及び糖蜜添加による暖地型牧草サイレージの品質向上、沖縄畜試研報、27、159～167
- 3) 田中 治・大桃定洋、1995、プラスチックフィルムを用いた小規模サイレージ発酵試験法（パウチ法）の開発、日草誌、41、55～59
- 4) 山本伸明・丸山富美子、1997、ギニアグラス「ナツカゼ」のロールバール調整技術、富山畜試研報、13、11～16

-
- 5) 服部育男・熊井清雄・福見良平、1993、添加糖の種類が各種サイレージの発酵品質に及ぼす影響、日草誌、39、326～333
 - 6) 内田仙二・北村征生、1987、南西諸島で生産された暖地型牧草によるサイレージ調整 I. ローズグラス及びネピアグラスサイレージの品質に対する各種処理の影響、日草誌、32、369～374
-

研究補助：仲原英盛、比嘉正徳