

## 15 養豚におけるキノコ廃菌床発酵物給与時期の検討

担当部署名：養豚研究室

担当者名：○赤間 京子、佐田 竜一、菅沼 京子

研究期間：平成24年度～28年度 予算区分：県単

---

### 1. 目的

養豚経営の多くは輸入飼料に依存しており、国際情勢の変化等による飼料価格変動の影響を受けやすく、経営安定維持のためには、国産飼料の利用を推進していくことが必要となってきた。そこで、地域の未利用資源である菌床栽培キノコ（マイタケ）収穫後の廃菌床を発酵処理した生成物の給与が、肥育豚に与える影響を調査し、養豚における効率的な給与技術等を検討する。なお、本研究は（有）那須バイオファーム、中部飼料株式会社との共同試験として実施した。

### 2. 方法

#### (1) 肥育後期試験

ア 供試豚：LWD種48頭

イ 期間：体重約50kgから出荷まで(肥育前期から後期)とした。

ウ 試験区分

以下の(ア)～(イ)の2試験区とし、各区去勢14頭、雌10頭の群飼で飼養した。

(ア) 対照区：体重50kgから出荷まで、市販飼料を給与した。

(イ) 0.3%区：体重50kgから出荷まで、市販飼料にキノコ廃菌床発酵物を0.3%重量比で添加した飼料を給与した。

(2) 調査項目：肥育成績、枝肉成績、成長促進物質(BBA)、糞便臭気(ニオイセンサー)、豚肉の官能評価(ロース部)、脂肪酸組成成分(ロース脂肪部)、肉質分析(クッキングロス、ドリップロス、pH)

### 3. 結果の概要

- (1) 肥育成績では後期(体重70kg～出荷)の日平均増体量で、対照区に比べ0.3%区の方が高い結果(0.1%水準)となり、出荷体重も試験区が有意に高かった(5%水準)が、枝肉成績に差は認められなかった(表1)。
- (2) キノコ廃菌床発行物給与由来による成長促進物質である、ブトキシブチルアルコール(BBA)値は検出されなかった(表2)。
- (3) 糞便臭気はニオイセンサーを使用し、一定期間定置測定したが、各試験区とも、測定時間内で不快となる強い臭気は認められなかった。
- (4) 官能評価は、平成27年11月11日に74名のパネリストを対象に、対照区と0.3%区のロース部により実施した。「味・食感・脂肪・全体の好ましさ」及び「噛み切りやすさ」で対照区が高い結果となった(表3)。
- (5) 脂肪酸組成及び融点において、有意な差は認められなかった(表4)。
- (6) 肉質分析において、有意な差は認められなかった(表5)。

以上のことから、肥育前期からキノコ廃菌床を重量比で0.3%添加給与することで、後期の肥育成績に影響を与える可能性が考えられた。しかし、BBA値は直腸便において検出されず、肥育成績に影響を与えた要因の解析には至らなかった。

また、官能評価では有意差が認められた項目が多くあることから、キノコ廃菌床発行物給与により、違いのある豚肉が生産されたと考えられる。

[具体的データ]

表1 肥育成績、枝肉成績等

試験区	n	8/6開始	日平均増体量(kg/日)		出荷体重 (kg)	出荷日齢 (日)	枝肉重量 (kg)	背脂肪厚 (cm)
		体重(kg)	前期～後期	後期～出荷				
対照区	24	49.2±1.0	0.87±0.02	0.85±0.02 <sup>a</sup>	108.9±1.3 <sup>c</sup>	163.7±1.7	74.2±1.0	2.3±0.1
0.3%区	24	49.7±1.0	0.92±0.02	0.97±0.02 <sup>b</sup>	113.1±1.0 <sup>d</sup>	163.7±1.7	76.1±0.8	2.2±0.1

a vs b) 異符号間に有意差あり(p < 0.001)、c vs d) 異符号間に有意差あり(p < 0.05)

表2 直腸便内の成長促進物質の測定結果

試験区	n	試験開始前	開始後1か月	開始後2か月
対照区	24	不検出	不検出	不検出
0.3%区	24	不検出	不検出	不検出

表3 官能評価の嗜好法及び識別法の結果(数値は平均点)

項目	試験区		評点法
	対照区	キノコ0.3%区	
香りの好ましさ	3.66	3.61	NS
味の好ましさ	4.57	4.27	*
食感の好ましさ	4.32	3.95	***
脂肪の好ましさ	4.20	3.66	***
全体の好ましさ	4.49	4.08	**
けもの臭さ	2.88	2.91	NS
噛み切りやすさ	4.50	4.05	***

n=74 \* : P < 0.05 \*\* : P < 0.01 \*\*\* : P < 0.001 NS : 有意差なし

表4 脂肪酸組成(%), 融点(°C)の分析結果

試験区	n	C14-0	C16-0	C16-1	C18-0	C18-1	C18-2	C-18-3	融点 °C
		ミスチン	パルミチン	パルミトリン	ステアリン	オレイン	リノール	αリノレン	
対照区	7	1.4±0.1	25.9±0.6	1.4±0.1	18.6±1.0	40.0±0.8	11.9±0.6	0.8±0.0	40.8±1.4
0.3%区	7	1.4±0.0	26.1±0.1	1.6±0.1	17.4±0.4	40.7±0.6	12.0±0.4	0.8±0.0	39.4±0.5

表5 肉質分析の結果

試験区	n	pH	水分含有量	ドリップロス	加熱損失
			(%)	(%)	(%)
対照区	7	5.7±0.0	74.0±0.1	11.4±0.3	25.5±0.4
0.3%区	7	5.6±0.0	73.9±0.3	11.6±0.1	25.2±0.4

#### 4. 今後の問題点と次年度以降の計画

官能評価で得られた結果と用いた豚肉の肉質との関連性について検証する。

## 16 肥育豚における飼料用米給与割合の検討

担当部署名：養豚研究室

担当者名：○佐田竜一、赤間京子、菅沼京子

研究期間：平成24年度～29年度 予算区分：県単

---

### 1. 目的

養豚経営で用いられている飼料のほとんどは輸入に依存しており、近年の輸入飼料価格の高騰、高止まりは養豚経営に大きく影響している。このような中、国は食糧自給率向上の観点から飼料自給率の向上に向けた取組を進めており、水田の有効活用の点からも期待されている飼料用米は、国際市況に左右されない国産飼料として注目されている。

本試験では、肥育豚における飼料用米の給与割合や給与時期を検討する中から、飼料用米をより利用しやすい給与技術を検討するため、飼料用米を粉碎して酵素剤を添加した飼料を給与し、肥育豚に与える影響を調査した。

### 2. 方法

#### (1) 供試豚：LWD24頭

1区当たり6頭群飼（去勢3頭、雌3頭）

#### (2) 期間：肥育後期（体重70kgから出荷まで）約2か月間。

#### (3) 試験区と給与飼料

粉碎区：調整用飼料<sup>※1</sup>と2mm以下の粒度に粉碎した飼料用米玄米を50%混合した。

酵素区：粉碎区の飼料に酵素剤<sup>※2</sup>(0.5g/kg)を添加した。

丸粒区：調整用飼料<sup>※1</sup>と飼料用玄米を50%混合し、酵素剤<sup>※2</sup>(0.5g/kg)を添加した。

対照区：市販の肥育後期用飼料（TDN77%, CP14.5%）を給与した。

<sup>※1</sup> 調整用配合飼料：TDN72%, CP21%、混合後飼料 TDN77%、CP14.3%

<sup>※2</sup> 市販のアミラーゼ製剤及びグルカナーゼ・キシラナーゼ製剤を用いた。

#### (4) 調査項目

ア 発育成績：出荷日齢、日平均増体量、日平均飼料給与量、飼料要求率

イ 枝肉成績：枝肉重量、歩留り、背脂肪厚

ウ 飼料費：1kgあたり単価、1頭あたり飼料費

エ 官能評価

### 3. 結果の概要

(1) 発育成績は、出荷日齢、日平均増体量とも区間に有意な差はなかったが、日平均飼料給与量は対照区<粉碎区=酵素区<丸粒区の順となり、飼料要求率では丸粒区が他の区よりも有意に高い結果であった（表1）。

(2) 枝肉成績は、枝肉重量、背脂肪厚とも試験区間に有意な差はなかった（表2）。

(3) 試験期間中の飼料費は、1kgあたり単価は飼料用米を用いる方が安価となり、粉碎加工しない丸粒区が最も安価となった（表3）。

(4) 1頭当たりの飼料費については、粉碎区7,538円、酵素区7,269円、丸粒区8,072円、対照区10,837円となり、粉碎した飼料用米を利用した2区で飼料費の削減率が高く、特に酵素区が最も低減率が高くなっており、酵素剤の有効性が示唆された（表3）。

(5) 酵素区と対照区のロース部を用いて74名のパネルに対して嗜好型官能評価を実施した。酵素区が対照区に比べて、食感が好ましい評価であった（表4）。

[具体的データ]

表1 発育成績

	出荷日齢 (日)	日平均増体量 (kg)	日平均飼料給与量 (kg)	飼料要求率
粉碎区	158.7±3.0	1.04±0.04	3.51±0.05 <sup>b</sup>	3.39±0.08 <sup>d</sup>
酵素区	158.3±2.5	1.00±0.07	3.36±0.00 <sup>b</sup>	3.45±0.30 <sup>d</sup>
丸粒区	161.0±1.8	0.88±0.03	3.93±0.02 <sup>c</sup>	4.46±0.15 <sup>e</sup>
対照区	160.0±1.7	0.86±0.04	3.03±0.08 <sup>a</sup>	3.54±0.15 <sup>d</sup>

n=6 a ~ c)異符号間に有意差あり(p<0.001)

d vs e)異符号間に有意差あり(p<0.05)

表2 枝肉成績

	出荷体重 (kg)	枝肉重量 (kg)	歩留り (%)	背脂肪厚 (cm)
粉碎区	113.9±1.3	77.3±1.0	67.9±1.0	2.7±0.1
酵素区	112.1±3.0	75.5±2.4	67.3±0.8	2.6±0.2
丸粒区	108.8±2.6	72.3±1.9	66.4±0.4	2.3±0.1
対照区	105.7±2.2	71.3±1.6	67.4±0.4	2.4±0.3

n=6 各区に有意差なし(p<0.05)

表3 飼料費

	単価 (円/kg)	給与量 (kg/頭)	飼料費 (円/頭)	低減率 (%)
粉碎区	48.9	154.3	7,538	30.5
酵素区	49.4	147.2	7,269	32.9
丸粒区	44.1	182.9	8,071	25.5
対照区	79.8	135.8	10,837	-

表4 官能評価試験結果(7項目、評点法)

評価項目	酵素区 (人)	対照区 (人)	有意差
けもの臭い	2.9	3.0	ns
かみ切りやすい	4.4	4.3	ns
香りが好ましい	3.9	3.9	ns
味が好ましい	4.6	4.5	ns
食感が好ましい	4.6	4.3	* p<0.05
脂肪が好ましい	4.0	3.9	ns
全体的に好ましい	4.5	4.3	ns

n=74

#### 4. 今後の問題点と次年度以降の計画

飼料用米を効率よく、より多く利用するため、給与期間を延長して飼養試験を行う。

## 17 豚液状精液の希釈・保存方法等の検討

担当部署名：養豚研究室

担当者名：○佐田竜一、赤間京子、菅沼京子

研究期間：平成25年度～29年度

予算区分：県単

### 1. 目的

近年、養豚経営の規模拡大が進む一方で、配合飼料価格の高止まりから経営状態は厳しさを増しており、低コスト生産や防疫意識の高まりとともに、特に繁殖において、人工授精技術の普及推進が求められている。この技術を今後普及推進していくためには、より効率的で各養豚場のニーズにあった液状精液の利用について検討することが必要である。

今年度は現状の人工授精技術を基本に、液状精液の使用期間の延長を図るため、希釈液に添加剤を加え、精液の保存性について検討した。

### 2. 方法

- (1) 対象種雄豚：場内で飼養する種雄豚 9頭
- (2) 希釈保存液：抗生物質を添加した中温域の保存適性のある市販希釈保存液(対照区)  
0.01mM カフェイン添加区(図中は Caf で表示)  
0.05mM ブチルヒドロキシトルエン添加区(図中は BHT で表示)
- (3) 保存温度：15℃
- (4) 試験期間：平成27年11月～平成28年2月
- (5) 調査項目：精液採取時(Day0)精子生存指数、希釈保存後精子生存指数(Day3,5,7,9)

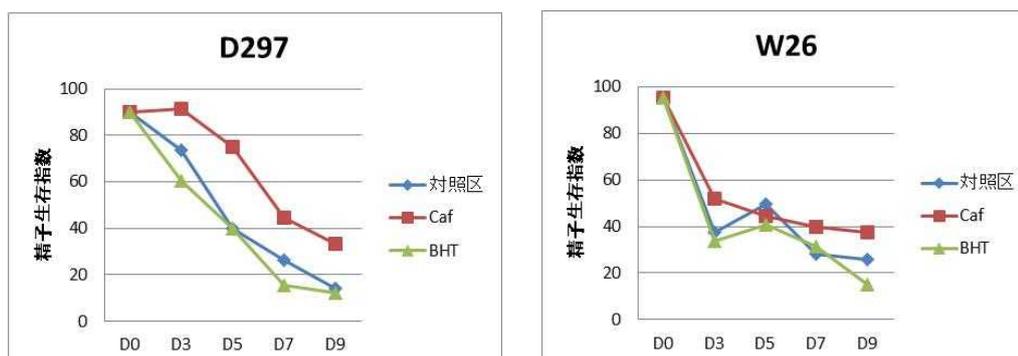
### 3. 結果の概要

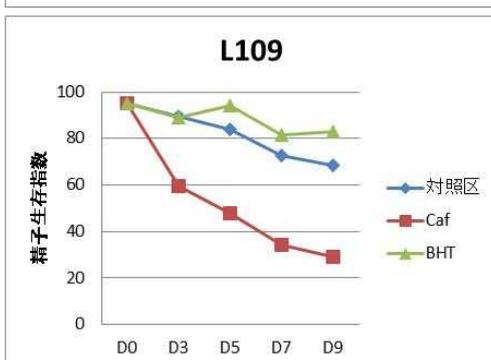
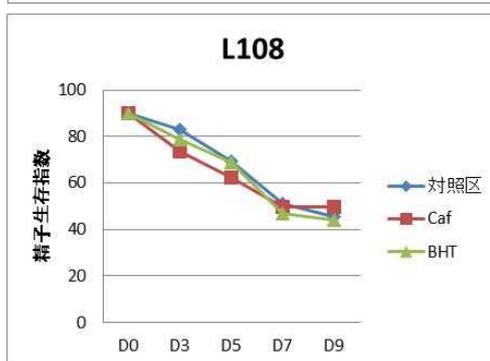
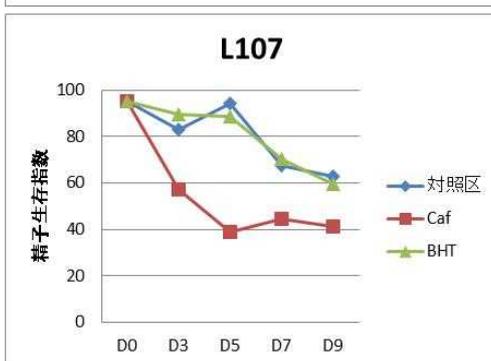
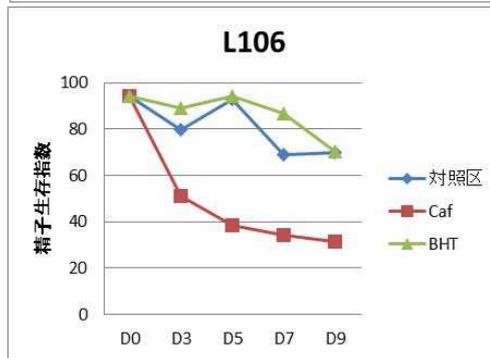
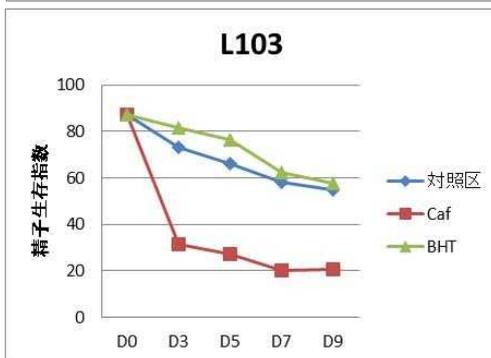
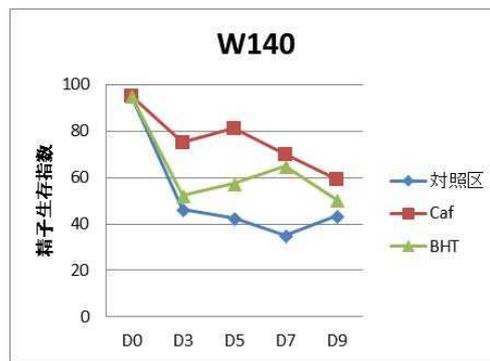
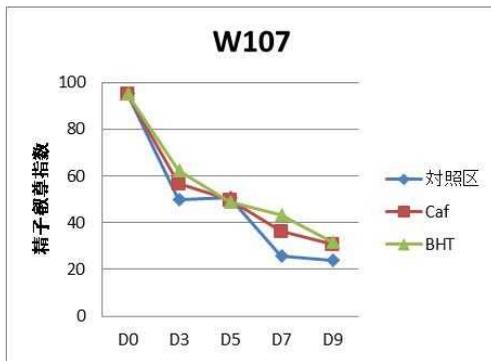
- (1) 対照区では Day 5 まで人工授精に使用可能と判断できる精子生存指数(70 以上)を維持した種雄豚は、9 頭中 4 頭であった(図 L106, L107, L108, L109)。
- (2) カフェイン添加区では、Day 5 まで精子生存指数(70 以上)を維持した種雄豚は、9 頭中 2 頭であった。若齢のランドレース種で生存性を低下させる一方で、高齢豚で生存指数をやや高める傾向であった(図 L103, L106, L107, L109, D297, W140)。
- (3) ブチルヒドロキシトルエン区では、Day 5 まで精子生存指数(70 以上)を維持した種雄豚は、9 頭中 4 頭であり、対照区と同等の結果であったが、添加したことによる生存指数の向上は認められなかった(図 L103, L106, L107, L109)。

以上のことから、カフェインを添加することで高齢の種雄豚の精子生存指数を高める傾向は得られたが、ブチルヒドロキシトルエンを添加する有効性は認められなかった。一方で、種雄豚個体の差や、季節による変動が大きく影響していると考えられた。

#### [具体的データ]

図 種雄豚ごとの液状精液の精子生存指数





#### 4. 今後の問題点と次年度以降の計画

液状精液を希釈する際の、希釈保存液へのカフェイン添加による豚液状精液の保存期間の延長を検討するとともに、最長保存期間の保存精液を用いた人工授精の繁殖成績について検討する。