

サイレージの調製法に関する研究

(第17報) 材料作物に対する施肥量がサイレージの
品質におよぼす影響

須藤 浩・内田仙二・守分俊彦・国眼重雄

Studies on Silage-Making XVII

The Influence of the Level of Fertilization to Forage Crops on the Quality of Silage

Hiroshi SUTOH, Senji UCHIDA, Toshihiko MORIWAKE
and Shigeo KOKUGAN

To find out the influence of the level of N-fertilization to forage crops on the quality of silage, an experiment of silage-making was made.

The Italian ryegrass, *Lolium multiflorum* LAM, was cultivated in field (clay loamy soil) which was parceled out into four lots under the same conditions, except the levels of N-fertilization were 6 kg (low), 12 kg (medium), 18 kg (high), and 24 kg (super) per 10 ares respectively (Table 1).

Of each sample of the grass at the various growth stages (booting, early heading, flowering and milk or dough), the contents of nitrogen, soluble carbohydrates (SC) and reducing sugar (RS) were estimated. The grass in each lot was harvested at the early heading stage and was ensiled without any additive in the iron experimental silos (ϕ 56 cm \times 88 cm) with the conventional method respectively. The quality and feeding values of these silages were estimated by determining organic acids, total N, ammoniac N and pH values as well as digestibility by feeding goats.

The results obtained were summerized as follows :

1) As the level of N-fertilization increased, the content of crude protein of the grass at every growth stage was high, while that of soluble carbohydrates decreased. A significant negative correlation, $r = -0.85^{**}$, was found between the content of crude protein and that of soluble carbohydrates, and a negative significant correlation, $r = -0.98^*$, was found between the content of nitrogen and that of reducing sugar at the early heading stage.

2) The content of carotene of the grass increased, owing to the increase of the ratio of leaves to the stems, as the level of N-fertilization increased.

3) The score of the silages by the FLIEG's appraisal method was 70 at the low level, 58 at the medium level and 23 at the high level of the N-fertilization.

It was suggested that the quality of silages decreased as the level of the N-fertilization increased.

4) There was no any remarkable difference of digestibility of organic matter among the silages produced, but the digestibility of crude protein was high at the high level of N-fertilization.

5) The carotene content of the resultant silages was high at the high level of N-fertilization, but the rate of conservation of carotene decreased as the level of N-fertilization became higher.

6) The simple tests of palatability showed that dry matter intake of good quality was superior to that of inferior quality silage.

7) The yields of nutrients of the silage per 10 ares, DCP and TDN, were higher at the high level than at the low level of N-fertilization.

結 言

サイレージの発酵的品質を支配する要因は、これを物理的・化学的・微生物学的に解析することができるが²²⁾、化学的・物理的・生物学的要因の一部として、材料の成分とくにタンパク質・糖質含量の関係することが知られている²⁵⁾。

材料作物は、その栽培・管理条件として、とくに施肥量によって成分量の影響されることが認められている^{4, 11, 16, 26)}。

そしてさらには、その材料でサイレージを調製するときは、サイレージ発酵にも影響することが報告されている^{4, 8, 26)}。

また、土壌に対する施肥量が、生産乾草に影響し、これを摂取した乳牛の泌乳量にどのような影響を与えるかの研究も行なわれている⁸⁾。

本実験はこれらのことに鑑み、もっとも収量および成分含量に対する影響の大きい窒素施肥量の多少が、材料作物の成分にどのような影響を与え、さらに調製されるサイレージの品質にどのような影響を与えるかを知るために、行なったので、その結果を報告する。

実験材料および方法

1. 材料作物 1967年10月17日、岡山大学農学部附属農場の圃場に、1区画50m²(5m×10m)ずつの4区を設け、10aあたり2kgの割合をもって、イタリアンライグラス(*Lolium multiflorum*, LAM)の種子を播いた。管理は常法をもって行なったが(岡山県飼料作物耕種基準)、窒素の施肥量のみを区によって差を与え、4区とした。

2. 施肥量 すなわち、窒素の施肥標準量を10アールあたり12kg(中肥)とし、その0.5倍(6kg, 少肥)、1.5倍(18kg, 多肥)、2倍(24kg, 過肥)量の4区とし、リン酸およびカリは同量とした。

施用肥料は、窒素に硫酸(NH₄)₂SO₄、リン酸に過リン酸石灰、カリに塩化カリを使用した。基肥として窒素、カリの $\frac{1}{2}$ 量、リン酸の全量を施し、追肥として2月27日窒素の $\frac{1}{2}$ 量、カリの $\frac{1}{2}$ 量を施した。

区別および施肥量を示すと Table 1 のようである。

Table 1. Fertilizer Soil Treatment for Plots which produced Italian Ryegrass

N-applied (Kg/10 ares)		Basal fertilization			Top dressing			Total amount applied		
		Oct.	13,	'67	Feb.	27,	'68			
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
N-6	Low	3	15	10	3	0	10	6	15	20
N-12	Medium (Standard)	6	15	10	6	0	10	12	15	20
N-18	High	9	15	10	9	0	10	18	15	20
N-24	Super	12	15	10	12	0	10	24	15	20

Italian ryegrass was sown on Oct. 17, 1968. N, P₂O₅ and K₂O were applied as ammonium sulphate, calcium superphosphate and potassium chloride, respectively.

3. 調査およびサイレージの調製 生育調査は4月6日, 15日, 20日, 29日, 5月6日の5回, 各区ごとに草丈・葉数などを調査した。また5月7日 (V₁, 穂孕期), 5月13日 (M, 出穂期), 5月21日 (A₁), 5月28日 (A₂) の4期には, 各区ごとに試料をとり, 化学成分として, 全窒素 (TN), 可溶性炭水化物 (SC)・還元糖 (RS) ならびに一般成分を定量した。

なお, 埋蔵時には単位面積あたりの生草の収量をも調査した。

サイレージの調製 埋蔵用のイタリアンライグラスは穂孕期から出穂初期を目途にして刈りとり, 刈りとり直後2~3 cm に手押しカッターで細切し, よく混合して, 水分70%を目標にして, ムシロ上に拡げて日乾した。すなわちドラム缶を実験サイロにして, 110 kg ずつ常法¹⁹により埋蔵した。おもしは400 kg/m²とした。サイロは室内に保持した。

埋蔵	少肥区	: 5月15日刈りとり, 16日埋蔵
	中(標)肥区	: 5月13日刈りとり, 14日埋蔵
	多肥区	: 5月9日刈りとり, 10日埋蔵
	過肥区	: 5月8日刈りとり, 9日埋蔵

Table 3 に示す日時にそれぞれサイロを開き, 品質の鑑定を行なった。すなわち pH の測定¹⁹, 発酵有機酸の定量²⁰, 全窒素およびアンモニア態窒素²³ の定量などを行なって, 品質の鑑定を行なった²¹。カロチンの定量は藤田法⁵⁹によった。

一般成分は常法²¹, 材料の還元糖は DNS 法²³, 可溶性炭水化物はアンスロン法^{7, 12}により定量を行なった。

品質鑑定はサイロ内を5層にわけて分析した結果によったが, さらにこれを2頭のヤギ (倉敷市福井産, 1967年4月10日生れ, 雄去勢, 体重28.6 kg のもの) をもって, 全糞採集法²¹で, 消化率の査定を行なった。

なお過肥施用の材料によるサイレージは, 開封時に比較上不備な点があったので, 本実験では除外し, 後日さらに研究を行ない, 考察を加えることにした。

実験結果および考察

1. 生育期別生草の成分

各区を生育期別に刈りとり, その試料を分析した結果は, Table 2 のようである。

Table 2. Chemical Composition of Italian Ryegrass at Various Growth Stages

Growth stage	Level of N-fertilization	Dry matter (%)	Crude protein (%)	Crude fat (%)	NFE (%)	Crude fiber (%)	Crude ash (%)	Reducing sugar* (%)	Soluble carbohydrates* (%)
May 7	Low	13.2	9.8	3.3	44.7	29.5	12.7	7.94	30.7
	Medium	14.5	11.0	3.3	41.3	30.7	13.7	6.80	25.4
	High	15.9	12.9	3.5	39.5	30.3	13.8	6.40	22.6
	Super	15.6	16.1	3.1	37.4	29.8	13.6	6.12	23.4
May 13	Low	17.6	8.2	2.7	44.3	32.6	12.2	6.43	35.9
	Medium	16.0	9.6	3.6	43.3	31.0	12.5	5.70	28.5
	High	17.0	12.3	3.6	40.2	30.0	13.9	5.38	23.3
	Super	18.5	15.6	2.9	39.9	27.5	14.1	4.65	20.6
May 21	Low	20.0	7.5	2.5	47.5	30.9	11.8	5.43	38.8
	Medium	18.4	8.6	2.8	44.6	31.4	12.6	4.85	31.7
	High	18.3	12.2	2.8	43.0	29.9	12.1	5.66	31.3
	Super	15.4	15.5	2.3	40.0	29.1	13.1	3.72	26.9
May 28	Low	24.2	6.1	2.1	43.4	36.3	12.1	7.45	38.1
	Medium	24.5	7.3	3.2	46.8	31.0	11.7	4.77	31.5
	High	23.8	8.7	2.2	45.5	31.7	11.9	3.98	32.8
	Super	22.5	10.1	2.2	45.9	30.3	11.5	5.95	28.8

Percent of dry matter

* Wilted grass

Table 2 の結果からつぎのことが知られる。

乾物含量は、いずれの生育期においても、窒素施肥量によって、共通した一定の傾向を認めることはできない。

粗タンパク質の含量は、窒素肥料の施用量が増加するにつれて、例外なく高くなった。

生育段階別では、少・中・多・過肥区のいずれの試料でも、生育が進むにつれて含量は低くなった。

このような結果は、従来の研究の傾向と規を一にするものである。

粗脂肪含量については、窒素施肥量による影響は、余りあらわれないのではないかと推定された。

可溶無窒素物含量については、粗タンパク質含量とは反対に、各生育期とも窒素施肥量を増すにつれて減じている。ただ A₂ 期は例外であった。生育期別では、生育期が進むにつれてその含量は増加した。

SCHOCH ら¹⁴⁾ は、わが国のグラスの種類とはちがうが、還元糖の含量は種類と生育期によってもちがうが、5.0~9.7%の間にあり、クローバーで9.7~14.4%の間の値を示している。本研究での結果も概ね前者の範囲にあった。

還元糖含量と窒素施肥量との関係では、V₁, M 期においては、窒素施肥量を増すにつれて減ずる傾向にあったが、A₁, A₂ 期では多少その順位がちがった点も生じた。

可溶性炭水化物の含量は、大山ら¹³⁾, McDONALD ら¹⁰⁾ がイタリアンライグラスで得た値よりもやや高い結果となったが、この値は生育期、肥培管理および天候条件、1日における収穫の時刻などの相違で、かなりちがってくるものと推定される。

施肥量との関係では、窒素施肥量が多くなるにつれて、可溶性炭水化物の含量は低くなる傾向が見出される。ただし V_1 , A_2 期では、わずかにその順位がちがった場合もあらわれた。しかし WILSON²⁷⁾ もペレニアルライグラス (59%) を主とする牧草において、窒素施肥量を増すと、水溶性炭水化物の含量を減ずることを認めているので、いずれの生育時期においても前記傾向はあらわれるものとして解される。

SC/CP の推移 サイレージ調製の場合、品質に関係する要

因として、CP の含量と、SC の比すなわち SC/CP が考えられる。すなわちこの比がかなり有力な標識になるのではないかと推定される。よってこれを図示すると、Fig. 1 のようである。

Fig. 1 から窒素施肥量の低いほど、その比は高くなり、生育期がすすむにつれて、その比は上昇する傾向のあることが認められる。

SPRAGUE ら¹⁰⁾ はオーチャードグラスでの実験において、生草中の CP: Hydrolyzable carbohydrate が 1:1.5 またはそれ以上のとき、サイレージ貯蔵中の損失は低いものとしているが、サイレージの養分損失は、発酵的品質の高いときに損失は少なくなるので、このことは品質に影響することを示しているものと思われ。

なお得られたデータについて、総合的に粗タンパク質含量と、可溶性炭水化物間の相関係数を求めてみると、 $r = -0.852^{**}$ が得られ、有意な負の相関の存在が認められる。

還元糖 (RS) 含量と窒素 (N) 含量との比率

発酵性炭水化物としてもっとも効果の高いものは、これまでのブドウ糖などの添加試験で、ブドウ糖であろうと推定された^{17,18)}。

それで RS/N を求めれば、 SC/CP 以上に有力な標識になるのではないかと推定される。よって M (出穂初) 期の試料について、これを図示すると Fig. 2 のようである。

RS/N も、窒素施肥量増加に伴って低下する。

還元糖含量と、窒素含量間の相関を求めると、 $r = -0.975^*$ なる有意な相関が得られた。

DEVUYST ら¹⁾ は、糖分の添加は、乳酸発酵を好都合にし、アラニンまたは α -アミノ酪酸の生成を抑え、またタンパク質の加水分解、アミノ酸の分解、アンモニアの生成を少なくすると述べている。したがって材料自体が糖分含量の高いことはより好都合のことで、サイレージ材料としては、窒素含量を高くし、糖分含量を低くする要因になる窒素肥料の多用を避けることが望ましいものと推察させる。

サイレージの発酵的品質を主体に考えれば、窒素施肥量が高からず、生育期的には早きに失しないのがよい。現実には、単位面積あたりの養分収量のことをも考慮に入れて、収穫期を選

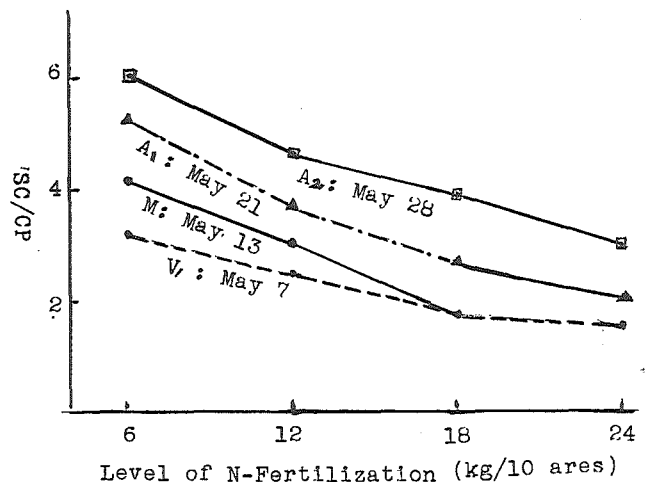


Fig. 1. Relation between the Level of N-Fertilization and SC/CP at the Early Heading Stage

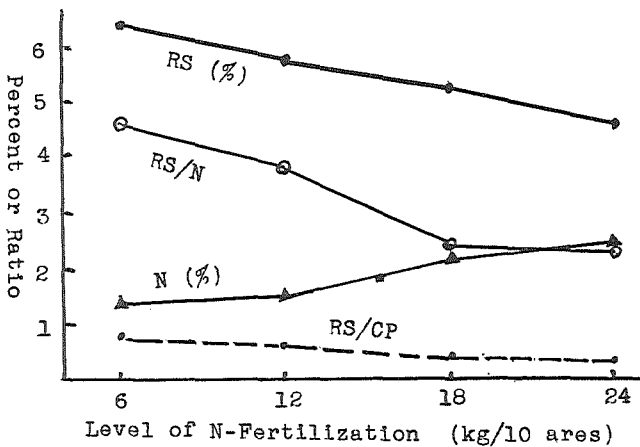


Fig. 2. Relation between Reducing Sugar and Nitrogen Content of Italian Ryegrass

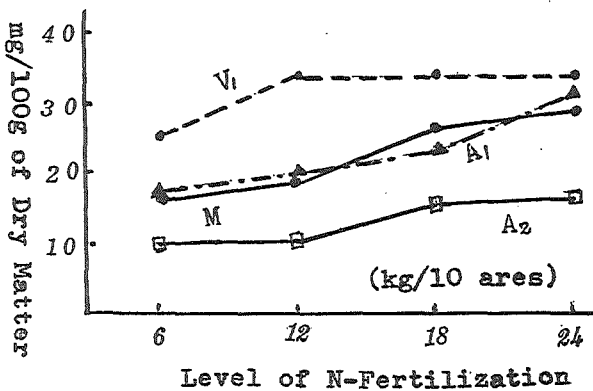


Fig. 3. The Influence of the Level of N-Fertilization and the Growth Stage on Carotene Content of Italian Ryegrass

ぶことが望ましいことになる。

窒素施肥量とカロチン含量との関係 この関係を図示すると、Fig. 3 のようである。

この結果では、V₁ 期には、少肥区のカロチン含量がもっとも低く、他の中・高・過肥区ではほとんど差がなかった。M, A₁, A₂ 期においては、窒素施肥量が増加するにつれて、わずかに含量は高くなった。

生育時期が進むにつれて、いずれの窒素施肥量においても、その含量は低くなった。これらは従来の生育期別に観察されている一般作物の結果と同様である²⁴⁾。

SMITH¹⁵⁾ は、気候の乾燥しているときには多くの作物は、乾物含量が高くなり、タンパク質含量と pH は低くなり、湿潤期には逆になる。もっともよいサイレージの得られるのは、20%以上の乾物をもつ草をつかうときであると述べている。本実験の条件では、それほどの気候の乾燥は

なく、V₁, M, A₁ 期にはいずれも乾物は20%以下となっており、この面では、刈取直後のそのままの状態における埋蔵は、いずれの窒素施肥水準においても、好適の材料とはいいがたかった。

2. サイレージの発酵的品質と飼料価値

(1) 粗収量

サイレージにつき、そのでき上がり量と密度などを調査した結果は、Table 3 のようである。重量収量は95%前後で、区間にそれほどの差はなかったが、容積では多肥区が、少肥区に比べて、やや少なくなった。これは恐らく多肥区は施肥量の少ないものに比較して、その骨格の茎葉が軟かいために起こる差ではないかと推定される。

廃棄量は、多肥区よりも、少・中肥区サイレージのほうが高くなったが、これは埋蔵日数の差によっても多少は影響されるのではないかと推察される。すなわち窒素施肥量の多少による

Table 3. Crude Yield of Resultant Silages

Lot	Amount ensiled (kg)	Yield			Density (kg/m ³)	Spoilage (%)	Pressure (kg/m ²)	Period	Duration of storage (days)
		Weight (kg)	Of the ensiled amount (%)	Of the ensiled volume (%)					
Low	110	105.5	96.0	98.8	513	10.6	400	May 16 to Oct. 22	159
Medium	110	104.8	95.2	98.8	537	11.0	400	May 14 to Sep. 30	138
High	110	104.1	94.6	81.3	591	6.2	400	May 10 to Sep. 13	126

Table 4. Chemical Composition of Italian Ryegrass (Wilted)

Level of N-fertilization	Moisture (%)	Crude protein (%)	Crude fat (%)	NFE (%)	Crude fiber (%)	Crude ash (%)
Low	76.7	2.0	0.6	9.7	8.0	3.0
Medium	72.1	2.6	0.7	12.0	9.0	3.6
High	76.0	3.3	0.8	8.8	7.6	3.5
Super	77.6	3.5	0.7	8.5	6.4	3.3

はっきりした差とは必ずしもいえない。

なお日乾後のつめこみ材料の成分は Table 4 のようであった。

(2) サイレージの品質

つぎにそれぞれの実験サイロを開き、試料を5層にわけてとり、発酵的品質を調査した結果の平均は、Table 5 のようである。

Table 5. Fermentative Quality of the Resultant Silages

Lot	Dry matter (%)	pH	Lactic acid (%)	Acetic acid (%)	Butyric acid (%)	Total acid (%)	Evaluation		(1) Total N (mg/100g)	(2) NH ₃ -N (mg/100g)	(2)/(1) × 100 (%)
							FLIEG's (Score)	pH-sense (Score)			
Low	23.8	4.30	2.97	0.19	0.55	3.71	70	73	342	33	9.6
Medium	24.8	4.50	2.99	0.26	0.97	4.22	58	56	407	40	9.9
High	22.0	5.20	0.81	0.53	1.64	2.98	23	21	529	63	11.7

Table 5 の結果をみると、pH 値は低・中・高肥区サイレージの順に、4.30, 4.50, 5.20 と次第に高くなった。

アンモニア態窒素率は少・中肥区サイレージにおいて各10%となり、多肥区サイレージが12%となった。少・中肥区サイレージに対して、多肥区サイレージがわずかに高い結果となった。

発酵的品種の評点³⁾は、70点、58点、23点の順となり、窒素施肥量の少ないほど品質の高いことを示した。なお pH-官能法¹⁹⁾による評点も、この点にほぼ近い結果となった。

材料の粗タンパク質含量という観点からは、含量の高いものほど品質が劣る結果となり、

GORDON ら⁶⁾の述べているところと一致するものである。

JONES⁹⁾は1番刈(出穂前8日)のペレニアルライグラスでは、窒素施肥量に関係なく、良質サイレージが得られたが、カモガヤサイレージでは窒素施肥量の最低(50 kg/ha)のときのみ良質サイレージが得られたと述べているが、本実験の結果は後者に似ているものといえる。

すなわちこの結果は、前記 Fig. 1, 2 のカーブの傾向とよく一致するものといえる。

なおサイレージの可溶性炭水化物含量は5.6~6.5%の範囲(少肥区)にあり、材料に比べてかなり少なくなっていることが知られた。

消化率の査定 2頭のヤギによる平均消化率の結果は Table 6 のようである。

Table 6. Digestibility of Italian Ryegrass Silages Produced

Lot		Dry matter (%)	Organic matter (%)	Crude protein (%)	Crude fat (%)	NFE (%)	Crude fiber (%)	Crude ash (%)	DCP (%)	TDN (%)
Low	Composition	23.8	20.6	2.0	0.9	9.2	8.5	3.3		
	Digestibility	60.5	62.1	42.2	67.2	56.9	72.0			
	Digestible nutrient	14.4	12.8	0.8	0.6	5.2	6.1		0.8 (3.5)	13.5 (56.8)
Medium	Composition	24.8	21.0	2.4	1.0	8.7	8.4	3.8		
	Digestibility	61.2	63.4	45.1	68.5	56.1	75.8			
	Digestible nutrient	15.2	13.3	1.1	0.5	4.9	6.4		1.1 (4.4)	13.9 (56.1)
High	Composition	22.0	18.2	2.7	0.9	7.2	7.5	3.8		
	Digestibility	62.6	64.2	57.1	62.0	55.2	75.6			
	Digestible nutrient	13.8	11.7	1.5	0.6	4.0	5.6		1.5 (6.9)	12.4 (56.1)

() Percentage of dry matter basis

Table 6 の結果をみると、粗タンパク質の消化率は、窒素施肥量の高いほど、高くなっている。これは施肥量が多くなるほど、その茎に対する葉の占める割合が高くなるのが主要な原因と思われる。有機物の消化率についても、ほぼ同様の傾向にあるが、その差は小さい。

可溶無窒素物・粗繊維の消化率については窒素施肥量の差による差は見出されない。

DCP の含量は、窒素施肥量が高くなるにつれて、高くなる。TDN については、大きな差がない結果になっている。

このことは、恐らく発酵的品質と、材料の品質との相乗積によって起こるものと推察される^{20, 22)}。

(3) サイレージのカロチン含量と保存率

これを図示すると Fig. 4 のようである。

この結果は、多肥区サイレージのカロチン含量が高く、20 mg/100 g を示し、少肥区サイレージ 14 mg/100 g、中肥区サイレージ 13 mg/100 g であった。

保存率については、サイレージの発酵的品質の高いものほど高く、少肥区サイレージ76%、中肥区サイレージ63%、多肥区サイレージ52%であった。

品質と保存率が比例的で、カロチンの保存率に、発酵的品質が影響することは、注目すべき点である。

(4) ヤギによるサイレージの嗜好試験

全点自由選択法により、少・中・多肥区サイレージ3点について、簡易嗜好試験を実施した結果は、Table 7 のようである。

この結果は、少肥区サイレージを単位時間あたり、また体重1kgあたり乾物を多量に摂取することが認められた。すなわち、発酵的品質の高いサイレージを多量に摂取することになる。

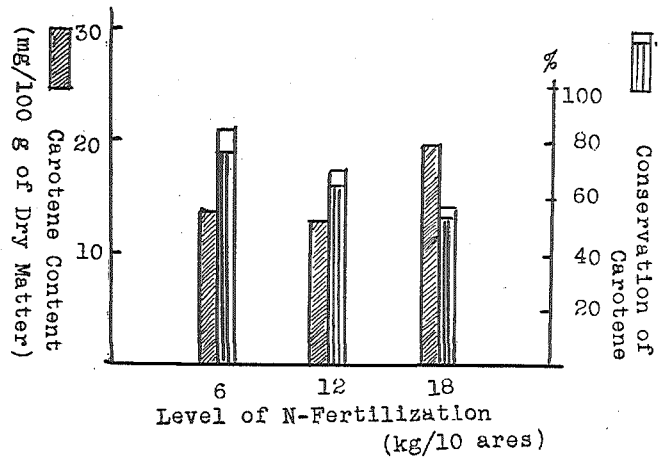


Fig. 4. Carotene Content and Conservation of the Resultant Silages

Table 7. Simple Tests of Palatability of the Resultant Silages by Feeding Goats

		Low	Medium	High	Total	Time
Per 2 heads	Fresh	542 ^(g)	280 ^(g)	15 ^(g)	837 ^(g)	30 minutes
	Dry matter	129.1	69.6	3.3	201.5	
Per kg of body weight	Fresh	11.8	6.1	0.3	18.2	
	Dry matter	2.8	1.5	0.1	4.4	

Live weight of goats: A 25 kg and B 21 kg

3. サイレージに調製した場合の単位面積あたりの収量

10アールあたりの生草収量から、サイレージのでき上がり量を計算し、さらに消化率査定の結果を用いて、DCP、TDNの収量を求めるとTable 8のようである。

Table 8. Nutrient Yield per 10 ares as the Silage (Italian Ryegrass)

Level of N-fertilization	Fresh grass (kg/10a.)	Nutrient yield as the silage	
		DCP (kg/10a.)	TDN (kg/10a.)
Low	3,950	20.0 (64)	340 (85)
Medium	5,100	31.4 (100)	402 (100)
High	5,280	50.4 (161)	413 (103)

この結果は10アールからの生草をサイレージに調製した場合の養分は、少肥区よりも多肥区において、10アールあたりのDCPもTDNも、収量の多くあがることを示している。

とくにDCPの収量は、中肥区を100とすると、多肥区は161の指数になるが、TDNでは103となるに過ぎない。

サイレージの品質からは、少肥(窒素)栽培が安全ということになるが、単位面積あたりの

養分収量は少ないので、標準施肥量程度にとどめて、品質改善のためには、水分の調節や添加物利用などの工夫によって、安全を期するのが、実用的にはよいといえる。

これを要するに、本実験の結果では、過肥区の材料についてのサイレージの比較ができなかった。この点についてはさらに研究を要するものと思すが、サイレージの発酵的品質は、窒素施肥量を増すにつれて劣ってくる傾向が認められた。しかして実用的には、単位あたりのサイレージとしての養分収量をあげるため、窒素肥料のある程度までの施用が大切である。この場合には、埋蔵材料の水分調節・添加物の利用などにより、良質サイレージを得る工夫が大切なことになる。

摘 要

イタリアンライグラスに対して、10アールあたり窒素量を6kg(少肥)、12kg(中肥または標肥)、18kg(多肥)、24kg(過肥)の4水準に施肥した場合、生草の成分ならびにこれでサイレージをつくった場合、その発酵的品質にどのような影響を与えるかを知るため実験を行った。その結果の要約はつぎのようである。

- 1) いずれの生育期においても、粗タンパク質の含量は、単位面積あたりの窒素施肥量の多くなるにつれて高くなった。
- 2) 窒素施肥量が高くなるにつれて、水溶性炭水化物の含量は低くなった。粗タンパク質と可溶性炭水化物含量間には、負の相関、 $r = -0.85^{**}$ が見出された。出穂初期の試料の窒素含量と還元糖含量間にも有意な負の相関 $r = -0.98^*$ が見出された。
- 3) カロチン含量は、窒素施肥量を多くするにつれて高くなった。
- 4) サイレージの発酵的品質は、少肥区サイレージ70点、中肥区サイレージ58点、多肥区サイレージ23点で、窒素施肥量が多くなるにつれて、品質の低下することが認められた。
- 5) サイレージの有機物の消化率は、区間に大きな差はなかったが、粗タンパク質の消化率は、窒素施肥量が多くなるにつれて、高くなった。
- 6) サイレージのカロチン含量は、多肥区サイレージが高かったが、埋蔵間の保存率は窒素施肥量の高いものが低かった。
- 7) 簡易嗜好試験の結果は、品質のよいものほど、単位時間あたりの乾物摂取量が高かった。
- 8) サイレージ養分としての単位面積あたりの養分収量は、施肥量の高いものほど、*DCP*、*TDN*の収量が高かった。

本研究費の一部は文部省科学研究費(昭和43年度)によって行なわれた。ここに記して感謝の意をあらわすとともに、作物栽培上多大の援助をされた三秋 尚助教授に感謝する。

なお本研究の概要は、昭和44年(1969)、10月26日、日本草地学会秋季大会(高知)の席上において講演した。

文 献

- 1) DeVuyST, A., Vervack, W. and Arnould, R.: *Agricultura, Louvain*, **16** (4), 36-44 (1968)
- 2) FLIEG, O.: *Biedermanns Ztb. Tierern.*, **9** (2), 138-183, (1938)
- 3) FLIEG, O.: *Mitt. d. Verb. Deutscher Landw. Unters. u. Forschungsanstalten*, s. 12 (1952)

- 4) FOX, J. B. and BROWN, S. M.: *J. Brit. Grassl. Soc.*, **29**, 23-24 (1969)
- 5) 藤田秋治: ビタミン定量法 (初版), 189-205 (1955), 南江堂・東京
- 6) GORDON, C. H., J. C. DERBYSHIRE, W. C. JACOBSON and H. G. WISEMAN: *J. Dairy Sci.*, **47**, 987-992 (1964)
- 7) 堀越弘毅: 生化学領域における光電比色法 (各論 2), 36-38, (1958), 南江堂・東京
- 8) JONES, D. I. H.: *J. Agr. Sci.*, **75** (3), 517-21 (1970)
- 9) MARTZ, F. A., PADGITT, D. D., BROWN, J. R., HILDERBRAND and MARSHALL, R. T.: *J. Dairy Sci.*, **54** (4), 662-666 (1971)
- 10) McDONALD, P., HENDERSON, A. R and MCGREGOR, A. W.: *J. Sci. Fd. Agric.*, **19** (3), 127 (1968)
- 11) 三秋 尚: 日畜会報, **41** (9), 459-463 (1970)
- 12) 大山嘉信・井上司朗・小川キミエ: 畜試報告, **10**, 1-7, (1966)
- 13) 大山嘉信・小川キミエ: 日畜会報, **37** (9), 336-345 (1966)
- 14) SCHOCH, W. und M. ROULET: *Schweiz. Landw. Forsch.*, **2**, 143-182 (1962)
- 15) SMITH, A. M.: *J. Sci Fd. Agr.*, **1**, 48-51 (1954)
- 16) SPRAGUE, M. A. and TAYLOR, B. B.: *Agron. J.* **62** (6), 749-53 (1970)
- 17) 須藤 浩・内田仙二・安則久雄: 岡大農報, **24**, 37~46 (1964)
- 18) 須藤 浩・内田仙二・坂本広司: *Ibid.*, **30**, 37~50 (1967)
- 19) 須藤 浩: サイレージの調製と利用法 (第7版), 67 (1969), 養賢堂・東京
- 20) 須藤 浩・内田仙二・平松 昇: 岡大農報, **36**, 43~48, (1970)
- 21) 須藤 浩: 飼料学講義 (第6版), 71~78, 99~102 (1970), 養賢堂・東京
- 22) 須藤 浩: サイレージと乾草, 8~11, (1971), 養賢堂・東京
- 23) 東大農化数室: 実験農芸化学 (上), 117-8 (1955) 朝倉書店・東京
- 24) VIRTANEN, A. I.: *Proc. United Nations Scientific Conf. Conserv. and Util. of Resources* **6**, 348 (1949)
- 25) WIERINGA, G. W.: *Proc. Intern. Grassl. Congr.*, **8**, Reading, Eng. 497-502 (1960)
- 26) WIERINGA, G. W.: *Proc. X Intern. Grassl. Congress*, 537 (1966)
- 27) WILSON, R. K.: *Ir. J. Agric. Res.*, **8** (3), 307-18, (1969)

学術報告 38 号 正誤表

P.	行	誤	正
12	第2表 孵化率 (%)	5.31	53.1
	"	8.20	82.0
"	下から20	37.7	49.7
13	第5表 下から1	Sph. なし Sp. なし 0 -,	Sph. 1 Act sp 多数 1800(5) 80.00
45	下から3	発酵的品種	発酵的品質