

梅副産物を用いた高品質牛肉生産技術の確立

吉川克郎・柏木敏孝¹・福原順子²・中本和弘・赤木知裕³・尾崎嘉彦⁴・山西妃早子⁵・

木村美和子⁵・池本重明⁵

和歌山県農林水産総合技術センター畜産試験場

Establishment of Techniques on Producing High Quality Beef Using By-products from Ume.

Katsuro Kikkawa, Toshitaka Kashiwagi¹, Junko Fukuhara², Kazuhiro Nakamoto, Tomohiro Akagi³,
Yoshihiko Ozaki⁴, Hisako Yamanishi⁵, Miwako Kimura⁵, Shigeaki Ikemoto⁵

Livestock Experiment Station

Wakayama Research Center of Agriculture, Forestry and Fisheries

緒言

本県の特産品である梅干し等の梅製品から生産過程で生じる副産物の有効利用が課題となっているなか、梅加工副産物にはヒトの健康面に有効であると言われているクエン酸やポリフェノールなどの抗酸化物質が多く含まれているとされている。それらを、BSE（牛海綿状脳症）発生や産地間競争の激化及び消費者の安全性指向等に起因する、厳しい経営状況にある本県特産和牛「熊野牛」肥育農家へ利用することを考えた。つまり、梅加工副産物を肥育牛の飼料として給与し、それに含まれるポリフェノール等の有効成分を利用し、肥育牛の強健性の向上や増体成績及び肉質面での品質向上等により、生産者の経営安定に資することとした。

材料および方法

梅酢給与試験

1 試験期間

2回の試験を実施し、第1回目は2004年6月から2005年8月まで、第2回目は2005年1月から2007年1月までの間とした。

2 供試牛

供試牛は、第1表及び第2表に示したとおり、黒毛和種去勢牛を供試した。

¹現在：紀北家畜保健衛生所 ² 現在：動物愛護センター ³ チョーヤ梅酒株式会社 ⁴ 和歌山県工業技術センター（現在：独立行政法人食品・産業技術総合研究機構 果樹研究所） ⁵ 和歌山県工業技術センター

第1表 供試牛 (第1回目)

区分	頭数 (頭)	日 齢 (日)	体 重 (kg)
試験区	4	329.3 ± 30.3	301.3 ± 18.4
対照区	4	318.5 ± 32.9	300.3 ± 15.1

注：平均値±標準偏差

第2表 供試牛 (第2回目)

区分	頭数 (頭)	日 齢 (日)	体 重 (kg)
試験区	4	319.0 ± 8.8	269.3 ± 24.2
対照区	3	320.7 ± 11.6	261.7 ± 11.0

注：平均値±標準偏差

3 試験区分

試験区分を第3表及び第4表に示した。

第3表 試験区分 (第1回目)

区分	
試験区	梅酢原液を0.5~2L/日・頭添加
対照区	無添加

第4表 試験区分 (第2回目)

区分	
試験区	梅酢原液を配合飼料の5%量添加
対照区	無添加

4 肥育期間

肥育期間を第5表及び第6表に示した。

第5表 肥育期間 (日) (第1回目)

区分	前期	中期	後期	計
試験区	100	166	136.5	402.5
対照区	100	166	136.5	402.5

第6表 肥育期間 (日) (第2回目)

区分	前期	中期	後期	計
試験区	119	178	121	418
対照区	119	178	121	418

5 給与飼料の構成および組成

給与飼料の構成および組成を第7表及び第8表に示した。

第7表 給与飼料の構成及び組成 (第1回目)

構成	構成		
	前期	中期	後期
乾草 (イタリアンストロー)	20.0%	20.0%	10.0%
指定配合割合1	80.0%		
指定配合割合2		80.0%	
指定配合割合3			90.0%
梅酢原液	2L	1~2L	0.5~1L
粗飼料割合	20.0%	20.0%	10.0%
乾物割合	87.0%	87.1%	87.6%

組成	組成		
	前期	中期	後期
成分			
TDN	76.4%	78.5%	82.3%
CP	15.9%	14.6%	12.4%

指定配合割合1：TDN 72.1% CP 14.9%
 指定配合割合2：TDN 74.4% CP 13.5%
 指定配合割合3：TDN 75.0% CP 11.0%

第8表 給与飼料の構成及び組成（第2回目）

構成	前期			中期			後期		
	成分	前期	中期	後期	成分	前期	中期	後期	
乾草（イリアノストロー）	20.0%	20.0%	20.0%	10.0%	TDN	76.4%	78.5%	82.3%	
指定配合割合1	80.0%				CP	15.9%	14.6%	12.4%	
指定配合割合2			80.0%						
指定配合割合3				90.0%					
梅酢原液	配合の5%	配合の5%	配合の5%						
粗飼料割合	20.0%	20.0%	20.0%	10.0%					
乾物割合	87.0%	87.1%	87.1%	87.6%					

指定配合割合1：TDN 72.1% CP 14.9%
 指定配合割合2：TDN 74.4% CP 13.5%
 指定配合割合3：TDN 75.0% CP 11.0%

6 飼養管理

開放牛舎の4×8mの牛房に最大4頭で群飼した。飼料は不断給餌，自由飲水とし，ミネラル混合固形塩を設置，敷料としてオガ粉を使用した。

7 調査項目

体重を1ヶ月毎に測定して増体成績を調査した。飼料摂取量は毎日の残飼料を測定して調査した。血液生化学的検査は，供試牛を1ヶ月毎に採血し，生化学自動分析システム（SPOTCHEM EZ SP-4330 アーケイ株式会社）により測定した。ビタミンA濃度を，高速液体クロマトグラフにより測定した。強健性については，第2回目の試験において，血清中免疫グロブリンG濃度の推移を，ウシ免疫グロブリンG定量用キット（エコスチェック ウシIgGプレート 株式会社メタボリックエコシステム研究所）で測定した。供試牛の血中の抗酸化物質の推移について，ORAC（Oxygen Radical Absorbance Capacity）値，過酸化脂質の推移及びSOD（Superoxide dismutase）活性値の推移を測定した。枝肉成績は大阪南港市場の枝肉格付員の判定による。牛肉の脂肪酸組成は，ガスクロマトグラフにより測定した。

梅サプリメントの飼料化

1 梅サプリメントの作成

冷凍梅種子を乾燥粉砕することによりポリフェノールサプリメントの開発を行った。

2 前駆脂肪細胞分化促進試験

梅サプリメントによる前駆脂肪細胞の脂肪細胞への分化促進について試験した。

梅サプリメントを粉砕後，90%エタノールでホモジナイズし，遠心上清を回収してエバポレートを行い，試験試料として用いた。脂肪細胞へ添加する場合には，DMSOにより再溶解した試料を，細胞の成育に影響がないと確認されたDMSO濃度（培養液中0.1%）以下になるよう調整した。

前駆脂肪細胞としてマウス線維芽細胞樹立細胞株3T3-L1細胞を用いた。3T3-L1細胞は10%牛胎児血清を含むDME培地を用い，37℃，5%CO₂下で培養を行った。コスモバイオ社製ADIPOGENESIS ASSAY KITを用い，試験を行った。脂肪細胞への分化刺激として，脂肪生成の誘導剤として知られているデキサメサゾン（DX），IBMX，インスリンを前駆脂肪細胞に与え脂肪細胞への分化を行った。脂肪細胞の生成抑制や誘導についての量的な情報を得るため，成熟脂肪細胞内の脂肪滴を特異的に染色するオイルレッドOを用い，脂肪細胞内の脂肪滴量を確認し，生成された細胞内油滴量の指標とした。

試験試料が細胞の成育に与える影響の調査として，生細胞のみを測定する簡便な方法として広く用いられている方法であるMTT assayを行った。

3 短期給与試験

上記1の試作品を肥育牛に給与して嗜好性を確認した。

結果

梅酢給与試験

1 飼料摂取量

飼料摂取量を第9表及び第10表に示した。

第9表 飼料摂取量 (kg/日・頭) (第1回目)

	前期		中期		後期	
	試験区	対照区	試験区	対照区	試験区	対照区
DM	6.83	7.26	7.09	7.51	7.59	8.32
TDN	5.41	5.71	5.77	6.11	6.22	6.82
CP	1.12	1.18	1.06	1.12	0.94	1.03

第10表 飼料摂取量 (kg/日・頭) (第2回目)

	前期		中期		後期	
	試験区	対照区	試験区	対照区	試験区	対照区
DM	6.84	6.79	7.73	8.18	7.58	7.96
TDN	5.30	5.29	6.34	6.76	6.31	6.63
CP	1.10	1.10	1.16	1.24	0.94	0.99

第1回目の試験では肥育期間全期間において、第2回目の試験では肥育前期以外で1日1頭当たりDM, TDN, CP摂取量は対照区の方が多くなった。

2 増体成績

増体成績を第11表及び第12表に示した。

平均体重の推移を第1図及び第2図に示した。

第11表 増体成績 (kg) (第1回目)

		試験区		対照区	
体重	開始時	301.3	± 18.4	300.0	± 15.1
	前期末	402.0	± 20.7	403.3	± 19.8
	中期末	541.3	± 19.3	554.5	± 41.3
	終了時	651.5	± 27.8	687.3	± 48.8
DG	前期	1.02	± 0.03	1.04	± 0.19
	中期	0.84	± 0.03	0.90	± 0.16
	後期	0.80	± 0.10	0.97	± 0.08 ★
	全期間	0.87	± 0.04	0.96	± 0.15

注：平均値±標準偏差

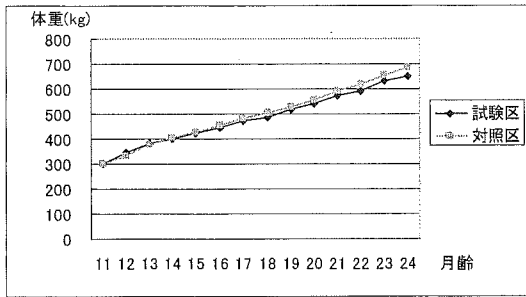
★：有意差あり(P<0.05)

第12表 増体成績 (kg) (第2回目)

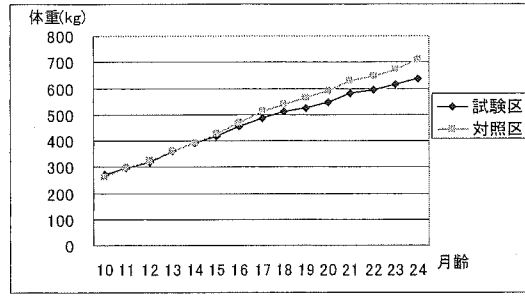
		試験区		対照区	
体重	開始時	269.3	± 24.2	261.7	± 11.0
	前期末	390.3	± 43.7	390.7	± 8.1
	中期末	547.5	± 36.4	590.0	± 29.6
	終了時	636.0	± 43.9	709.3	± 44.1
DG	前期	0.96	± 0.21	1.02	± 0.03
	中期	0.89	± 0.06	1.13	± 0.12 ★
	後期	0.71	± 0.11	0.96	± 0.13 ★
	全期間	0.86	± 0.05	1.05	± 0.08 ★

注：平均値±標準偏差

★：有意差あり(P<0.05)



第1図 平均体重の推移 (第1回目)



第2図 平均体重の推移 (第2回目)

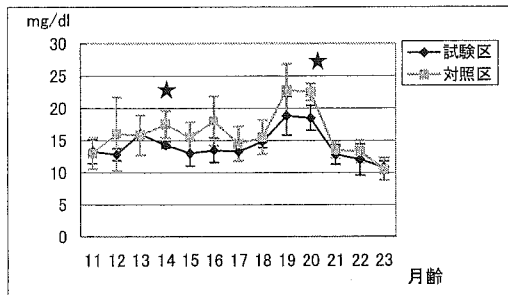
第1回目, 第2回目ともに対照区の方が良くなり, とともに14ヶ月齢以降差が出始めた.

3 血液生化学的検査結果

血液生化学的検査は, グルコース, 総コレステロール, 血中尿素窒素, 総ビリルビン, GOT, GPT, GGT, 総蛋白, 尿酸, アルブミン, 血清カルシウム, トリグリセライド, LDHを測定した.

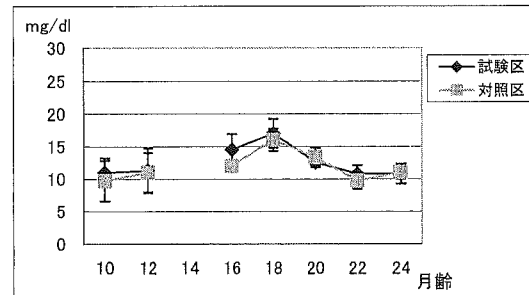
血中尿素窒素濃度の推移について, 第3図及び第4図に示した.

アルブミン濃度の推移について, 第5図及び第6図に示した.

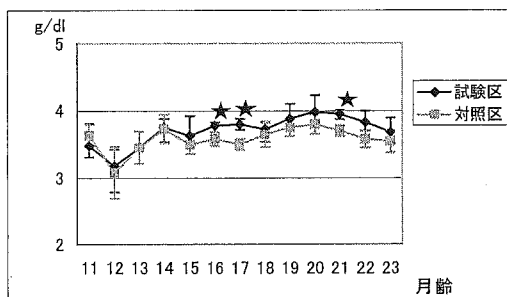


★: 有意差あり (p<0.05)

第3図 血中尿素窒素濃度の推移 (第1回目)

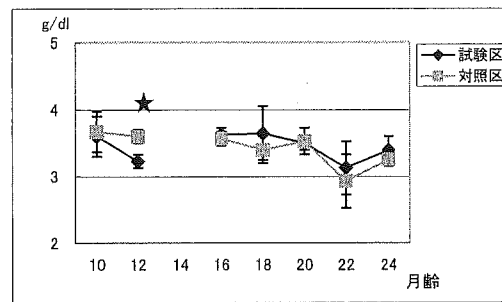


第4図 血中尿素窒素濃度の推移 (第2回目)



★: 有意差あり (p<0.05)

第5図 アルブミン濃度の推移 (第1回目)



★: 有意差あり (p<0.05)

第6図 アルブミン濃度の推移 (第2回目)

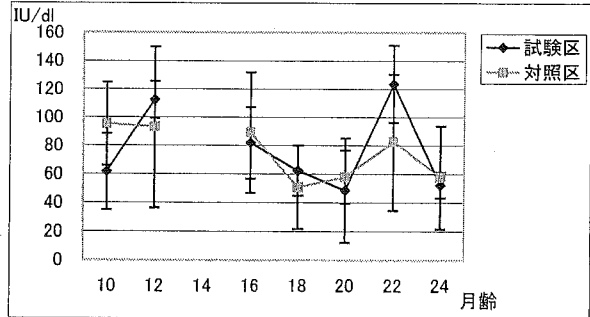
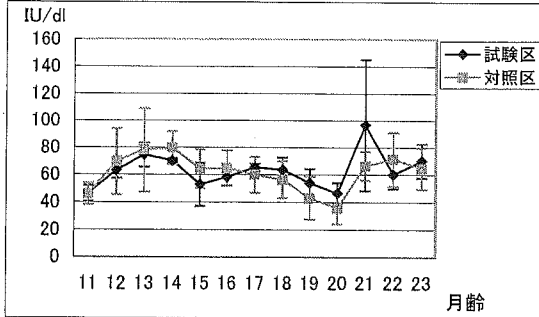
血中尿素窒素濃度の推移については, 第1回目の試験では対照区で14及び20ヶ月齢で有意に高くなったが, 第2回目の試験では差は認められなかった.

アルブミン濃度の推移については, 第1回目の試験では試験区で16, 17及び21ヶ月齢で, 第2回目で12ヶ月齢で有意に高くなった.

その他の項目では, 特筆すべき事項は認められなかった.

4 血中ビタミンA濃度の推移

血中ビタミンA濃度の推移を第7図及び第8図に示した。



第7図 血中ビタミンA濃度の推移 (第1回目)

第8図 血中ビタミンA濃度の推移 (第2回目)

血中ビタミンA濃度の推移は、第1回目の試験では肥育中期以降試験区が対照区より高い値で推移したが、第2回目の試験では一定の傾向は認められなかった。

5 枝肉成績

枝肉成績を第13表及び第14表に示した。

第13表 枝肉成績 (第1回目)

	試験区	対照区
枝肉重量 (kg)	393.1 ± 22.4	413.6 ± 29.1
ロース芯面積 (cm ²)	48.3 ± 2.75	51.0 ± 3.56
バラ厚 (cm)	6.50 ± 0.89	6.53 ± 0.25
皮下脂肪厚 (cm)	2.58 ± 0.62	2.38 ± 0.42
歩留基準値 (%)	72.8 ± 0.47	73.1 ± 0.97
BMS No.	3.3 ± 0.50	3.5 ± 0.58
脂肪交雑等級	3.0 ± 0.00	3.0 ± 0.00
BCS No.	3.8 ± 0.96	3.5 ± 0.58
光沢等級	3.0 ± 0.00	3.3 ± 0.50
しまり・きめ等級	2.3 ± 0.50	3.0 ± 0.00
光沢と質等級	4.3 ± 0.50	4.3 ± 0.50
枝肉単価 (円)	1,548.75 ± 170.29	1,739.50 ± 99.98

注：平均値±標準偏差

第14表 枝肉成績 (第2回目)

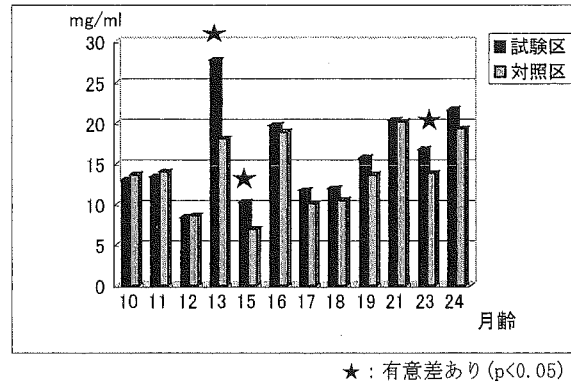
	試験区	対照区
枝肉重量 (kg)	396.2 ± 28.0	451.2 ± 26.6 ★
ロース芯面積 (cm ²)	41.0 ± 5.60	49.0 ± 3.61
バラ厚 (cm)	6.25 ± 0.56	6.97 ± 0.90
皮下脂肪厚 (cm)	2.63 ± 0.62	3.07 ± 0.46
歩留基準値 (%)	71.6 ± 0.73	72.0 ± 0.87
BMS No.	3.0 ± 0.00	3.7 ± 0.58
脂肪交雑等級	3.0 ± 0.00	3.0 ± 0.00
BCS No.	3.8 ± 0.50	3.3 ± 0.00
光沢等級	3.0 ± 0.00	3.7 ± 0.58
しまり・きめ等級	2.3 ± 0.50	2.7 ± 0.58
光沢と質等級	4.8 ± 0.50	5.0 ± 0.00
枝肉単価 (円)	1,528.00 ± 125.68	1,748.67 ± 219.93

注：平均値±標準偏差
★：有意差あり (P<0.05)

第2回目では、枝肉重量で対照区の方が有意に大きくなる等、歩留面、肉質面ともに対照区の方が良い傾向にあった。

6 強健性

第2回目の試験における血中IgG濃度の推移を第9図に示した。



第9図 血中IgG濃度の推移 (第2回目)

第2回目の試験における血中IgG濃度は、13ヶ月齢以降試験区の方が高値を示し、13、15及び23ヶ月齢で有意に高くなった。

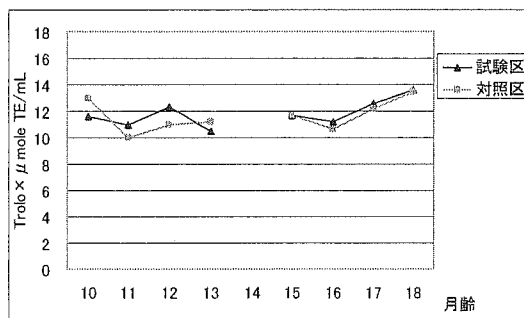
7 供試牛の血中抗酸化物質の推移

血中の抗酸化物質の動態を把握するため、血中ORAC値の推移、過酸化脂質の推移、SOD活性値の推移を測定した。

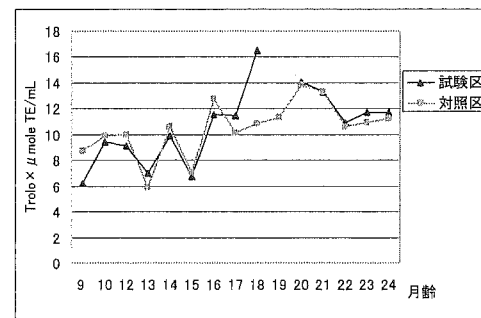
血中ORAC値の推移を第10図及び第11図に示した。

血中過酸化脂質の推移を第12図及び第13図に示した。

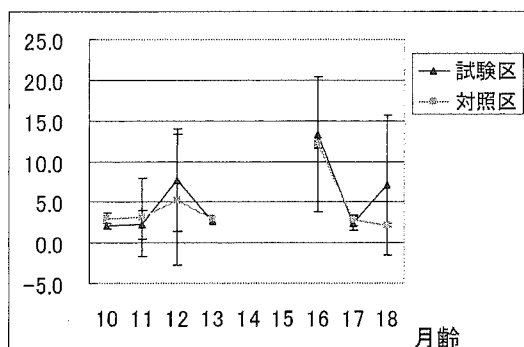
血中SOD活性値の推移を第14図及び第15図に示した。



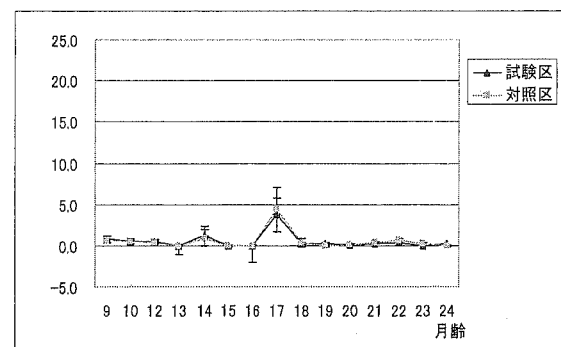
第10図 血中ORAC値の推移 (第1回目)



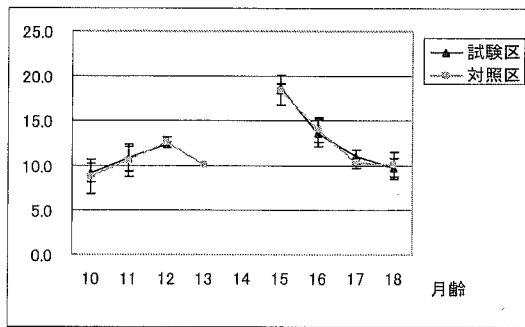
第11図 血中ORAC値の推移 (第2回目)



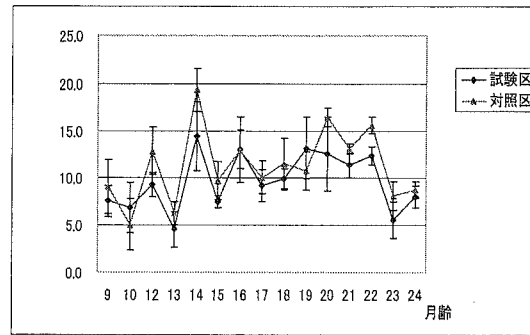
第12図 血中過酸化脂質の推移 (第1回目)



第13図 血中過酸化脂質の推移 (第2回目)



第14図 血中SOD活性値の推移(第1回目)



第15図 血中SOD活性値の推移(第2回目)

血中ORAC値は、第1回目では月齢の経過による変動はなかった。また、第2回目では変動しながら月齢とともに上昇していく傾向にあったが、2回ともに試験区と対照区間で差はなかった。

血中過酸化脂質は、第1回目は変動があったが、第2回目ではほとんど変動がなく、2回ともに試験区と対照区間で差はなかった。

血中SOD活性値は、第1回目では変動は小さく、第2回目では変動が大きかったが、2回ともに試験区と対照区間で差はなかった。

8 牛肉中の脂肪酸組成

胸最長筋の一価不飽和脂肪酸割合を第15表及び第16表に、オレイン酸割合を第17表及び第18表に示した。

第15表 一価不飽和脂肪酸割合(第1回目)

試験区	対照区
56.7 ± 2.0	54.9 ± 0.7
平均値±標準偏差(%)	

第16表 一価不飽和脂肪酸割合(第2回目)

試験区	対照区
53.7 ± 1.7	52.9 ± 2.0
平均値±標準偏差(%)	

第17表 オレイン酸割合(第1回目)

試験区	対照区
53.6 ± 2.5	51.3 ± 0.5
平均値±標準偏差(%)	

第18表 オレイン酸割合(第2回目)

試験区	対照区
50.0 ± 1.6	48.5 ± 1.6
平均値±標準偏差(%)	

一価不飽和脂肪酸割合及びオレイン酸割合ともに、試験区の方が高い値となった。

梅サプリメントの飼料化

1 梅サプリメントの作成

梅種子を乾燥、粉碎後、ふるいにかけて作成した。

なお、乾燥は130℃30分の加熱を、粉碎はハンマークラッシャーにより2000rpmで、ふるいは3mmメッシュで行った。

製品の一般成分分析結果を第19表に、脂肪酸組成割合を第20表に示した。

第19表 梅サプリメント一般成分分析

水分	10.76	%
粗たんぱく質	6.94	%
粗脂肪	7.09	%
粗繊維	45.63	%
粗灰分	0.84	%
NFE	28.74	%
GE	4.64	Kcal/g

第20表 梅サプリメント脂肪酸組成割合

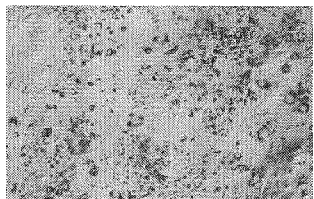
パルミチン酸	9.17%
オレイン酸	54.28%
リノール酸	36.55%

また、含有するシアン量についても飼料として利用できる量であることも確認された。

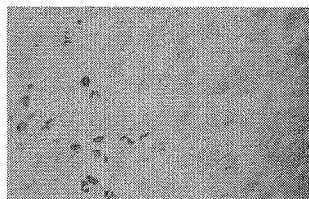
2 前駆脂肪細胞分化促進試験

3T3-L1 細胞の分化誘導を行う際、梅サプリメントの 90%エタノール抽出物を添加した場合、オイルレッドO によって染色された細胞内油滴が試料を供与しないものと比較して増加していることが確認された。また、通常インスリンを添加していない場合、脂肪細胞への分化は進まないが、試験試料を添加したとき、脂肪細胞への分化促進されていることが、脂肪滴の増加から確認された。

また、MTT assay の結果、今回の試験において、試験試料は細胞の成育に影響を与えなかった。



梅サプリメント抽出物 200ppm 添加



コントロール

3 短期給与試験

牛への嗜好性については、問題なかった。

考 察

梅酢給与試験では、まず、梅酢原液の飼料としての利用性について検討した。

第 1 回目の試験では、梅酢原液を 1~2L/頭・日量濃厚飼料にふりかけて給与したが、飼料摂取量の低下が認められたことから、予備試験において 500ml/頭・日程度の給与が適当ではないかと推察され、第 2 回目の試験では、梅酢原液を濃厚飼料の 5%量（最大 500ml/頭・日）給与したが、ここでも第 1 回目同様、飼料摂取量の低下が認められた。この要因として考えられるのは、梅酢特有の臭気と、塩分であろう。臭気については、牛の摂食時の行動観察により、個体による差があることも認められた。塩分については、梅酢原液には約 18%の塩分が含まれているが、第 1 回目の試験では、1 日 1 頭当たりの塩分摂取量 (Na 換算) が対照区の 20 倍近い時期もあり、第 2 回目の試験でも約 3 倍であった。しかしながら、臨床症状及び血液生化学的検査から、これだけ多量の塩分摂取にもかかわらず供試牛の健康を害することはなかった。このことは、梅の機能性評価にもつながるものと思われる。

一方、高濃度の梅エキス摂取により、肥満ラットに食欲抑制効果があったと報告されており (UTSUNOMIYA ら, 2005)、このことから今回の結果も給与量に問題があったものと思われる。

飼料摂取量については、第 1 回目の試験では全期間で、第 2 回目の試験では肥育前期以外の期間で試験区が対照区に比べて飼料摂取量が少なかった。これは前述のとおり梅酢中の塩分の影響と考えられる。

増体成績は、第 1 回目の試験では対照区の方がよく、肥育後期においては増体量及び DG が有意に大きくなり、第 2 回目の試験では、肥育中期、肥育後期及び肥育全期間において対照区の方が有意に大きくなったが、これは前述の試験区での飼料摂取量の減少に起因するものであると思われる。肥育豚への梅酢給与でも塩分の影響により発育が低下したとの報告 (田辺ら, 2006)、肥育豚への梅酢給与で発育成績に差は認められなかった (青木ら, 2008) との報告もあり、ここでも塩分濃度を考慮した給与量の検討の必要性が確認された。

血液生化学的検査結果から、血中尿素窒素濃度の推移では、第 1 回目の試験では対照区で 14 及び 20 ヶ月齢で有意に高くなったが、これは飼料摂取量特に濃厚飼料の摂取量の差に起因するものと推察される。アルブミン濃度の推移では、第 1 回目の試験は試験区で 16、17 及び 21 ヶ月齢で有意に高くなったが、このことから梅酢給与による牛生体内での代謝や生理活性に何らかの影響をもたらす可能性が示唆されたが、第 2 回目の試験では、12 ヶ月齢で対照区の方が有意に高くなったことから詳細は不明である。

また、その他の項目でも特筆すべき事項は認められなかったことから、梅酢給与が牛の健康状態にもたらす悪影響はないと思われる。

血中ビタミンA濃度の推移では、第1回目の試験では肥育中期から肥育後期にかけて試験区のビタミンA濃度が対照区より高い値で推移したが、第2回目の試験では一定の傾向が認められなかったことから、飼料摂取量との関連も考えられるが、梅酢給与との関連については明らかにできなかった。

枝肉成績では、第1回目の試験では歩留面、肉質面ともに対照区の方が良好な成績で、第2回目の試験でも同様で、歩留面では枝肉重量が対照区の方が有意に大きくなった。この結果から、今回の試験では梅酢給与による肉質への効果は認められなかったと言える。

強健性については、第2回目の試験で実施した血中IgG(免疫グロブリンG)濃度の推移で、試験開始前から試験開始後2ヶ月を経過した12ヶ月齢までの期間は差はなかったが、13ヶ月齢以降試験区の方が高い値を示し、13、15、23ヶ月齢においては有意に高くなったことから、梅酢給与により牛生体内の免疫能が強化される可能性が示唆された。この結果の作用機序は明らかでないが、梅酢中に含まれるクエン酸等の有機酸が液性免疫の機能を亢進させることが鶏では明らかにされている(伊丹ら、2006)ことから、これが牛でも認められたものと考えられる。

このことから、梅酢給与が牛の強健性に対し効果があることが示唆された。

血中抗酸化物質の推移については、血中ORAC値、血中過酸化脂質、血中SOD活性値の推移を検討したが、いずれも一定の傾向が認められなかった。このことに関しては、梅酢抽出物は、高コレステロール食飼育脳卒中易発症性高血圧自然発症ラットの血清過酸化脂質上昇を抑制するという報告(高寺ら、2004)があるが、今回の結果は牛の個体差や測定条件等によるバラツキが大きかったことによるものと思われる。今回の結果では抗酸化物質の牛生体中での動態については、判断できない。

牛肉中の脂肪酸組成については、第1回目、第2回目ともに一価不飽和脂肪酸割合及びオレイン酸割合が試験区の方が高い値となった。今回の試験で梅酢給与による牛肉の「おいしさ」への効果が示唆されたが、その機序は不明である。牛肉はその脂肪の質の違いによって食味に差があることが知られており、その中でも一価不飽和脂肪酸とくにオレイン酸の含有量が高いほど脂肪の融点が低下し、口触りがよくなり、また風味のよさが生み出されると言われている。梅酢給与による「おいしい」牛肉生産が可能となれば、本県特産和牛「熊野牛」のブランド化にも更に効果的と思われる。

梅サプリメントの飼料化では、冷凍梅種子の乾燥方法等については加熱温度及び加熱時間について、飼料として利用しうるシアン含量となりうるよう検討した結果、130℃、30分の加熱により、シアン含量が5.09ppmとなった。一般にシアン化合物は冷凍と加熱により分解されることが知られていることから、この加熱条件で飼料としての安全性が確保されたものと思われた。なお、梅加工品中に含まれるシアン化合物は20ppm程度であることが知られており、この程度では人間に対し障害にならないことがわかっている。また、梅酒漬け梅の乳牛への給与試験では、乳牛の血清、生乳へのアミグダリンの移行は認められなかったとの報告(因野ら、2006)もある。

製品の一般成分分析では、繊維分が多く、また脂肪酸組成割合ではオレイン酸割合が比較的高いことがわかった。このことから、今後おいしい牛肉の生産へ向けての給与試験を実施し、その効果を検証する予定である。

前駆脂肪細胞分化促進試験では、梅サプリメントによる脂肪細胞への分化促進が確認されたが、これにより、梅サプリメントの牛への給与による牛肉の脂肪交雑向上への何らかの効果が期待されることがわかったが、その給与量や給与時期等について、詳細に検討する必要があると思われる。

梅サプリメントの短期給与試験では、主として牛への嗜好性についての観察を行ったが、今回の試験では嗜好性については何ら問題ないことが確認された。

以上から本研究では、梅加工副産物としての梅酢原液の肥育牛への利用を検討したが、今回の試験では飼料摂取量、増体成績、枝肉成績に対しては期待される効果を見出せなかった。梅酢漬け梅を肥育牛へ利用し、増体や肉質への効果があったとの報告があるが、この場合漬け梅に含まれるアルコールの効果も述べられている(藤谷ら、2002)。今回の梅酢原液給与の場合、高濃度塩分(約18%、Naとして)が嗜好性を低下させたことが主要因で、梅酢に含まれる有機酸やポリフェノール等の有効成分による効果を引き出せなかったものと考えられる。嗜好性を低下させないためには、塩分濃度を下げるかあるいは脱塩処理した梅酢の利用を検討することが今後の課題である。牛の強健性及び牛肉の脂肪酸組成への効果が認められたことは、特筆すべきことで今後その機序や利用性について詳細な検討を行いたい。また、今回の資材としての梅酢原液は厚意により無償提供されたものであるが、今後

の試験設計時にはこれらの経費を組み入れた経済性の評価も必要である。

梅サプリメントの開発については、牛への嗜好性を主とした製品製造方法が確立されたことから、今後肥育牛への給与試験を実施し、ポリフェノールサプリメントとしての効果判定をしていきたい。また、実用化には牛用飼料として、飼料の安全性の確保及び品質の改善に関する法律に適合した製造方法の検討も同時に行う必要がある。

謝 辞

本研究の実施にあたり、試験に供する梅酢原液を提供していただいた株式会社紀州ほそ川細川清社長に深く感謝の意を表します。

摘 要

梅加工副産物の黒毛和種去勢牛への利用を図るため、梅酢原液の給与による肥育成績に及ぼす影響について検討し、また、梅種子の飼料化について検討した。

- 1 黒毛和種去勢牛への梅酢原液給与では、梅酢に含まれる高濃度の塩分が原因で、飼料摂取量、増体成績、枝肉成績への効果は認められなかった。
- 2 黒毛和種去勢牛への梅酢原液給与により、牛の強健性の向上及び牛肉の不飽和脂肪酸割合向上への効果が認められた。
- 3 冷凍梅種子から牛用梅サプリメントの製造を行った。
- 4 牛用梅サプリメントの肥育牛への嗜好性は良好であった。

引用文献

- 青木ら. 2008. 梅酢を用いた豚肉の品質向上 群馬畜試研報 15 60-64
- 伊丹ら. 2006. 採卵鶏の免疫応答に及ぼす脱塩濃縮梅酢の影響 日本家禽学会誌 43 103-109
- 因野ら. 2006. 梅酒漬け梅と梅干し加工廃液中の機能性成分の調査と乳牛への給与 大阪食とみどり技セ研報 42 25-29
- 高寺ら. 2004. 梅酢抽出物が高コレステロール食飼育脳卒中易発症性高血圧自然発症ラットの血圧と脂質代謝に及ぼす影響 日本栄養・食糧学会誌 57 249-255
- 田辺ら. 2006. 梅酢の給与が養豚の生産性向上に及ぼす影響 福井畜試研報 19 21-25
- 藤谷ら. 2002. 梅酒漬け梅を利用した交雑種雌牛の肥育 大阪農技セ研報 38 50-53
- UTSUNOMIYA ら. 2005. Anti-hyperglycemic effects of plum in a rat model of obesity and type 2 diabetes, Wistar fatty rat Biomedical Research 26(5) 193-200

