

試験研究成果普及情報

部門	飼料作物及び草地	対象	普及
課題名：発酵 TMR における自給飼料サイレージの活用による発酵特性への影響			
<p>[要約] トウモロコシ、ソルガム 2 番草、飼料用イネのサイレージは、発酵 TMR の粗飼料源として有効活用できる。冬季調製は低温で乳酸発酵が進行しにくく、夏季調製は高温がエタノール発酵を促進しエネルギー損失を助長しやすい。適正な調製後貯蔵期間や複数草種の併用が品質の安定化に有効である。また、サイレージに含まれる酪酸は TMR 調製による再発酵でも消失しないため、良質サイレージを利用すべきである。</p>			
フリーワード ^① 自給飼料、サイレージ、発酵 TMR、発酵品質、パウチ法、調製時期			
実施機関名	主 査 畜産総合研究センター企画環境研究室 協力機関 なし		
実施期間	2013 年度～2015 年度		

[目的及び背景]

発酵 TMR は、粗飼料単独のサイレージ調製と異なり、原材料が多岐にわたるため発酵機序が複雑である。飼料用トウモロコシを活用した発酵 TMR は現在、実証規模で高品質を実現可能なことが技術的に証明され、普及を見ている。しかし、県内で発酵 TMR の粗飼料源として利用されているサイレージの草種別および季節別の TMR の発酵特性を把握した知見がないため、小規模サイレージ発酵試験法（パウチ法）により多様な試験区分について検討する。

[成果内容]

本県の基幹自給飼料のサイレージとして飼料イネ（イネ WCS）、トウモロコシ（CS）、ソルガム（SS、トウモロコシとの混播の 2 番草）を用い TMR を調製した（表 1・実験 1、2）。

【実験 1】 イネ WCS の品質、イネ WCS と CS の併用、糖添加の検証。調製時期は 12 月および翌年の 4、9 月。貯蔵期間（屋外）は 12 月調製が 4 および 11 週間、4 月と 9 月の調製が 2 および 4 週間。

【実験 2】 SS 利用と糖添加の検証。調製時期は 6 月。貯蔵期間（屋外）は 2 および 4 週間。

- 1 発酵 TMR においても品質の安定性には乳酸発酵が寄与する。乳酸発酵の進行および pH の低下には、材料の自給飼料サイレージの種類や糖添加の有無に関わらず温度の確保が必要である。低温の 12 月調製で発酵が進むまでには、気温が上昇する 11 週間程度（翌年 3 月）を要する。（図 1、2）
- 2 高温時期の調製における CS の利用や糖添加は、エネルギー損失の大きいエタノール発酵を助長する可能性がある。（図 3）
- 3 適水分で調製され発酵品質が V スコアで可評価（60～80 点）以上のイネ WCS は、発酵 TMR の材料として乳酸発酵を安定して導くことができる。（図 1～4）
- 4 発酵 TMR の材料として用いるサイレージには基本的に高品質が求められる。材料サイレージに由来する酪酸は発酵 TMR の再発酵により消失しないため、酪酸含量が多い劣質

サイレージの利用には留意が必要である。(図 4)

5 複数の自給飼料サイレージを TMR の材料に用いることで、発酵 TMR の品質は安定しやすい。(図 1~4、イネ WCS③+CS)

6 SS のみを利用する場合は発酵の進みが遅いが、TMR 原物当たり 2% の割合で糖添加することで発酵を速やかに進めることができ、CS を利用した発酵 TMR と同等の品質が得られる。(図 5、6)

[留意事項]

1 夏季調製や 1 年間の長期貯蔵をした場合、過発酵により有機酸含量が高まり牛の嗜好性・栄養生理を低下させる可能性があるため、給与牛への十分な馴致が必要である。

2 乳酸菌製剤や糖蜜などの添加効果は、調製条件の違いによる精査が必要である。

[普及対象地域]

県下全域

[行政上の措置]

TMR センター設立運営の支援

[普及状況]

県内複数地域において、TMR センターが地域酪農経営の基盤として稼働中。

[成果の概要]

【実験 1】

表 1 TMR の原物配合割合

材料サイレージの種類	実験 1					実験 2	
	イネ WCS①	イネ WCS②	イネ WCS③	イネ WCS③+CS	CS	SS	CS
市販配合飼料(マッシュ)	36.2	35.2	35.1	34.7	34.8	34.0	33.3
イネ WCS	22.1	30.2	36.2	24.6	-	-	-
トウモロコシサイレージ	-	-	-	11.2	31.0	-	29.7
ソルガムサイレージ						29.4	
アルファルファ乾草(開花期)	4.1	4.5	4.5	4.5	4.5	4.3	4.3
チモシー乾草	8.3	9.1	9.0	8.9	9.0	8.5	8.6
クレイングラス乾草	8.3	9.1	9.0	8.9	9.0	12.8	12.9
リン酸カルシウム	0.4	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4
水	20.7	11.4	5.7	6.7	11.2	10.6	10.8
合計	100	100	100	100	100	100	100

CS: トウモロコシサイレージ、SS: ソルガムサイレージ

イネ WCS①: 供試イネ WCS の Vスコアは 12 月調製 93 点、4 月調製 94 点、9 月調製 93 点

イネ WCS②: 供試イネ WCS の Vスコアは 12 月調製 77 点、4 月調製 52 点、9 月調製 63 点

イネ WCS③: 供試イネ WCS の Vスコアは 12 月調製 28 点、4 月調製 84 点、9 月調製 76 点

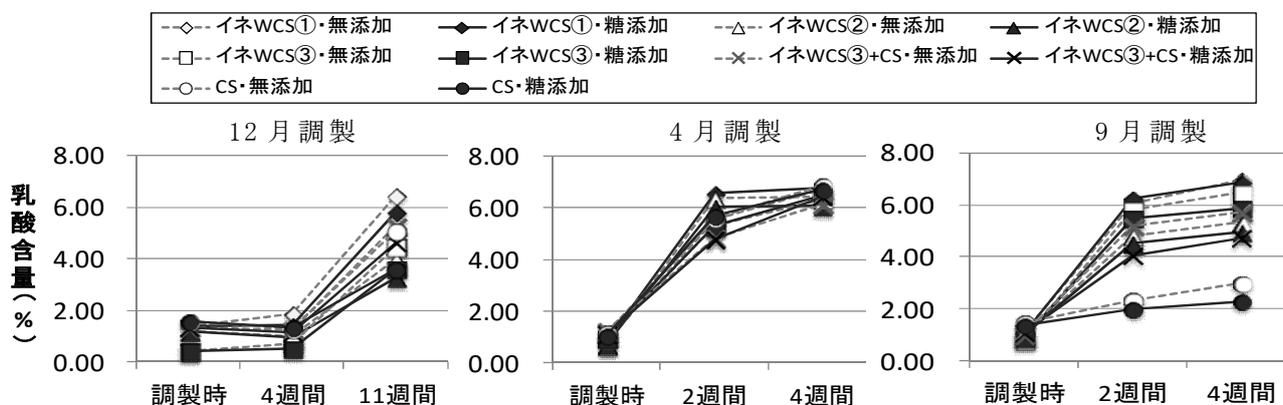


図 1 新鮮物中乳酸含量の経時的変化 (実験 1)

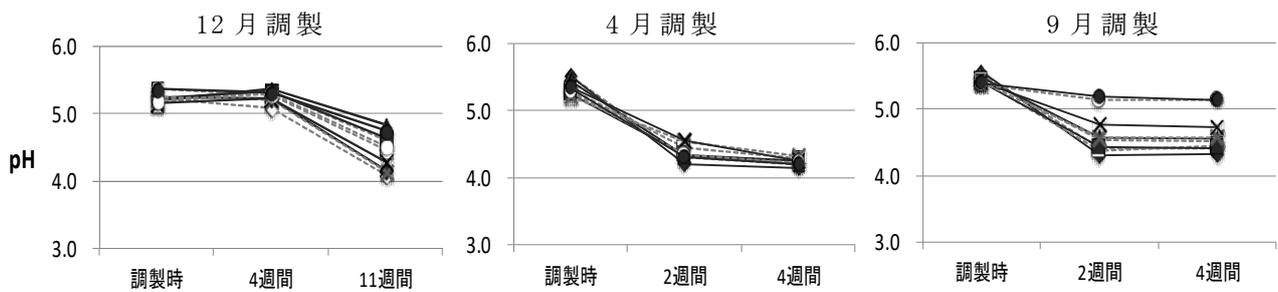


図2 pHの経時的変化（実験1）

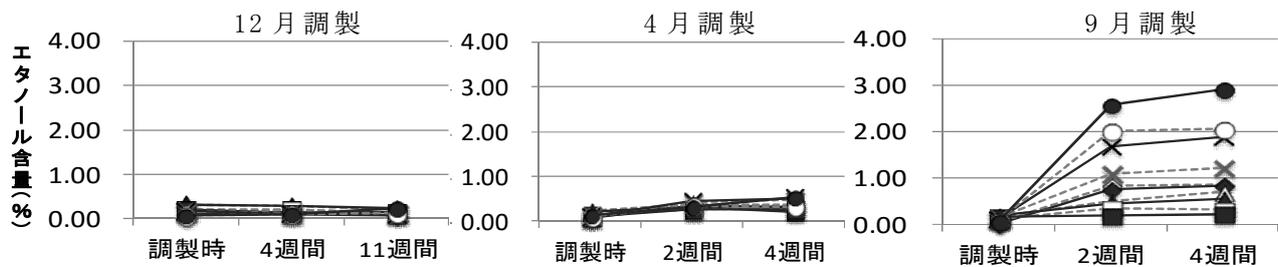


図3 新鮮物中エタノール含量の経時的変化（実験1）

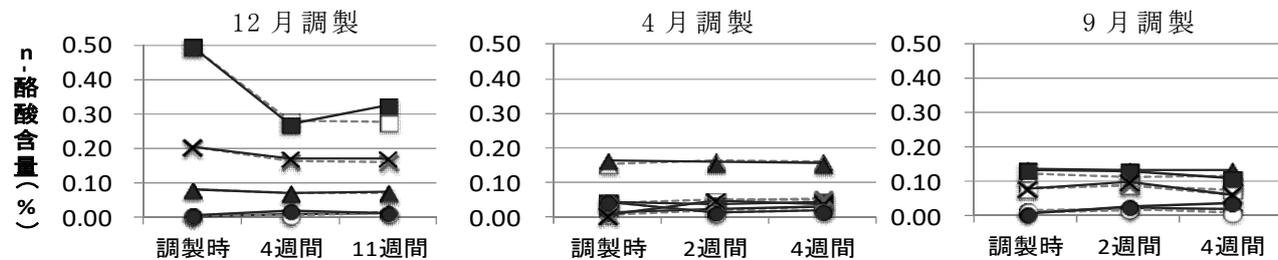


図4 新鮮物中n-酪酸含量の経時的変化（実験1）

【実験2】

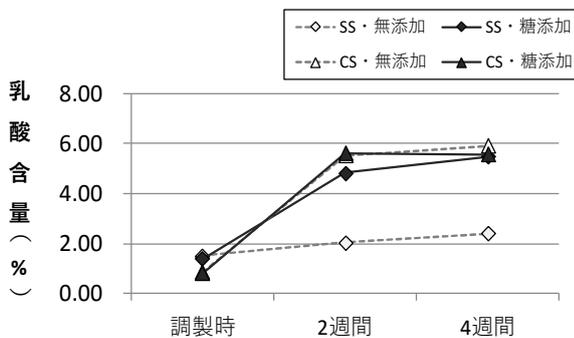


図5 新鮮物中乳酸含量の経時的変化（実験2）

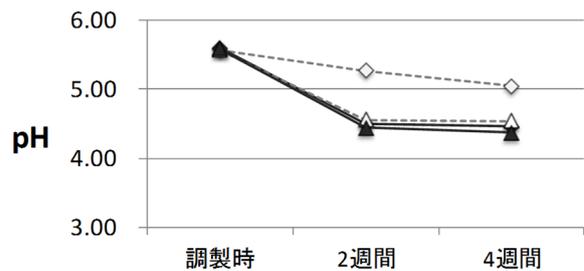


図6 pHの経時的変化（実験2）

【発表及び関連文献】

- ・平成28年度試験研究成果発表会（酪農・肉牛部門）
- ・細断型ロールペーラ利用による自給飼料活用発酵TMRの高品質化と貯蔵性の改善、平成24年度試験研究成果発表会（酪農・肉牛部門）
- ・トウモロコシサイレージを用いた発酵TMRの小規模サイレージ発酵試験法（パウチ法）による品質解析、千葉県畜産総合研究センター研究報告第12号、2011年

【その他】