

牛用配合飼料としての沙棘（サジー）絞り粕の可能性に関する研究

塩塚, 雄二
九州大学農学部附属農場高原農業実験実習場

佐野, 元信
ニーヴァンス(株)

中村, 好徳
九州大学大学院農学研究院動物資源科学部門

衛藤, 哲次
九州大学農学部附属農場高原農業実験実習場

他

<https://doi.org/10.15017/9848>

出版情報：九州大学大学院農学研究院学芸雑誌. 63 (1), pp.35-39, 2008-02-28. 九州大学大学院農学研
究院

バージョン：

権利関係：

牛用配合飼料としての沙棘 (サジー) 絞り粕の可能性に関する研究

塩塚 雄二¹・佐野 元信²・中村 好徳・衛藤 哲次¹
文田 登美子³・林 恵介³・後藤 貴文*

九州大学大学院農学研究院動物資源科学部門家畜生産学講座

(2007年11月27日受付, 2007年11月30日受理)

Study of Availability of Seabuckthorn Strained Lees as Cattle Feed

Yuji SHIOTSUKA¹, Motonobu SAN², Yoshi-nori NAKAMURA, Tetsuji ETOH¹
Tomiko FUMITA³, Keisuke HAYASHI³ and Takafumi GOTOH*

Laboratory of Agricultural Ecology,

Department of Plant Resources, Faculty of Agriculture,

Kyushu University, Kuju-cho Oita 878-0201, Japan

はじめに

沙棘 (サジー学名: *Hippophae rhamnoides* L., 英語名: Seabuckthorn) は, 中国やモンゴルなどで日照り, 干ばつ, 激しい温度差, 乾燥, 砂嵐, 土壤浸食ならびに不毛地帯などの厳しい自然環境で生息する6種12亜種を有するグミ科の植物である。サジーの葉・果肉・果皮・種中にはカロチノイド, フラボノイド, トコフェロール, ステロールおよびビタミン類などが豊富に含まれており, 医療用植物 (medicinal plant) として注目されている (Ganju *et al.*, 2005)。特にサジーの葉は健康茶や高品質飼料をつくる上で貴重な資源となっている。ニーヴァンス (株) はサジーを用いて術後の回復を促進する滋養強壮剤を開発中であるが, 製造過程で廃棄される搾り粕も栄養を豊富に含むため, 有効な利用法を模索している。実際, サジー絞り粕パウダー中には多くの機能性成分が残されている (表1)。

本研究では, 離乳直後の黒毛和牛15頭 (雄9頭, 雌6頭) を用いて, 配合飼料へのサジー搾り粕添加給与が離乳ストレスならびに成長に及ぼす影響に関して血

液性状を中心に調査し, 牛用配合飼料としての沙棘 (サジー) 絞り粕の可能性について検討した。

材料と方法

対照区 (5頭, 体重: 81.1±4.6kg), サジー搾り粕5%添加区 (5頭, 85.4±9.3kg) および同10%添加区 (5頭, 80.2±6.4kg) を設定し, 離乳時から6カ月間の体重と血液性状の変化を調査した。給与飼料は, 市販配合飼料を用いて体重の2.5~3.0%/頭/日になるように設定した。また粗飼料は乾草を飽食させた。離乳時, 1日, 3日, 6日および14日目, さらに1カ月から6カ月目に, 供試牛の頸静脈から採血後, 遠心分離 (5分, 3000rpm/min) を行い, 血清中総蛋白質 (Biuret法), アルブミン (BCG法), 中性脂肪 (酵素法), γ -GTP (JSCC準拠法), 免疫に関わるグロブリンであるIgA, IgGおよびIgM (ネフェロメトリー法) 含量を測定した。

結果と考察

供試牛における離乳時体重を1.00とした場合の体重比の結果を, 表2に示した。実験期間を通して対照

¹九州大学農学部附属農場高原農業実験実習場

²ニーヴァンス (株)

³九州大学大学院生物資源環境科学府家畜生産生態学講座

¹Kuju Agricultural Research Center, Kyushu University

²Nievance Co.

³Laboratory of Agricultural Ecology, Graduate School of Agriculture, Kyushu University

*Corresponding author (E-mail: gotoh@farm.kyushu-u.ac.jp)

区に比べて、5%および10%添加区は有意 ($P < 0.05$) に低かった。

供試牛の血清中各種成分値の結果を表3に示した。総蛋白質含量は、離乳後6日、1カ月および4カ月目に対照区に比べて、5%および10%添加区で有意 ($P < 0.05$) に異なったが、実験期間を通して一定の変動傾向は見られなかった。アルブミン含量は離乳後6日目で対照区に比べて10%添加区で有意 ($P < 0.05$) に低かったが他は安定していた。中性脂肪含量は、離乳後1日および2~4カ月目に対照区に比べて5%および10%添加区で有意 ($P < 0.05$) に異なったが、実験期間を通して一定の変動傾向は認められなかった。また、 γ -GTP含量は離乳時から1カ月目まで、対照区および10%添加区に比べて、5%添加区で有意 ($P < 0.05$) に高かったが、その後同程度の値で推移した。一方、IgA含量は、離乳後6日目で5%添加区と10%添加区の間で有意 ($P < 0.05$) に異なり、1カ月目に対照区と10%添加区に比べて5%添加区で有意 ($P < 0.05$) に低かったが、他は同程度の値で推移した。IgGおよびIgM含量も一定の傾向を示さなかった。以上のように離乳時以降のサジー絞り粕添加給与は、

離乳ストレスの緩和に関して明確な影響を与えなかった。

サジーは多くの機能性成分を含有し、医療用植物に成り得るほどの様々な医療効果、例えば抗酸化作用 (Narayanan *et al.*, 2005) が確認されている。また、抽出操作された搾り粕も機能性成分を含んでおり (Klaas and Meurer, 2004)、実際、本研究で使用したサジー搾り粕パウダーからもビタミン類などの多くの機能性成分が検出された (表1)。牛におけるサジー給与の影響を検討した報告はほとんどなく、皮膚の損傷に対する治療効果が確認されている程度である (Mahajan *et al.*, 2006)。従って、サジー搾り粕を配合飼料に添加し和牛の血液性状の変化を検討した本実験の結果は貴重なものである。しかし、本研究において、離乳後6カ月間という長期に渡る添加給与にも関わらず、供試牛の血液中各種成分において、特別の変化は観察されなかった (表3)。さらに、供試牛の体重比は対照区に比べて、サジー添加区では有意に低かった (表2)。この原因として、サジー搾り粕への和牛の嗜好性の問題が示唆された。例えば、サジー果実は、乳製品の嗜好を高めるために、ジュースやジャ

表1 沙棘絞り粕パウダー中の機能性成分

ビタミンA (レチノール当量)	$\mu\text{g}/100\text{g}$	548
カロテン (β -カロテン当量)		3290
α -カロテン		840
β -カロテン		2870
チアミン (ビタミンB ₁)	$\text{mg}/100\text{g}$	0.03
リボフラビン (ビタミンB ₂)		0.32
ビタミンB ₆		0.18
ビタミンB ₁₂	$\mu\text{g}/100\text{g}$	0.3
ビタミンE (α -トコフェロール当量)		25.9
α -トコフェロール		24.6
β -トコフェロール		2.9
γ -トコフェロール		1.8
σ -トコフェロール		0.5
フィロキノン (ビタミンK ₁)		90.0
ブドウ糖	$\text{g}/100\text{g}$	11.4
キシロース		2.3
マンノース		1.0
ガラクトース		1.2

表2 供試牛の体重比の変化

	離乳時	1日目	3日目	6日目	14日目	1カ月目	2カ月目	3カ月目	4カ月目	5カ月目	6カ月目
対照区	1.00a	0.97a	1.00a	1.03a	1.11a	1.22a	1.53a	1.97a	2.45a	2.84a	3.26a
5%添加区	1.00a	0.95ab	0.96ab	0.97b	1.02b	1.09b	1.31b	1.72b	2.06b	2.41b	2.88b
10%添加区	1.00a	0.93b	0.94b	1.01ab	1.06ab	1.15ab	1.42ab	1.78ab	2.13b	2.49b	2.75b

a-b: $P < 0.05$, グループ間に有意差 (フィッシャーのLSD検定)

表3 供試牛の血液成分の変化

		離乳時	1日目	3日目	6日目	14日目	1カ月目	2カ月目	3カ月目	4カ月目	5カ月目	6カ月目	
総蛋白質含量 g/dl	対照区	AV	6.3a	6.5a	6.4a	6.8a	6.5a	6.9a	6.5a	6.6a	6.6a	6.9a	6.8a
		S.D.	0.5	0.3	0.4	0.3	0.4	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4
	5%添加区	AV	6.2a	6.4a	6.2a	6.1b	6.0a	6.1b	6.2a	6.5a	6.9b	6.8a	6.6a
		S.D.	0.2	0.5	0.3	0.3	0.6	0.4	0.4	0.1	0.2	0.4	0.4
	10%添加区	AV	6.4a	6.6a	6.4a	6.2b	6.4a	7.4a	6.5a	6.4a	7.1b	6.6a	6.7a
		S.D.	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3	0.9	0.1	0.7	0.2	0.2	0.4
アルブミン含量 g/dl	対照区	AV	3.1a	3.2a	3.0a	3.2a	3.0a	3.1a	2.9a	3.1a	3.1a	3.3a	3.1a
		S.D.	0.1	0.2	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1
	5%添加区	AV	3.1a	3.3a	3.1a	3.1ab	3.0a	3.0a	2.8a	3.2a	3.4a	3.3a	3.3a
		S.D.	0.2	0.2	0.1	0.1	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3
	10%添加区	AV	3.1a	3.2a	3.1a	3.0b	2.8a	3.2a	2.8a	2.9a	3.2a	3.2a	3.3a
		S.D.	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.3	0.4	0.4	0.4	0.1	0.3
中性脂肪含量 mg/dl	対照区	AV	31a	22a	17a	21a	25a	24a	20a	20a	15a	19a	19a
		S.D.	20	7	12	9	15	7	5	6	3	6	4
	5%添加区	AV	54a	12b	12a	17a	12a	14a	10b	11b	13a	17a	18a
		S.D.	43	5	2	5	5	3	3	4	4	3	4
	10%添加区	AV	31a	16ab	19a	25a	24a	19a	15ab	14ab	21b	19a	15a
		S.D.	7	4	3	4	8	12	7	6	6	3	2
γ -GTP 含量 IU/l	対照区	AV	21a	21a	19a	19a	17a	18a	18a	16a	15a	17a	19a
		S.D.	8.5	6.8	6.4	4.3	3.8	2.1	1.7	1.3	1.3	1.9	1.4
	5%添加区	AV	75b	86b	100b	117b	103b	39b	17a	16a	16a	20a	19a
		S.D.	52	63	74	63	75	17	3	4	6	5	6
	10%添加区	AV	20a	19a	18a	16a	14a	15a	17a	16a	17a	17a	17a
		S.D.	10	9	6	5	3	1	2	3	2	2	1
IgA 含量 mg/dl	対照区	AV	4a	-	-	4ab	6a	6a	-	4a	-	-	6a
		S.D.	2	-	-	3	7	2	-	1	-	-	1
	5%添加区	AV	10a	2	2	2a	2a	3b	4	4a	-	-	3a
		S.D.	11	0	0	0	0	1	1	0	-	-	1
	10%添加区	AV	5a	2	4	6b	6a	6a	-	4a	-	-	5a
		S.D.	1	0	0	2	4	3	-	1	-	-	2

a-b : $P < 0.05$, グループ間に有意差（フィッシャーのLSD検定）

ムとして加工される (Raffo *et al.*, 2004). しかし、これまで牛の嗜好性とサジーとの関係についての報告はない。本研究では、実験期間を通して採食量を詳細に測定していないため、サジー添加飼料の摂取量が減少したとは断言できない。一方、サジーは、ヒトでは、特にその機能性について、例えば代謝を高めるためダイエット効果があるとされている。従って、本研究における供試牛の増体量の相違は、サジーを給与した区でダイエット効果があった可能性も推察される。

牛は草食獣としての反芻胃を持ち、採食されたものはルーメン（第一胃）で、微生物による分解作用を受ける。採食物の微生物による分解産物や微生物の死骸は、栄養成分として消化吸収される。すなわち、採食物の栄養成分が一旦微生物に利用されるため、草食獣

の消化吸収メカニズムは複雑である。これに対して単胃動物は、採食物の栄養成分の影響を直接受ける。この草食獣の特殊な消化吸収メカニズムにより、本研究におけるサジー絞り粕添加給与の明確な影響は認められなかったと推察する。今後、肉牛生産におけるサジー搾り粕の配合飼料への利用を考慮する場合、搾り粕をさらに加工するなどの対策が必要かもしれない。

以上のことから、配合飼料へのサジー搾り粕添加（10%以内）は、牛の健康に害を及ぼすことなく給与できるが、離乳ストレスとその後の増体については、特別の効果は及ぼさないことが明らかとなった。牛へのサジー搾り粕添加給与により増体量が低下する傾向があるため、配合飼料へのサジー搾り粕の直接添加は避け、搾り粕の加工や栄養素の抽出を含めた新しい利

用法を模索する必要がある。

要 約

グミ科、ヒッポファエ属の沙棘（サジー、学名：*Hippophae rhamnoides* L., 英語名：Seabuckthorn）は、生理活性物質を豊富に含む植物である。ニーヴェンス（株）はサジーを用いて滋養強壮剤を開発中であるが、その搾り粕も栄養を豊富に含むため有効な活用法を模索している。本研究では、離乳直後の黒毛和牛15頭（雄9頭、雌6頭）を用いて、配合飼料へのサジー搾り粕添加給与による離乳ストレスならびに成長に関する影響を血中成分により調査した。対照区（5頭、体重：81.1±4.6kg）、サジー搾り粕5%添加区（5頭、85.4±9.3kg）および同10%添加区（5頭、80.2±6.4kg）を設定し、離乳時から6カ月間の体重と血液性状の変化を調べた。頸静脈から採血後、血清中総蛋白質（Biuret法）、アルブミン（BCG法）、中性脂肪（酵素法）、 γ -GTP（JSCC準拠法）、免疫に関わるIgA、IgGおよびIgM（ネフェロメトリー法）含量を測定した。離乳時体重を基準とした場合のその後の成長に伴う体重比は、対照区に比べて、5%と10%添加区で有意（ $P<0.05$ ）に低かった。総蛋白質、アルブミンおよび中性脂肪含量は、実験期間を通して変動したが一定の傾向はなかった。 γ -GTP含量は対照区と10%添加区に比べて、5%添加区では離乳時から1カ月目まで高値を示した（ $P<0.05$ ）。IgA、IgGおよびIgM含量に一定の傾向はなかった。以上より、配合飼料へのサジー搾り粕添加（10%以内）は、牛の健康及び成長に害を及ぼすことはなかったが、牛の血液性状ならびに体重増加にも特別な効果は及ぼさなかった。しか

し、育成期において増体の低下に影響することが示唆され、配合飼料としての利用は直接添加することを避け、加工や栄養素の抽出操作などを行う必要があるものと考えられた。

文 献

- Ganju, L., Y. Padwad, R. Singh, D. Karan, S. Chanda, M.K. Chopra, P. Bhatnagar, R. Kashyap and R.C. Sawhney. 2005 Anti-inflammatory activity of seabuckthorn (*Hippophae rhamnoides*) leaves. *International Immunopharmacology*, **5**: 1675-1684
- Klaas, M.R.G and P.U. Meurer 2004 A palmitoleic acid ester concentrate from seabuckthorn pomace. *Eur. J. Lipid Sci. Technol.*, **106**: 412-416
- Mahajan, A., S.K. Sharma, A.C. Varshney, S.P. Tyagi and A. Kumar 2006 Therapeutic efficacy of seabuckthron (*Hippophae rhamnoides*) in infected cutaneous wounds in bovines. *Indian Journal of Animal Sciences*, **76**: 134-136
- Narayanan, S., D. Ruma, B. Gitika, S.K. Sharma, T. Pauline, M. Sai Ram, G. Ilavazhagan, R.C. Sawhney, D. Kumar and P.K. Banerjee 2005 Antioxidant activities of seabuckthorn (*Hippophae rhamnoides*) during hypoxia induced oxidative stress in glial cells. *Molecular and Cellular Biochemistry*, **278**: 9-14
- Raffo, A., F. Paoletti, M. Antonelli 2004 Changes in sugar, organic acid, flavonol and carotenoid composition during ripening of berries of three seabuckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) cultivars. *Eur. Food Res. Technol.*, **219**: 360-368

Summary

Seabuckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) is the plant which contained many nutrients, for vitamin. In this study, the effect of seabuckthorn lees (SL) which added in concentrate feed on the growth and blood parameter, in particular factors in relation to stress in the weaning period was investigated using Japanese black cattle ($n=15$). Control group ($n=5$, body weight: 81.1 ± 4.6 kg), 5% SL group ($n=5$, 85.4 ± 9.3 kg) and 10 % SL group ($n=5$, 80.2 ± 6.4 kg) were set up. The changes of body weight and blood parameter from wean to six months cattle were investigated. Body weight in 5 % and 10 % SL group were lower ($P < 0.05$) than that of control group. There were differences of serum total protein, albumen and triglyceride among group. Contents of γ -GTP in 5% group was higher ($P < 0.05$) those of control and 10 % group from weaning to one month. The contents of IgA, IgG and IgM were not changed. Therefore growth and blood parameter in cattle were not affected by the addition to SL (within 10 %). However, body weight in cattle decreased for SL addition. For use of SL, future study needs to investigate the processing and extracting of SL.