



Title	乳牛に対するアーモンド果肉の飼料価値について
Author(s)	上山, 英一
Citation	北海道大学農学部農場研究報告, 21, 71-77
Issue Date	1979-03-20
Doc URL	<a href="http://hdl.handle.net/2115/13358">http://hdl.handle.net/2115/13358</a>
Type	bulletin (article)
File Information	21_p71-77.pdf



[Instructions for use](#)

# 乳牛に対するアーモンド果肉の 飼料価値について

上山 英一

(北海道大学農学部附属酪農科学研究施設)

乳牛は、その消化機能や泌乳という生産面での特性から、飼料の給与に際して各種飼料を適切に配合する必要がある、ときには、濃厚飼料と粗飼料の中間的な性質の飼料を要する場合がある。現在、我国では、この種飼料として一般的に使用されているものにビートパルプがあり、昭和51年度には、約30万トンが供給され、うち、約20万トンを海外からの輸入に依存している。この度、同種飼料として、アーモンド果肉が試験的に輸入され、入手する機会を得たので、その乳牛に対する飼料的価値について、ビートパルプとの比較において試験した。

アーモンド果肉は、食用のアーモンド (*Prunus amygdalus*) 種実の生産に付随して排出されるもので、近縁関係にある桃の果実の食用部分に相当し、養分含量の面では、DCP.TDN含量ともにビートパルプに比較し、わずかながら低い<sup>1)</sup>。米国における生産地のカリフォルニア州では、1950年代までは、排出物のごく一部を家畜の敷料として使用するにすぎなかったが、その後、主として乳、

肉用牛の飼料に利用するようになって来ている<sup>1)</sup>

牛の飼料として、10~25%程度配合して用いており、カリフォルニア州での最近の飼料用原料価格によると、ビートパルプの約30%安となっている。

## I 試験方法

(1) 供試牛 北大農学部附属農場繋養のホルスタイン種乳牛10頭を供試し、これを表1に示したように、分娩時期、産乳量等を勘案して5頭ずつ2群に分けて飼養処理を行なった。

(2) 試験設計 試験は、1期5週間の反転試験法<sup>2)</sup>により実施した。実施期間は表2の通りである。各試験期の第1週目は、移行期として飼料の切替期間に当て、第2、3週目は、予備期として飼料給与量をこの間の乳生産にもとずき決定し、所定の調査事項については、第4、5週目を試験期としてこの間に測定を行なった。

(3) 飼養処理 表1の2群の供試牛に対し、それぞれ表3に示した飼養処理を期別に行なった。飼

Table 1 Experimental animals

Group	Cow no.	Date of birth	Date of calving	Calving no.
I	763	4-14-'73	7-22-'75	1
	733	3-28-'71	8-7-'75	3
	727	1-1-'69	9-19-'75	5
	758	6-29-'74	9-21-'75	2
	755	4-30-'74	11-15-'75	2
II	764	5-30-'73	7-24-'75	1
	716	10-1-'69	8-25-'75	4
	746	1-18-'72	8-31-'75	2
	744	11-30-'71	10-4-'75	2
	760	8-12-'72	10-30-'75	2

**Table 2** Duration of experimental periods

Period	Beginning date	Ending date
1	12-14-'75	1-17-'76
2	1-18-'76	2-21-'76
3	2-22-'76	3-27-'76

**Table 3** Feeding treatments

Group	Period	1	2	3
I		Almond hull	Sugar beet pulp	Almond hull
II		Sugar beet pulp	Almond hull	Sugar beet pulp

**Table 4** Composition of feeds (% as fed)

Feed	Moist.	Crude protein	Ether extract	N.F.E.	Crude fiber	Ash
Almond hull	10.77	5.43	1.89	62.33	13.76	5.82
Sugar beet pulp*	6.91	10.66	0.22	60.22	18.72	3.27
Corn silage	74.61	1.94	0.92	14.37	6.48	1.68
Orchardgrass hay	13.06	11.54	2.72	35.30	25.61	11.77
Formula feed	13.00	18.34	2.20	49.21	7.45	9.80

\* Sugar beet pulp was fed after soaking with warm water.

料の給与量は粗飼料として全供試牛に対し、1日1頭当り、オーチャードグラス2番乾草3kg、コーンサイレージ25kgを給与し、これに加えて、アーモンド給与期にはアーモンド果肉を、ビートパルプ給与期にはビートパルプをそれぞれ風乾物量として1日当り2.5kg宛給与した。さらに不足する栄養量については、市販の配合飼料を用いてこれを補った。供試牛の所要栄養量は、日本飼養標準<sup>3)</sup>に基き算定した。試験に用いた飼料の一般成分組成は表4の通りである。給飼、搾乳作業を含む供試牛の一般管理は、農場の慣行法により行なった。

(4) 調査事項 供試牛の体重は、各試験期の開始時と終了時のほぼ一定の時刻に測定した。乳量については毎日記録し、乳成分組成の測定は、各試験期の第4、5週末の2回、それぞれ2日分の混合サンプルを採取し、乳脂率をゲルベル法、全固形分含量を Schulzら<sup>4)</sup>のろ紙とアルミフォイルを用いる方法により分析した。このほか、供試牛の健康状態や供試飼料の嗜好性等についての観察を行なった。

## II 試験結果および考察

(1) 体重 各試験期における測定体重と体重変化ならびに統計分析の結果を表5-1, 2に示した。試験期別の体重の増減量は各供試牛によりかなりの差が認められた。飼養処理による影響は、総体的にみて、アーモンド果肉給与期の増体がわずかながら優ったが、供試牛により変化の傾向が異なったため、統計的に有意な差とはならなかった。また、供試牛に下痢その他の消化障害や健康面での異常が観察されなかったことから、処理による体重への影響はなかったものと判断される。

(2) 乳量 各試験期の第4、5週を通じての供試牛別平均産乳日量ならびに統計処理の結果を表6に示した。乳量においては、上述した体重変化と異なり、ビートパルプ給与期がアーモンド果肉給与期をわずかながら上回った。I群の供試牛は、いずれもこの傾向を示したが、II群では供試牛の個体により異なったため、処理間に有意な差が認められなかった。ビートパルプ給与期に泌乳が促進される傾向がみられたのは、給与に際して温湯

**Table 5-1** Body weight (kg)

Group	Cow no.	Date of weighing	12-13-'75	1-17-'76	2-21-'76	3-27-'76
I	763		533	530	552	578
	733		602	600	605	621
	727		631	646	650	661
	758		610	580	593	611
	755		648	655	689	678
II	764		567	573	618	639
	716		633	622	675	718
	746		610	590	609	596
	744		624	638	666	666
	760		620	648	642	646

**Table 5-2** Body weight change (kg/period)

Group	Cow no.	Period	1	2	3	$\frac{1-2 \times 2 + 3}{d_1 \quad d_2}$	
						$d_1$	$d_2$
I	763		3	22	26	-15	
	733		-2	5	16	4	
	727		15	4	11	18	
	758		-30	13	18	-38	
	755		7	34	-11	-72	
II	764		6	45	18		-66
	716		-11	53	43		-74
	746		-20	19	-13		-71
	744		14	28	0		-42
	760		24	-6	4		40
Total						-103	-213 ns*

\* Statistically non-significant (P>0.05)

に浸漬したのに対し、アーモンド果肉は風乾物のまま給与したので、こうした飼料の調理の違いが影響したとも考えられる。

(3) 乳成分組成 各試験期の4,5週末に測定した供試牛別平均乳脂率と平均無脂固形分含量ならびにその統計処理の結果を表7と表8に示した。乳脂率の結果は、処理間に統計的有意差はなく、変動の傾向からみて試験期による乳脂率の差異は、飼養処理の影響よりも、むしろ、乳期の進行にともなう変化とみなされる。無脂固形分含量の結果では、統計的に有意な差とはならなかったが、ビー

トパルプ給与時に高い傾向を示した。無脂固形分含量は乳牛のエネルギー摂取量によって影響を受ける<sup>5)</sup>。アーモンド果肉のTDN含量がビートパルプよりやや低いことは前述した通りであるが、本試験の飼養条件下で、このTDN含量の差が無脂固形分含量に影響したとは考え難い。

(4) 乳成分生産量 上記の乳量および乳成分組成より算出した乳脂と、無脂固形分の生産日量ならびにその統計処理の結果を表9と表10に示した。乳脂生産、無脂固形分生産のいずれも、乳量ならびに乳成分組成の結果を反映してビートパルプ給

**Table 6** Yields of milk (kg/cow/day)

Group	Cow no.	Period	1	2	3	$\frac{1-2 \times 2 + 3}{d_1 \quad d_2}$	
						d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>
I	763		11.6	12.1	10.1	-2.5	
	733		13.2	13.0	12.0	-0.8	
	727		22.1	21.4	20.1	-0.6	
	758		20.4	22.0	20.9	-2.7	
	755		27.5	28.1	24.7	-4.0	
II	764		11.0	11.3	10.5		-1.1
	716		19.9	19.8	16.5		-3.2
	746		20.1	17.4	17.4		2.7
	744		21.1	20.2	17.6		-1.7
	760		17.0	14.3	14.3		2.7
					Total	-10.6	-0.6 ns*

\* Same with the footnote in **Table 5-2****Table 7** Butterfat content (%)

Group	Cow no.	Period	1	2	3	$\frac{1 - 2 \times 2 + 3}{d_1 \quad d_2}$	
						d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>
I	763		3.60	3.80	3.75	-0.25	
	733		3.60	3.85	4.25	0.15	
	727		3.95	4.55	4.35	-0.80	
	758		4.45	4.50	4.20	-0.35	
	755		3.90	4.45	4.55	-0.45	
II	764		4.55	4.85	5.25		0.10
	716		3.50	3.80	3.95		-0.15
	746		4.25	4.40	4.05		-0.50
	744		3.65	3.90	3.95		-0.20
	760		4.65	5.20	5.35		-0.40
					Total	-1.70	-1.15 ns*

\* Same with the footnote in **Table 5-2**

与期に高くなる傾向が認められた。しかし、これらの差は統計的に有意ではなかった。

(5) アーモンド果肉の嗜好性 供試牛によるアーモンド果肉の採食は、試験開始当初は慣れない飼料のためか、一部の牛に食残しが認められたが、4、5日後には全量を食い込むようになった。しかし、ビートパルプに比較すると嗜好性がやや劣るように観察された。米国での調査<sup>1)</sup>によると、アーモンド果肉の成分含量は、糖分 18~31%、粗

繊維 10~17%、TDN 53~72%と果肉の肉質部分の厚さや未熟種実の混入度合等の違いによりかなりの差のあることが報告されている。本試験で供試したものは、米国カリフォルニア州産のものであるが、粗繊維含量から成分的には中程度のものと考えられる。しかし、現地での貯蔵の不備とされているが、土砂の混入や一部に黴の発生がみられるなど、飼料としては必ずしも良好なものではなかった。こうしたことが、温湯浸漬処理の有無

**Table 8** Solid-not-fat content (%)

Group	Cow no.	Period	1	2	3	1 - 2×2 + 3	
						d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>
I	763		9.19	8.73	8.73	0.46	
	733		8.77	8.86	8.63	-0.32	
	727		9.20	9.19	9.18	0	
	758		8.51	8.84	8.42	-0.75	
	755		9.13	9.49	9.41	-0.44	
II	764		8.74	9.31	9.10		-0.78
	716		8.44	8.54	9.05		0.41
	746		8.77	8.70	9.15		0.52
	744		8.44	8.48	8.68		0.16
	760		9.08	9.19	9.66		0.36
Total						-1.05	0.67 ns*

\* Same with the footnote in **Table 5-2**

**Table 9** Yields of butterfat (g/cow/day)

Group	Cow no.	Period	1	2	3	1 - 2×2 + 3	
						d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>
I	763		418	460	379	-123	
	733		475	501	510	-17	
	727		873	974	874	-201	
	758		908	990	878	-194	
	755		1,073	1,250	1,124	-303	
II	764		501	548	551		-44
	716		697	752	652		-155
	746		854	767	705		25
	744		770	788	695		-111
	760		791	744	765		68
Total						-838	-217 ns*

\* Same with the footnote in **Table 5-2**

などの給与方法の違いに加えて、ビートパルプとの嗜好性の差の原因になったとも考えられる。

### III 要 約

- (1) アーモンド果肉の乳牛に対する飼料価値をビートパルプと比較して検討する目的で、泌乳中のホルスタイン種乳牛 10 頭を供試し、1 期 5 週間の反転試験法により試験を実施した。
- (2) 各供試牛に日量、オーチャードグラス 2 番乾

草 3 kg, コーンサイレージ 25 kg, に加えて、アーモンド果肉またはビートパルプ 2.5 kg (風乾物) を給与し、不足する養分量を市販の配合飼料で補う飼養処理を行なった。

- (3) アーモンド果肉給与期とビートパルプ給与期の間には、体重の増減、乳量、乳成分組成、乳成分生産量のいずれについても統計的に有意差は認められなかった。アーモンド果肉は嗜好性の点でビートパルプにやや劣ったが、供試牛の健康等に

**Table 10** Yields of solid-not-fat-(g/cow/day)

Group	Cow no.	Period	1	2	3	1 - 2×2 + 3	
						d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>
I	763		1,066	1,056	882	-164	
	733		1,158	1,152	1,036	-110	
	727		2,033	1,967	1,845	-56	
	758		1,736	1,945	1,760	-394	
	755		2,511	2,667	2,324	-499	
II	764		961	1,052	956		-187
	716		1,680	1,691	1,493		-209
	746		1,763	1,514	1,592		327
	744		1,781	1,713	1,528		-117
	760		1,544	1,314	1,381		297
					Total	-1,223	111 ns*

\* Same with the footnote in **Table 5-2**

ついて特記すべき障害は認められなかった。以上の結果、本試験における飼養条件下では、アーモンド果肉は乳牛を対し、ビートパルプとほぼ同等の飼料価値を有するものと判定される。

**謝辞** 本試験で用いたアーモンド果肉を御供与いただいた神戸物産㈱に謝意を表します。

#### IV 参考文献

1) MORRISON, F. B. : Feeds and Feeding, 22nd ed., 498, Morrison Publ. CO., Ithaca, N. Y. 1956.

2) 吉田 実：飼料に関する実験計画法と成績のまとめ方, 82-92, 日本飼料協会, 東京, 1968.

3) 農林省農林水産技術会議事務局編：日本飼料標準 乳牛, 1974.

4) SCHULZ, M. E., H. KAY and G. MDOWEZ : Trockenmessbestimmung in flüssigen Milchproducten unter Verwendung von Filtrier papier und Aluminiumfolie. Milchwiss., 12:294-299,1957.

5) UEYAMA, E. and Y. Hirose : The effect of feeding on milk composition. I. The effect of level of feeding upon the solid-not-fat content of milk. J. Facul. Agr., Hokkaido Univ.,54(1): 1-8,1964.

## Feeding Value of Almond Hull for Lactating Dairy Cattle

Eiichi UYAMA

(Institute of Dairy Science, Faculty of Agriculture, Hokkaido University)

Ten lactating Holstein cows were used to determine the feeding value of Almond hull for lactating dairy cattle in comparison with sugar beet pulp. The experimental design was double reversal design with 5-week experimental period.

Each cow was fed 25 kg of corn silage, 3 kg of orchardgrass hay (2nd cutting) and 2.5 kg (air dry basis) of Almond hull or sugar beet pulp daily, and supplemented with a commercial formula feed to satisfy the nutrient requirements according to the Japanese Feeding Standard for Dairy Cattle.

There were no significant differences in the body weight changes, the yields of milk and milk constituents (butterfat and solids-not-fat), and the milk composition between periods of Almond hull and sugar beet pulp. No noticeable problems, also, were observed on the health of cows. The palatability of Almond hull was slightly inferior to that of sugar beet pulp.

It was concluded that Almond hull will be successfully substituted for sugar beet pulp under the condition employed in this experiment.