

21. 未利用資源（モヤシサイレージ）を利用した豚の低コスト肥育技術の確立

農林水産研究指導センター畜産研究部

○稲垣望、後藤雅昭、仁田坂俊輔、志村英明

【はじめに】

養豚は飼料の90%以上を輸入飼料に依存している一方、国内には未利用資源の中で養豚飼料として利用可能なものとして焼酎粕残渣、給食残渣、豆腐粕等がその利用性や飼料価値について報告されている。モヤシ製造工場からはモヤシ残渣が毎日発生し、その処理費用に多額の費用がかかっており、モヤシ残渣についてはサイレージ化処理を行い、豚への飼料としての利用可能性を報告した事例はあるものの、具体的な給与方法等の報告は無い。そのため本試験では、飼料コスト低減と地域未利用資源の利用促進を目的とし、モヤシ残渣を活用したモヤシサイレージの給与が肥育後期豚の発育に与える影響を調査し、最適な混合割合を検討した。

また、モヤシ残渣を利用し飼料中のCP含有率を下げ必須アミノ酸を添加することで、適切な発育と尿中の窒素含有率の低減について検討した。

【モヤシサイレージの調整】

モヤシ屑を分離、圧搾し脱水後、水分70%以下に調整するための副資材（フスマ）を混合、乳酸菌を添加して袋詰めを行い、脱気・発酵させサイレージを調整した¹⁾。サイレージの成分を表1に示した。

表1 飼料の成分分析値(%)

サンプル名	水分	粗蛋白質	粗脂肪	NFE	粗繊維	上段:原物中%、下段:乾物中%		
						粗灰分	DCP	TDN
モヤシサイレージ	73.36	5.92	0.86	12.7	6.0	1.1	5.2	21.5
		22.22	3.24	47.8	22.6	4.1	16.9	61.4
配合飼料	15.16	14.28	3.44	60.57	2.94	3.61	13.4	77.0
		16.83	4.06	71.39	3.47	4.26	-	-

【試験1：モヤシサイレージ給与試験】

1. 材料および方法

(1) 供試飼料および試験区分

試験飼料は、一般配合飼料（TDN77%、CP14.3%）にモヤシサイレージを各試験区に重量比で65%、45%、20%の割合で配合した。対照飼料は一般配合飼料とした。

(2) 供試豚および試験期間

①モヤシ65%区(試験区、対照区各区3頭、LW・WL去勢)：2019年7月3日～同8月29日

②モヤシ45%区(試験区、対照区各区3頭、LW去勢)：2019年11月27日～2020年1月

17日

③モヤシ20%区(試験区、対照区各区3頭、LW去勢):2020年9月25日~同11月26日各試験は不断給餌・自由飲水とし、平均体重70kgから開始し、終了平均体重が概ね110kgで出荷した。

(3) 調査項目

発育、枝肉、肉質、経済性および食味性について調査した。

2. 結果

(1) 発育成績

発育成績を表2に示した。モヤシ65%区、45%区、20%区と各対照区において、開始体重、出荷体重、DG、出荷日齢に有意差は認められなかった。

飼料摂取量は、すべての試験区で対照区よりも多くなり、モヤシ65%、45%区、20%区の順に多かった(表3)。

飼料要求率は、対照区が最も良好で、以下20%区が3.88、45%区が5.01、65%区が8.29であった(表4)。

表2 試験1 発育成績

	対照	モヤシ65%	モヤシ45%	モヤシ20%
開始体重(kg)	68.0	68.9	-	-
	72.8	-	71.5	-
	64.4	-	-	71.7
出荷体重(kg)	106.3	108.0	-	-
	117.5	-	113.7	-
	114.1	-	-	124.5
DG	0.67	0.69	-	-
	0.79	-	0.83	-
	0.89	-	-	0.96
出荷日齢(日)	176	176	-	-
	166	-	166	-
	166.0	-	-	168.3
試験期間(日)	57	57	-	-
	51	-	51	-
	56	-	-	55

平均値

表3 試験1 飼料摂取量(kg/日/頭)

	対照	モヤシ65%	モヤシ45%	モヤシ20%
採食量	2.57	5.68	-	-
	3.20	-	5.00	-
	3.14	-	-	3.88

表4 試験1 飼料要求率

	対照	モヤシ65%	モヤシ45%	モヤシ20%
飼料要求率	3.82	8.29	-	-
	3.19	-	5.01	-
	3.14	-	-	3.88

(2) 枝肉成績

枝肉成績を表5に示す。枝肉重量は、試験区と各対照区において有意差は認められなかった。モヤシ65%区では、対照区と比べ背厚や歩留まりが有意に低下し、モヤシ45%区では、対照区と比べ背厚が低下傾向であった。

表5 試験1 枝肉成績

	対照	モヤシ65%	モヤシ45%	モヤシ20%
枝肉重量(kg)	69±3.59	65.3±3.03	-	-
	76.3±1.06	-	70.2±6.09	-
	70.2±6.09	-	-	76.8±5.75
背厚(cm)	1.8±0.29*	1.1±0.26*	-	-
	2.0±0.28†	-	1.6±0.1†	-
	2.0±0.31	-	-	2.1±0.36
歩留まり(%)	64.9±1.43*	60.4±1.9*	-	-
	64.9±1.59	-	61.7±1.29	-
	61.4±1.37	-	-	61.7±1.2

平均値±標準誤差

†p<0.10 *p<0.05

(3) 経済性(飼料コスト)

試験期間中の飼料費コストを表6に示した。飼料コストはモヤシサイレージを65%、45%、20%混合給与した試験区で、一般配合飼料を給与した対照区に比べ10.7ポイント、5.8ポイント、1.2ポイント低減された。収入はモヤシ65%区と45%区でそれぞれ対照区より

も 10 ポイント、7.4 ポイント低下し、モヤシ 20%区で対照区よりも 2.2 ポイント増加した。粗収益はモヤシ 65%区と 45%区で対照区よりも 12.1 ポイント、9.1 ポイント低下し、モヤシ 20%区で 7.1 ポイント増加した。

表 6 試験 1 飼料コスト(円/頭)

	対照	モヤシ65%	モヤシ45%	モヤシ20%
	19,975	17,838	-	-
		$\Delta 10.7\%$		
飼料コスト	19,418	-	18,297	-
			$\Delta 5.8\%$	
	21,361	-	-	21,115
				$\Delta 1.2\%$
	33,995 \pm 2,098	30,605 \pm 2,830	-	-
		$\Delta 10.0\%$		
収入	37,331 \pm 1,436	-	34,573 \pm 3,508	-
			$\Delta 7.4\%$	
	36,155 \pm 3,508	-	-	36,957 \pm 2,766
				+2.2%
	14,020 \pm 2,098	12,767 \pm 2,830	-	-
		$\Delta 12.1\%$		
粗収益 (収入-コスト)	17,913 \pm 1,436	-	16,276 \pm 3,508	-
			$\Delta 9.1\%$	
	14,794 \pm 3,508	-	-	15,842 \pm 2,766
				+7.1%

(4) 肉質成績

モヤシ 20%区から 3 頭を選抜し食感（物理特性：破断応力、柔軟性、噛み応え、もろさ）について調査した結果、対照区と差は認められなかった。また、肉色等の外観についても差は認められなかった（図 1）。



図 1 肉質成績(外観)

(5) 食味試験

大分県農林水産研究指導センター職員 32 名をパネリストとし、モヤシ 20%区と対照区から 1 頭ずつの去勢の胸最長筋を用い、2 点比較法で評価した結果、香り、味、柔らかさ、ジューシーさ、各項目の好ましさおよび全体的な好ましさについて、有意な差は認められなかった。

【試験 2：低 CP 飼料による尿中窒素低減試験】

1. 材料および方法

(1) 供試飼料および試験区分

試験飼料は低 CP 飼料で、一般配合飼料にモヤシサイレージを重量比で 35%混合し、CP 濃度を配合飼料に対して 3%下げ、不足する必須アミノ酸 (Lys, Met, Cys, Thr) を飼料中のアミノ酸要求量の充足率を満たすように添加した。対照飼料は一般配合飼料とした。

(2) 供試豚および試験期間

①低 CP 飼料区(試験区、対照区各区 3 頭、LW・WL 去勢)：2019 年 7 月 3 日～同 8 月 29 日

試験は不断給餌・自由飲水とし、平均体重 70kg から開始し、終了平均体重が概ね 110kg で出荷した。

(3) 調査項目

発育、枝肉、経済性および尿中窒素含有率について調査した。

2. 結果

(1) 発育成績

発育成績を表 7 に示した。開始体重、出荷体重、DG は低 CP 飼料区と対照区で有意差は認められなかった。出荷日齢は低 CP 飼料区で 7 日早くなり、有意差が認められた。飼料摂取量は、低 CP 飼料区で対照区よりも多くなり（表 8）、飼料要求率は、対照区が 3.82、低 CP 飼料区が 5.09 であった（表 9）。

表 8 試験 2 飼料摂取量(kg/日/頭)

	対照	低CP飼料
採食量	2.57	3.83

表 9 試験 2 飼料要求率

	対照	低CP飼料
飼料要求率	3.82	5.09

(2) 枝肉成績

枝肉成績を表 10 に示す。枝肉重量と背厚は低 CP 飼料区と対照区において有意差は認められなかった。歩留まりは低 CP 飼料区で対照区より 3.2 ポイント低下し、有意差が認められた。

表 7 試験 2 発育成績

	対照	低CP飼料
開始体重 (kg)	68.0±0.5	70.3±1.16
出荷体重 (kg)	106.3±5.03	108.7±5.03
DG	0.67±0.09	0.77±0.09
出荷日齢 (日)	176±2.08*	169±2.08*
試験期間 (日)	57	50

平均値±標準誤差 * p<0.05

表 10 試験 2 枝肉成績

	対照	低CP飼料
枝肉重量 (kg)	69±3.59	67.1±3.0
背厚 (cm)	1.8±0.29	1.5±0.52
歩留まり (%)	64.9±1.43*	61.7±0.84*

平均値±標準誤差 * p<0.05

(3) 経済性 (飼料コスト)

低 CP 飼料区の飼料コストは対照区に比べ 2.9 ポイント低減された。収入は低 CP 飼料区で対照区よりも 7.5 ポイント、粗収益は 8.9 ポイント低下した（表 11）。

表 11 試験 2 飼料コスト(円/頭)

	対照	低CP飼料
飼料コスト	19,975	19,401 △2.9%
収入	33,995	31,430 △7.5%
粗収益 (収入-コスト)	14,020	12,323 △8.9%

(4) 尿中窒素含有率

低 CP 飼料区と対照区を定時に採尿しケルダール法により測定した結果、尿中窒素含有率は低 CP 飼料区で有意に低下した（表 12）。

表 12 試験 2 尿中窒素含有率(%)

	対照 n=13	低CP飼料 n=14	p値
10時	0.55	0.19	0.003 **
13時	0.47	0.33	0.240

【まとめ及び考察】

本試験では、モヤシ残渣を活用したモヤシサイレージの給与が肥育後期豚の発育に与える影響を調査し、飼料コスト低減と収益向上を目標とした最適な混合割合を検討した。モヤシサイレージ 65%および 45%混合給与では、対照区と比べ、背厚や歩留まりが低下する傾向が見られた。モヤシサイレージを利用したアミノ酸添加低 CP 飼料区では、尿中窒素含有率の有意な低減が確認できたが、背厚や歩留まり等生産性の低下が認められた。生産性

の低下については、飼料中の TDN 含量が低かったことが影響したと思われる。また、今後は、糞尿を合わせた窒素排泄量への効果の検証が必要と思われる。

肥育豚におけるモヤシサイレージの利用は、混合割合を 20% にすることで、発育成績、枝肉成績、肉質成績および食味性に負の影響はなく、粗収益が増加し生産性に寄与することが分かった。

【参考文献】

1) 後藤 良恵, 廣瀬 正純, 2014, もやし屑の発酵による家畜への飼料化事業, 大分県産業技術開発センター2014 年度研究実施結果報告書