

サイレージの調製法に関する研究

(第13報) 低水分サイレージの調製

内田 仙二・須藤 浩・原田 征一

Studies on Silage-Making

XIII. Low Moisture Silage Making

Senji UCHIDA, Hiroshi SUTOH, and Seiichi HARADA

To obtain the fundamental data for the making of the low moisture silage, Italian ryegrass was ensiled in the five experimental silos. Namely the chopped grass of 70% moisture was ensiled in the 1st experimental iron silo and the grass of 50% moisture was ensiled in the 2nd and in the 3rd iron silos and also in the 4th and in the 5th miniature steel vacuum silos respectively. After the ensiling, the air had been evacuated from the 4th silo, which was, after that, kept under the air-tight condition for 184 days while the 5th silo was kept under the air-tight condition with non-evacuation of air for 197 days.

When the grass was wilted to an optimum moisture, a considerable improvement of silage quality was observed. Furthermore it was confirmed that the high wilting to 50% moisture was effective to make the excellent silage. To make low moisture silage safely in the conventional silo, it is recommended to ensile the grass of about 75% moisture in the top portion of silo. This application will decrease top spoilage or loss of dry matter during the storage. The quality of the evacuated silage was practically equal to that of non-evacuated silage. Score by the FLIEG's appraisal method was 100 in the both silages.

Therefore when the air-tight condition of silo could be kept on, evacuation of air from the silo may not always be necessary. The digestibility of low moisture silage was higher than that of wilted silage. The conservation of pro-vitamin A during the storage was highest in the non-evacuated silage, that is, 93% of the amount ensiled.

結 言

埋蔵材料を日乾し、従来適水分といわれている含量よりもはるかに低い水分(45~60%)¹⁾にして埋蔵すれば、サイロの単位容積あたりの利用度を向上させることはもちろん、不良発酵を低減し、養分損失の少ない良質サイレージの得られることが認められている²⁾³⁾⁴⁾。

埋蔵材料の水分を低下すれば、何故効果があるかの説明は、現在までのところ十分つくされているとは必ずしもいえないが、WIERINGA⁵⁾⁶⁾は、草を日乾すると、浸透圧が高くなり、初期酪酸発酵を抑え、タンパク質の分解菌に対し、抑制的効果をあらわす。低温(<20~25°C)、低pH(<4.2)、高乳酸含量、高浸透圧は、乳酸菌に対するよりも *Clostridia* に対し、抑制的であるとし、ZIMMER⁷⁾は日乾中に、細胞液の濃度が高くなり、そのことによって、細菌作用を抑制するものとしている。したがって、酪酸菌の繁殖を抑制し、その胞子を発芽させないこ

ともなる⁶⁾⁸⁾。

このように埋蔵材料草を低水分にすることは、サイレージを良質に導く要因になるが低水分サイレージは、利用中製品にカビが発生しやすいこと、慣用のタワーサイロで調製するとき、サイロの上層部位に、一般の場合よりも、多い廃棄部の生ずることが、観察される。このことは実用上相当問題になる点である。

これらのことに鑑み、本報では低水分サイレージの調製法と、埋蔵した場合の上層廃棄部による損失を少なくする方法を検討し、かつ低水分サイレージを安全に調製するための基礎的資料を得るための実験を行なった。すなわち、常法による調製のほか、実験用真空サイロを使用して、脱気と非脱気のサイレージの品質におよぼす影響なども検討したので、その結果を報告する。

実験材料 および 方法

1. 埋蔵材料 イタリアンライグラス (*Lolium multiflorum*, LAM.) は、岡山市宿の酪農家が水田裏作に栽培したもので、1964年11月播種、1965年5月9日出穂20%の生育期に刈り取ったものである。生草収量は約3t/10aであった。刈りとり直後サイレージカッターで約3cmに細切し、対照区用の材料はムシロの上にひろげ8時間、その他の区の材料は同様にして13時間日乾した。その間ときどき反転した。

2. 試験区別 試験区別は Table 1 のようであり、対照区は5月12日埋蔵し、他の4区は13日に埋蔵した。すなわち1, 2, 3はドラム缶を実験サイロとし、1, 2にはそれぞれの材料

Table 1. Experimental Design

No.	Lot	Aim of moisture (%)	Silo	Notes
1	Control	70	Experimental silo made of iron	Conventional sealing with plastic sheet, and pressing down with weight (400kg/m ²)
2	Low moisture ①	50	Ditto	Ditto
3	Low moisture ②	50	Ditto	Grass of 80% moisture was ensiled over that of 70% which was ensiled on top of 50% moisture grass.
4	Evacuated	50	Laboratory vacuum silo made of steel	Evacuation of air from silo by vacuum pump
5	Non-evacuated	50	Ditto	Air-tight condition without evacuation of air

を踏圧しながらつめこみ、しかる後塩化ビニールシートで常法により被覆した。さらにおしふたをして、重石をのせて埋蔵を終った。しかして、3の低水分②区では、まず水分50%の材料草50kgをつめ、ビニールシートで仕切り、その上に水分70%の日乾材料を10kg つめこみ、さらにその上に水分80%の草を8kg計68kgを埋蔵し、1, 2区と同様に被覆し、重石をのせた。

4, 5の脱気ならびに非脱気のサイロは、鋼鉄製でいずれも脱気可能のもので、脱気区のサイロは減圧の状態を、非脱気区サイロは、減圧および増圧の状態を読みとるメーターを備えたものである⁹⁾。これらのサイロに低水分材料を踏圧しながらそれぞれつめこみ、脱気区は埋蔵直後、真空ポンプをもって脱気し、その後開封まで気密を保ち、非脱気区は脱気することなく、同様気密のみを保った。この両区につき、埋蔵後の発酵によるガス発生の状況を、サイロ

のメーターにより観察した。

3. サイレージの品質および養分の調査 埋蔵後146~197日においてサイロを開き、粗収量・pH・有機酸¹⁰⁾・形態別窒素含量¹¹⁾・プロビタミンA¹²⁾などを定量した。いずれも上・中・下層の3層にわけて分析を実施した。一般分析は常法¹³⁾、可溶性炭水化物はアンスロン法¹⁴⁾、還元糖はベルトラン法¹⁵⁾、粗リングニンはKÖNIG法¹⁶⁾によって、それぞれ定量した。またでき上がりサイレージの飼料価値を知るため、2頭のメン羊(1963年生れ、去勢雄体重48kg、雌体重37kg)をもって、全糞採集法により消化率の査定を行なった¹³⁾。すなわち、日乾対照サイレージでは1日1頭あたり2kg、低水分サイレージ(2~5区)では、1日1頭あたり1.2kgずつ給与し、本試験を1週間実施した。

実験結果 および 考察

埋蔵材料の化学組成を示せば Table 2 のようである。

刈取後の日乾による組成の変化は、比較的少ないことが知られた。しかし可溶性炭水化物に

Table 2. Chemical Composition of Italian Ryegrass at the Ensiling Time

Grass	Dry matter	Crude protein	Crude fat	NFE	Crude fiber	Crude ash	NFE/CP	Soluble carbohydrates	Crude lignin
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)		(%)	(%)
Fresh	21.4	11.3	3.0	45.8	32.6	7.3	4.1	16.4	
Wilted ¹⁾	30.3	11.9	2.0	44.9	32.7	8.5	3.8	12.0	11.2
Wilted ²⁾	49.1	10.6	2.5	45.0	33.8	8.1	4.2	9.5	11.2

Percentage of dry matter basis

1) For control lot 2) For 2nd to 5th lots.

おいては、8時間日乾したものに対し、13時間日乾したものは、2.5% (乾物中) の含量低下がみられた。

埋蔵後におけるサイロ内の発酵および植物の呼吸作用によって生ずるガスによる圧力の変化は、脱気区は Fig. 1 に示すように、-76cmHg より7日目には常圧となり、その後やや常圧よりもプラスに移行するかの観がみられた。これに対し、気密区は、埋蔵後圧力を次第に増し、

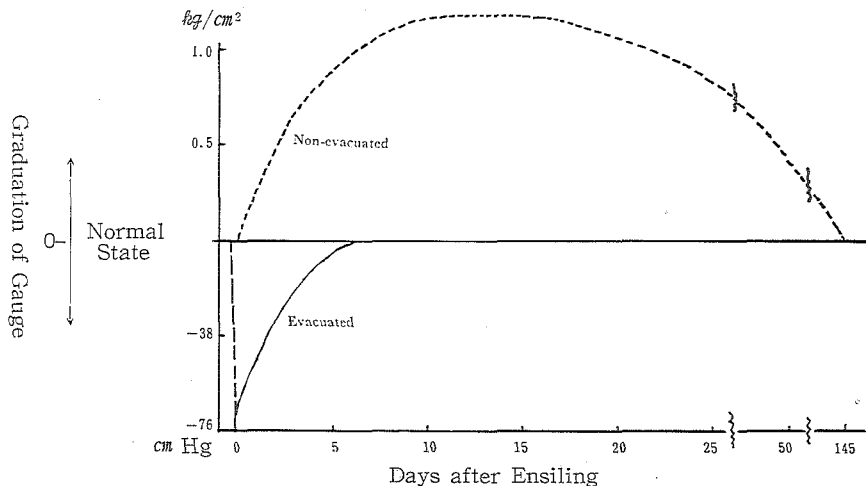


Fig. 1. Change of Pressure in the two Miniature Silos after Ensiling

10日前後に 1.1 kg/cm^2 となり、20日目くらいまでその状態を維持し、その後次第に下降し、145日目に至って常圧に復した。これらの経過については、サイロの種類その他種々の条件において検討を要するものと思される。また発生ガスの内容については、本実験では調査しなかった。しかし植物の呼吸作用と発酵により生ずるガスは、ほとんど炭酸ガスであるので¹⁷⁾¹⁸⁾、サイロ内の圧力を増加したガスの組成は、窒素と炭酸ガスが大部分を占めることは容易に推定できる。いっぽうその圧力によりサイロ内の発酵の進行状態も推定できるものと思われる。

でき上がりサイレージのサイロ開封時における粗収量および廃棄量などを示せば、Table 3 のようである。Table 3 の結果をみると、対照、低水分①、低水分②区では目に見えない損失 (Invisible losses) が2~3%であるのに対し、脱気および非脱気区では0.1~0.3%で、後者はきわめて低いことが認められた。なおでき上がりサイレージの廃棄部 (Top spoilage) は、対照区と低水分1区がほとんど相近い量を生じた。低水分②区では、水分50%の部分には全く

Table 3. Crude Yield of the Silages Produced

No.	Lot	Silo		Ensilaged amount	Crude yield			Density		Top spoilage		Weight	Duration of storage
		Diameter	Ensilaged depth		Percent of ensilaged amount	Percent of volume	Percent of time	① At the ensilaged stage	② Of the produced silage	③ (b)/(a)	% of the dry matter ensilaged		
1	Control	(cm) 56	(cm) 84.0	(kg) 80	(%) 96.6	(%) 82.1	(g/l) 386	(g/l) 455	1.18	11.3	10.8	(kg/m ²) 400	(Days) 146
2	Low moisture ①	56	85.0	70	97.1	88.2	335	366	1.10	12.1	11.7	400	148
3	Low moisture ②	56	82.0	68 ⁸⁾ 10 ²⁾ 50 ³⁾	97.5	85.7	337	383	1.14	0	0	400	166
4	Evacuated	36	67.5	21.74	99.7	100.0	317	317	1.00	0	0	0	184
5	Non-evacuated	36	67.5	24.27	99.9	100.0	377	358	1.00	0	0	0	197

1) Grass of 80% moisture, 2) Grass of 70% moisture, 3) Grass of 50% moisture

廃棄部を生ぜず (この部の目に見えない損失は0.03%であった)、水分70%部に1.8kg、水分80%部に6.45kgの廃棄部を生じ、品質はわるかった。これは埋蔵全量の12.1%に相当するが、乾物では埋蔵全乾物量の6.1%になる。いまこの部を廃棄量と仮定しても、その損失量は低水分①区に対して約半分に低下したことになる。このことは実用的には意義あることになる。すなわち、実用サイロの場合、水分50%の材料の上にビニールシートを被い、厚さ30~40cmの層を水分75%程度の草でつくり、常法により被覆し、おもしろすれば廃棄部による乾物の損失量を低下し得ることになる。

また脱気区および非脱気区では、廃棄部は全く生じなかった。サイロ内を完全に気密状態に保つことによって、廃棄部の発生は完全に防止された。この結果は著者らがすでにパヒアグラスを材料にして実験を行なった結果と一致するものである⁹⁾。またこのことは廃棄部発生を防ぐため、完全にサイロ内の気密保持ができれば、必ずしも脱気は必要としないことを示すものと解される。

サイレージの品質 でき上がりサイレージの廃棄部を除いた部分について分析を行ない、品質の鑑定¹⁹⁾を行なった結果は、Table 4 のようである。

Table 4 の結果は、対照サイレージの品質もよく、70%程度の水分調節で、かなりの品質の

Table 4. The Quality of the Silages Produced

No.	Lot	Moisture	pH	Lactic acid	Acetic acid	Butyric acid	Total acid	Score	Grade
		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)		
1	Control	68.7	4.35	3.45	0.23	0.44	4.12	77	2 nd
2	Low moisture ①	47.9	4.39	5.38	0.76	0	6.10	100	1 st
3	Low moisture ②	80.0	5.25	0.29	0.37	1.08	1.74	15	5 th
		70.7	4.83	2.08	0.69	0.99	3.76	45	3rd
		48.0	4.40	5.10	0.73	0	5.83	100	1 st
4	Evacuated	48.2	4.30	5.18	0.82	0	6.12	100	1 st
5	Non-evacuated	47.7	4.29	5.29	0.79	0	6.08	100	1 st

ものが得られることが確認された²⁾³⁾⁴⁾。

そして50%の低水分の諸区はいずれも100点(1級)の評点を示した。pH値も、低水分材料の割には比較的lowく、4.29~4.40の間の値を示した。しかし低水分②区の上層部位に埋蔵した材料からのサイレージは、15点、45点と品質が低かった。これは水分が比較的高かった上に、上部からの空気の侵入が防止できなかったためと思われる。

つぎに窒素の形態別含量を示せば、Table 5 のようである。

Table 5. Nitrogen Distribution of the Silages Produced

No.	Lot	Total nitrogen (a)	Ammoniac nitrogen (b)	Amino nitrogen (c)	(b)/(a)×100	(c)/(b)
		(mg/100g)	(mg/100g)	(mg/100g)	(%)	
1	Control	607	72	121	11.9	1.7
2	Low moisture ①	946	92	181	9.7	2.0
3	Low moisture ②	1) 450	98	—	21.0	—
		2) 601	137	—	22.8	—
		3) 963	101	180	10.7	1.9
4	Evacuated	972	98	199	10.1	2.1
5	Non-evacuated	950	96	186	10.1	1.9

1) Silage of 80% moisture, 2) Silage of 70% moisture, 3) Silage of 50% moisture

Table 5の結果は、低水分サイレージは、対照サイレージに比べて、全窒素に対するアンモニア態窒素比率はいずれも低く、品質のすぐれていることを示した。もっともその差は大きいものではなかった。しかし低水分②区の上層部位に埋蔵された材料からのサイレージは、アンモニア態窒素率は高く品質は劣った。

アミノ態窒素に対するアンモニア態窒素の比率については、対照サイレージに比べて、低水分の諸区は大きく、その品質のまることが示されている²⁰⁾。とくに脱気区が高い値を示した。

McDONALDら²¹⁾の研究でも、日乾(乾物34%)サイレージと低水分サイレージ(乾物47%)を比較した結果では、揮発性窒素の量は、後者が少なく、埋蔵中のタンパク質の分解の少ないことを示している。

炭水化物の推移 材料およびでき上がりサイレージの炭水化物の量的関係を示せば、Table 6 のようである。

Table 6の結果をみると、水分調節のための日乾中にも、植物の呼吸作用により、還元糖お

Table 6. Carbohydrate Contents of Eresh Grass and Silages Produced

	Lot	Soluble carbohydrate		Reducing sugar		Water soluble sugar		SC/CP	RS/TN
		Fresh	Of DM	Fresh	Of DM	Fresh	Of DM		
Fresh	At the cutting time	(%) 3.54	(%) 16.4	(%) 1.65	(%) 7.6	(%) 2.94	(%) 13.6	1.48	4.30
	Wilting (DM 30%)	3.63	12.0	1.89	6.2	2.83	9.3	1.00	3.26
	High wilting (DM 50%)	4.66	9.5	2.86	5.8	4.28	8.7	0.89	3.42
Silage	Control	0.50	1.7	0.00	0.0	—	—	0.17	0.00
	Low moisture ①	1.02	2.1	0.56	1.2	—	—	0.19	0.66
	Low moisture ②	0.99	2.1	0.55	1.2	—	—	0.18	0.63
	Evacuated	1.04	2.2	0.62	1.3	—	—	0.20	0.73
	Non-evacuated	1.06	2.2	0.61	1.2	—	—	0.20	0.73

—: No estimation

よび水溶性糖類の消費されることが認められる。このことは、McDONALDら²¹⁾の結果でも認められている。すなわち、適水分からさらに低水分に日乾される間に、糖分は継続的に消費されることが認められる。還元糖については、対照サイレージでは、ほとんど埋蔵間に消費されたが、低水分サイレージでは、約20%程度残っており、GORDONら²²⁾がヘイレージにおいて糖分としての残量が、日乾サイレージに比較して多いことを認めている結果と一致するものである。したがって、可溶性炭水化物に対する粗タンパク質比 (SC/CP) は、材料草の場合に比較して、サイレージにした場合、その値は小さくなるが、日乾と低水分サイレージの比較では、前者に比較して、後者の方の値が高い結果となっている。

サイレージの一般組成 でき上がりサイレージの一般組成は Table 7 のようである。

Table 7. Chemical Composition of the Silages Produced

No.	Lot	Dry matter	Crude protein	Crude fat	NFE	Crude fiber	Crude ash	Crude lignin
		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
1	Control	28.7	10.5	3.1	40.8	37.6	8.0	14.6
2	Low moisture ①	47.6	11.1	2.7	42.3	35.5	8.4	12.2
3	Low moisture ②	46.9	11.7	2.8	39.4	37.1	9.0	12.4
4	Evacuated	48.1	11.0	2.7	42.7	35.1	8.5	
5	Non-evacuated	48.8	10.7	3.3	43.0	34.2	8.8	

Percent of dry matter

その結果は埋蔵時に比較して可溶無窒素物の含量は低くなっている。しかして、対照サイレージと低水分サイレージの比較では、平均的には低水分サイレージの方が、対照サイレージよりも、低下する度合いが小さい。これは乾物含量の上昇によって、一般に発酵が阻止されるためであると解される⁵⁾⁶⁾⁷⁾。また対照サイレージの粗脂肪含量増加の割合が、低水分サイレージの平均よりも高いが、これも発酵による糖分の有機酸への移行が、低水分への調節によって抑制されることを示すものと思われる。

さらに、粗繊維および粗リグニン、とくに粗リグニン含量が、埋蔵時に比較して、余り変化のないことが認められる。

なお、Table 2, 3, 7より埋蔵間の養分の損失をさしひき、有機物の回収率を計算すれば、対照区 82.1% (廃棄部を算入すれば 93%; 以下かっこ内同断)、低水分①区 82% (94%), 低水分②区 94%, 脱気区 97%, 非脱気区 98%で、非脱気区がもっとも高い結果を示し、わずかに 2%の損失のみで、安全に保存された。もっとも実用的な規模においては (たとえば気密サイロ Harvestore のような場合)、これよりも多少上回る数値が示されている。

プロビタミンAの保存率 総カロチンとクリプトキサンチンの和をもって、プロビタミンAとしたが、埋蔵中の含量の比較より、その保存率をもとめれば、Table 8 のようである。

Table 8. Provitamin A Content of Fresh Grass and Silages and Conservation during the Storage

No.	Lot	Fresh grass				Amount ensiled (g)	Silage					Yield (g)	Conservation (%)	
		Dry matter (%)	*Carotene (mcg/100g)	*Cryploxanthine (mcg/100g)	*Provitamin A (mcg/100g)		*Potency as Vitamin A (I.U./100g)	Dry matter (%)	*Carotene (mcg/100g)	*Cryploxanthine (mcg/100g)	*Provitamin A (mcg/100g)			*Potency as Vitamin A (I.U./100g)
1	Control	30.3	11,907	964	12,871	19,603	3.120	28.7	10,303	606	10,909	16,446	2.135	68
2	Low moisture ①	49.1	9,059	591	9,650	14,806	3.317	47.6	8,569	550	9,119	14,097	2.581	78
3	Low moisture ②						2.369	46.9	8,341	516	8,857	13,603	2.071	87
4	Evacuated						1.030	48.1	8,422	412	8,834	13,638	0.921	89
5	Non-evacuated						1.150	48.8	8,469	531	9,000	13,811	1.066	93

* Content of dry matter

プロビタミンAの含量は、サイレージの調製によって低下する。埋蔵間のプロビタミンAの保存率は廃棄部を除いたものの比較では Table 8 の右端欄のようになる。すなわち低水分サイレージが高い結果になっている。また脱気区に比較して非脱気区のほうが保存率は高い。脱気せずに気密の条件を保持すれば、その効果はより大きいようにみえる。脱気すれば酸化の機会がより少なく、保存の効果はより大きいのではないかと考えられるのに対して、むしろ非脱気のほうが効果が大きかった。この原因は、はっきりとはつかめないが、植物の呼吸作用ならびに発酵作用によって生じた炭酸ガス量は、初期の段階では、脱気の場合に比較して多いので、これがプロビタミンA保存により効果的に影響するのかも知れない。このことは実的には意義あることである。

WILSON ら²³⁾ は 2 組のポリエチレン袋にトールフェスキユ他の混播牧草をつめこみ、一は密封のみとし、他は脱気して両者のでき上がりサイレージの品質や消化率を比較した。その結果は化学的特性や、乾物の消化率には差がなかったと報告している。著者ら²⁴⁾ もこれとほぼ同様な結果を、被覆スタックサイレージにおいて認めているが、品質の点からは、ほとんど同様のものが得られるほか、本実験例のように非脱気においてカロチンの保存率が高いことになれば、脱気の必要がないことになる。しかしプラスチックシート被覆の場合は、本実験に使用したサイレージとはちがひ、シートの特性に応じてそれぞれガスが透過するので、経過はちがってくると思われるので、詳細については比較研究を要するものと思う。いずれにしても脱気を

必要としないことになれば、実用的には便利になる。

なお、本実験において、水分70%から50%に日乾している間のプロビタミンAの損失は約25%で、埋蔵間の損失をTable 8の結果より約10%と概算し、水分70%の時点で還元して保存率を換算すれば、68%となり、対照区の廃棄部を除いた保存率68%とほとんど同率になる。したがって実用的には、低水分まで日乾することによるプロビタミンAの損失は補なわれることになる。

消化率の査定 メン羊による消化率査定の結果は、Table 9のようである。

Table 9. Digestibility and Digestible Nutrient of the Silages Produced
(Italian Ryegrass Silage)

No.	Lot	Dry matter	Organic matter	Crude protein	Crude fat	NFE	Crude fiber	DCP	TDN
		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
1	Control	57.3	60.7	57.9	56.1	51.7	66.7	1.7(5.9)	15.9(55.4)
2	Low moisture ①	62.3	64.5	68.4	56.1	60.4	67.8	3.7(7.8)	28.8(60.5)
3	Low moisture ②	60.3	61.9	71.0	56.9	52.6	69.2	3.9(8.3)	27.7(59.1)
4	Evacuated	64.3	65.6	64.7	69.1	62.9	69.1	3.5(7.3)	30.0(62.3)
5	Non-evacuated	64.1	65.5	62.8	66.1	62.5	70.1	3.3(6.8)	30.9(63.3)

() Percent of dry matter

Table 9の結果は、対照区に比較して、低水分各区の有機物ならびに粗タンパク質などの消化率は、いずれも高い結果を示した。また、脱気区ならびに非脱気区の有機物の消化率は、他の区に比較して高いことが認められる。しかしこの両区間には余り差のないことが知られる。粗タンパク質の消化率は、低水分②区が高く、対照がもっとも低い結果を示した。

粗繊維の消化率は、各区間に大差はなかったが、総括的には対照サイレージに比較して、低水分サイレージのほうが、わずかに高いことが認められた。

乾物中のDCP、TDNの含量は、対照サイレージに比較して、低水分サイレージが高く、TDNでは非脱気区がもっとも高い結果となり、気密性の効果を示した。

本実験では、総合的には対照サイレージよりも、低水分サイレージのほうが、消化率がやや高い結果となった。GOROONら²²⁾の研究では、乾草・サイレージ・ヘイレージの比較では、ヘイレージの消化率が有意的に低かったと報じている。その理由については解明されていないが、実用規模の調製においては、慣用サイロでは、しばしば高温発酵を起すため、消化率の低下を招くことの可能性が考えられる。本実験は小規模であるため、高温発酵の機会はなく、むしろ発酵の品質の差が、消化率の上に影響をおよぼしたものと考えられ、このことが一因とも推察される²⁵⁾。これらの諸点はさらに研究を重ねて確認したいものと思う。

要 約

低水分サイレージを安全に調製するための基礎資料を得る目的をもって、20%出穂期のイタリアンライグラスを埋蔵材料として、実験を行なった。水分70%の細切日乾草を埋蔵した対照区を設け、これに対し、水分50%まで日乾した細切草を、それぞれ常法で埋蔵した区、上層廃棄部を少なくする目的をもって水分50%材料の上に70%および80%水分の草を埋蔵した区、スチール真空サイロに埋蔵して脱気した低水分サイレージ区、同非脱気区の計5区を設けて、でき上がりサイレージの品質を比較した。

1) 材料草の水分を70%程度に日乾することにより、かなりの良質サイレーズを生じ、50%程度に水分を低下することによって、一層の品質改善の行なわれることが確認された。

2) 慣用サイロで低水分サイレーズを調製する場合、上層に生ずる廃棄部による損失を少なくするため、低水分材料の上に、水分75%程度の材料を埋蔵することがよい。

3) サイロに低水分材料を埋蔵した場合、そのサイロの気密が保たれるなら、良質のサイレーズが得られ、必ずしもサイロの脱気を必要としないことが推定された。

4) サイレーズの消化率は、日乾サイレーズに比較して、低水分サイレーズのほうがやや高い結果を示した。かつサイロの気密性が保持された場合のサイレーズの消化率は高く、プロビタミンAの保存率も高かった。

本研究を施行するにあたり、研究費を援助された財団法人、山陽放送学術財団並びに種々の点で厚情と援助を寄せられた鍵和田和男氏(科研化学KK)に感謝の意をあらわす。

文 献

- 1) GORDON, C.H. : J. Dairy Sci., 50(3), 397 (1967)
- 2) WOODWARD, T.E. and SHEPHERD, J.B. : Tech. Bull. 611, U.S. Dep. Agr. pp. 33 (1938)
- 3) STEENBURG, V. : Proc. 6th Int. Grassl. Congr., Pennsylvania, 1159—63 (1952)
- 4) MURDOCH, J.C. : J. Brit. Grassl. Soc. 15, 70—3 (1960)
- 5) WIERINGA, G.W. : Proc. 8th Int. Grassl. Congr. Reading, 497—502 (1960)
- 6) WIERINGA, G.W. : Netherlands J. of Agr. Sci. 6(3), 204—10 (1958)
- 7) ZIMMER, E. : Landbauforschung Völkenrode, 12(4), 80—92 (1962)
- 8) STOLK, K. : Landb. Tijdschrift, 68, 10 (1952)
- 9) 須藤 浩・内田仙二 : 岡大農学報, 32, 36 (1968)
- 10) FLIEG, O. : Biedermanns Ztb. B. Tierern. 9 (2), 178—183 (1938)
- 11) 東大農化教室 : 農芸化学分析書 (上), 43—44 (1948), 初版, 東京 : 朝倉書店
- 12) 藤田秋治 : ビタミン定量法, 189—205 (1955), 初版, 東京 : 南江堂
- 13) 須藤 浩 : 飼科学講義 (第4版), 71—78, 99—102 (1969), 東京 : 養賢堂
- 14) 堀越弘毅 : 生化学領域における光電比色法 (各論2), 36—38 (1958), 東京 : 南江堂
- 15) 東大農化教室 : 実験農芸化学 (上), 117—118 (1955), 東京 : 朝倉書店
- 16) 京大農化教室 : 農芸化学実験書 (下), 850—851 (1951), 東京 : 産業図書
- 17) WHITTENBURY, R.P. McDONALD and D.G. BRYAN-JONES : J. Sci. Fd. Agric., 19, 441—444 (1967)
- 18) McDONALD, P. and R. WHITTENBURY : Fodder Cons. Occas. Symp. 3, 76—84, Br. Grassl. Soc. (1967)
- 19) FLIEG, O. : Mitt. d. Verb. Deutscher Landw. Unters. -u. Forschungsanstalten, s. 12 (1952)
- 20) WATSON, S.J. and A.M. SMITH : Silage, 111 (1956), London : Crosby Lockwood & Son Ltd.
- 21) McDONALD, HENDERSON, A.R. and A.W. MCGREGOR : J. Sci. Fd. Agric., 19 (3), 125—132 (1968)
- 22) GORDON, C.H., J.C. DERBYSHIRE, H.G. WISEMAN, E.A. KANE and C.G. MELIN : J. Dairy Sci. 44 (7), 1299—1311 (1961)
- 23) WILSON, R.F., R.A. TERRY and D.F. OSBOURN : J. Brit. Grassl. Soc., 24, 119 (1969)
- 24) 須藤 浩・内田仙二・川上昭美・戸川訓江・牧野 勉・牧野守吾 : 畜研, 24 (8), 1115—6 (1970),
- 25) 須藤 浩・内田仙二・平松 昇 : 岡大農学報, 36, (1970)

岡山大学農学部学術報告第36号正誤表

頁	誤	正
28. Fig. 2	Shelton-box	Shelter-box
57. 下から1行目	36, (1970)	36, 43~48 (1970)