

課 題 名：系統豚維持試験（ローズ D-1）

担当部署名：養豚研究所・飼養技術研究室

予算(期間)：県単（2017年度～）

1. 目的

デュロック種の系統造成を 2012 年度から開始、2016 年度に造成を完了し、一般社団法人日本養豚協会「ローズ D-1」として系統認定された。

本試験ではこの系統豚を、本県を代表する銘柄豚肉「常陸の輝き」や「ローズポーク」を始めとした高品質豚肉生産に安定して利用できるよう、「ローズ D-1」の能力を保持しながら群を維持し、農家に育成豚および人工授精用精液を供給する。

2. 方法

- ・交配は血縁係数の低い個体で交配した。
- ・集団の遺伝的構成、繁殖・育成成績、産肉成績を調査した。
- ・育成豚は、県内の養豚農家に供給した。
- ・維持群の構成は、種雄豚 14 頭、種雌豚 36 頭とした。

3. 結果の概要

・平均血縁係数は 22.90%、平均近交係数は 8.88%、遺伝的寄与率変動係数は 1.20 であった。分娩腹数は 78 腹、哺乳開始頭数は 8.3 ± 2.7 頭、離乳頭数は 5.9 ± 2.9 頭で、育成率は 71.0%であった。（表 1）

・1 日平均増体量(DG)は 1036(※927) g、ロース断面積 (EM) は $38.7(38.9) \text{ cm}^2$ 、筋肉内脂肪含有量 (IMF) は $6.59 \pm 2.2(5.63 \pm 1.5)\%$ であった。※()内は雌。（表 2）

・県内養豚農家に対し 52 頭の雄育成豚、4 頭の雌育成豚を供給し、人工授精用精液は 1,587 本供給した。

(表 1)

	2019年度	2020年度	2021年度
平均血縁係数	21.23	21.84	22.90
平均近交係数	7.47	8.26	8.88
遺伝的寄与率変動係数	0.89	1.02	1.20
哺乳開始頭数/腹	7.7 ± 2.7	7.3 ± 3.1	8.3 ± 2.7
離乳頭数/腹	5.9 ± 3.3	6.1 ± 3.0	5.9 ± 2.9
育成率	76%	83%	71%

(表 2)

		2019年度	2020年度	2021年度
DG(30-105kg)	(雄)	974 ± 19	1093 ± 79	1036 ± 103
	(雌)	957 ± 194	883 ± 114	927.9 ± 116
EM(cm^2)	(雄)	37.5 ± 6.2	35.5 ± 0.6	38.7 ± 3.2
	(雌)	34.0 ± 4.7	39.1 ± 4.2	38.9 ± 4.2
IMF (%)	(雄)	5.20 ± 2.59	3.15 ± 0.88	6.59 ± 2.15
	(雌)	3.89 ± 1.20	5.10 ± 1.18	5.63 ± 1.54

4. 結果の要約

平均血縁係数、平均近交係数及び遺伝的寄与率変動係数はいずれも若干上昇した。また、DG、EM、IMF の数値から、ローズ D-1 の能力保持を確認できた。

課題名：系統豚維持試験（ローズL-3）
 担当部署名：養豚研究所・飼養技術研究室
 予算(期間)：県単（2012年度～）

1. 目的

ランドレース種の系統造成を、2005年から開始し、2011年度に造成を完了した。一般社団法人日本養豚協会に系統名「ローズL-3」として系統認定された。

本試験では、この優良な系統豚を、本県の銘柄肉豚「ローズポーク」や、高品質豚肉生産の基礎豚として長期間に渡り安定して利用できるよう、認定時の能力を保持しながら、近交係数等の上昇を抑え、群を維持し、併せて農家に育成豚を供給する。

2. 方法

- ・2021年度は種豚20頭を更新し、維持群の規模は、常時種雄豚7頭、種雌豚42頭とした。
- ・交配はできるだけ血縁の遠い種雄豚を用い、維持施設内で通年自然分娩を行った。
- ・集団の遺伝的構成、繁殖・育成成績、産肉成績などを調査した。
- ・育成豚は、県内の養豚農家に供給した。

3. 結果の概要

- ・平均血縁係数は29.78%（認定時20.32%）、平均近交係数は11.72%（認定時5.59%）で、それぞれ認定時より上昇した。遺伝的寄与率変動係数は1.61（認定時0）であった。
- ・繁殖・育成成績は、分娩腹数が65腹、哺乳開始頭数が 9.38 ± 3.2 頭、3週齢頭数が 7.29 ± 3.2 頭、育成率が84.5%で、それぞれ認定時より低下した。生時体重は 1.48 ± 0.4 kgで認定時とあまり変わらなかった。3週齢体重は 5.62 ± 1.5 kgで認定時より増加した。
- ・発育成績（1日平均増体量（DG））は、雄が 868.8 ± 176.9 g、雌が 833.0 ± 64.2 gで、それぞれ認定時より増加した。産肉成績では、背脂肪厚（BF）は雄が 2.0 ± 0.2 cm、雌が 1.9 ± 0.3 cmで、それぞれ認定時より低下した。ロース断面積（EM）は雄が 35.2 ± 2.6 cm²で認定時より増加、雌が 32.9 ± 3.8 cm²で認定時とあまり変わらなかった。
- ・育成豚は、県内農家に対し69頭（雌67頭、雄2頭）供給し、人工授精用精液は176本供給した。

表1 繁殖・育成成績

年度	分娩腹数	哺乳開始頭数	3週齢頭数	育成率%	生時体重 kg	3週齢体重 kg
2011	71	9.54 ± 3.2	8.03 ± 2.9	87.0	1.42 ± 0.5	5.15 ± 1.2
2021	65	9.38 ± 3.2	7.29 ± 3.2	84.5	1.48 ± 0.4	5.62 ± 1.5

表2 発育成績、産肉成績

年度	雄			雌		
	DG(g)	BF(cm)	EM(cm ²)	DG(g)	BF(cm)	EM(cm ²)
2011	805.6 ± 180.9	2.3 ± 0.2	31.6 ± 2.2	803.2 ± 100.3	2.2 ± 0.2	33.2 ± 2.5
2021	868.8 ± 176.9	2.0 ± 0.2	35.2 ± 2.6	833.0 ± 64.2	1.9 ± 0.3	32.9 ± 3.8

4. 結果の要約

系統豚「ローズL-3」を維持し、通年で65腹分娩させた。繁殖・育成成績では増加した成績と低下した成績があった。発育成績は増加して背脂肪厚は低下した。ロース断面積は雄で増加して雌ではあまり変わらなかった。県内農家に育成豚69頭と人工授精用精液176本を供給した

課題名：デュロック種系統豚「ローズ D-1」の肉質改善試験
 担当部署名：養豚研究所・飼養技術研究室
 予算(期間)：県単 (2019～2023 年度)

1. 目的

豚肉の品質には、種雄豚の能力が大きく影響している。当所で生産するデュロック種系統豚「ローズ D-1」は、筋肉内脂肪含量(IMF)が高い特徴を有し、「常陸の輝き」などの県内ブランド豚肉の生産に活用されており、更なる能力の高位平準化が求められている。そこで、優良な肉質を有する豚肉の生産促進と安定的生産のため、遺伝子解析を用いて IMF に関連する遺伝領域を特定し、「ローズ D-1」の IMF について高位平準化を図る。

2. 方法

試験対象：ローズ D-1 種豚(♂25 頭 ♀43 頭)
 ローズ D-1 産子(種雌豚各腹♀ 2 頭)

試験方法：

- ・ローズ D-1 産子(種雌豚各腹♀ 2 頭)の発育成績および筋肉内脂肪含量(IMF)の調査。
 ローズ D-1 種豚の能力を推定するため、産子の検定および肉質成績の調査を行う。調査項目は、30-105kg における 1 日平均増体重(kg/日)、105 kg 時の体尺値(体長、胸囲、管囲、体高、十字部高、前幅、胸幅、後幅、胸深、背脂肪厚、ロース断面積)。さらに 105 kg 到達後は、と畜してロース芯の筋肉内脂肪含量(IMF)の分析を行う。
- ・ローズ D-1 種豚および産子の遺伝子解析。
 ローズ D-1 の SNP 解析を実施し、筋肉内脂肪含量(IMF)に関連する遺伝領域を探索する。

3. 結果の概要

- ・ローズ D-1 産子♀44 頭(種雌豚 27 腹)について、発育成績および筋肉内脂肪含量(IMF)の調査を実施した。
- ・ローズ D-1 種豚および産子 60 頭(種豚 20 頭、産子 40 頭)について、遺伝子(SNP)解析を行った。
- ・ローズ D-1 種豚および産子について、BLUP 法アニマルモデルを用いて IMF の推定育種価を算出し、後継豚の選抜に活用した。

表 発育成績、肉質成績

	一日平均増体重 (g/日)	筋肉内脂肪含量 (%)
D-1 産子♀ (n=44)	927.9±116.3	5.63±1.5

(平均値±標準偏差)

4. 結果の要約

種豚の能力推定および IMF 関連遺伝子の探索のため、ローズ D-1 産子の発育成績および IMF の調査、遺伝子解析データの集積を行った。収集したデータを用いて IMF と関連する遺伝領域の探索を進めている。

課題名：発酵魚粉給与による効率的な豚肉生産技術の確立試験
 担当部署名：養豚研究所・飼養技術研究室
 予算(期間)：国補(2018～2022年度)

1. 目的

安定的な養豚経営を行うには高品質な豚肉を安定的に生産する技術の導入が求められている。本県で生産される豚枝肉の上物率は全国平均 49%と比べ 44%と低いことから、上物率を向上させるための飼養技術の確立が求められる。

耐熱性抗酸菌のひとつであるアシドロ菌[®]によって発酵処理された魚のアラ(以下、アシドロ発酵魚粉)は、 ω -3 脂肪酸等飼料として利用価値が高い成分を豊富に含んでいる。

そこで、アシドロ発酵魚粉をブタに給与することで、発育関連遺伝子の発現や発育等に及ぼす効果等を調査し、飼料効率の向上及び発育の均一化等に有効な発酵魚粉の給与方法の確立を目指す。

2. 方法

- ・供試豚：LWD 種去勢豚 10 頭 (試験区 5 頭、対照区 5 頭)
- ・給与飼料：試験区では慣行飼料にアシドロ発酵魚粉を重量比 9%添加
- ・給与期間：肥育期 (体重 30kg～出荷)
- ・調査項目：遺伝子発現動態 (ロース、肝臓等)、発育成績 (1 日平均増体量等)、肉質成績 (水分含量、保水力、クッキングロス、脂肪融点等) 等

3. 結果の概要

- ・発育成績 (1 日平均増体量、飼料効率等) において、各区間で有意差は認められなかった。
- ・肉質成績において、試験区でクッキングロスが大きく、脂肪融点 (内層、外層、腎周囲のいずれも) が低かった。

表1 試験中の体重の推移

単位: kg

	試験開始(0w)	試験開始後6w時	出荷時(13w)
試験区	32.58±3.27	71.44±3.55	114.4±7.27
対照区	33.16±2.61	71.82±3.31	121.68±6.42

表2 試験中の飼料要求率

	肥育前期(0～6w)	肥育後期(6～12w)
試験区	2.63±0.14	4.06±0.46
対照区	2.73±0.21	3.60±0.27

表3 試験中の1日平均増体量

単位:g

	肥育前期(0~6w)	肥育後期(6~13w)	肥育期間全体(0~13w)
試験区	925.2±83.7	872.9±66.8	899.0±74.8
対照区	920.5±56.7	984.8±98.7	952.6±61.5

表4 肉質調査結果(脂肪融点)

	脂肪融点(°C)			クッキングロス(%)
	内層	外層	腎周囲	
試験区	39.52±3.73 a	35.04±4.15 a	45.52±1.51 a	31.35±1.29 a
対照区	45.26±1.94 b	41.80±0.55 c	48.60±0.79 c	25.26±2.89 c

※各区間の異符号間に有意差 $p<0.05$ (ab間)、 $p<0.01$ (ac間)あり。

4. 結果の要約

・LWD 種去勢豚における肥育期の飼料に対して、重量比9%のアシドロ発酵魚粉を添加し給与した場合、慣行と同様に発育するが、肉質では脂肪融点が低くなり、クッキングロスが大きくなった。

課題名：種雄豚への5-アミノレブリン酸給与による精子活力向上試験
 担当部署名：養豚研究所・飼養技術研究室
 予算(期間)：県単(2019～2022年度)

1. 目的

豚精液の要因による夏期不妊症は大きな問題であり、精子運動率に影響を与えている因子の一つとして、ミトコンドリア活性が報告されている。体内に存在するアミノ酸の一種である5-アミノレブリン酸(以下「5-ALA」)はミトコンドリアの活性化に重要な役割を果たしており、5-ALAを種雄豚に給与することにより、人工授精用に採取された精液の精子活力や精子数等に対する影響を検証し、当所で造成された系統豚から年間通して良好な精液を、県内の養豚場に安定的に供給する。

2. 方法

- ・供試区 対照区5頭：5-ALA無投与 試験区5頭：5-ALA投与
- ・供試物投与量 5-ALA給与 10g/日/頭
- ・投与期間 2021年7月1日から2021年8月31日
精液解析は9月まで解析を行った。
- ・供試物投与方法 朝の給餌時(8:30)に通常飼料に添加し経口投与した。
- ・測定項目
CASA(精子運動解析装置、株式会社ディテクト)による精子の運動性解析
CASA解析は日本大学に精液を送付して委託した。

3. 結果の概要

Motile cell 平均(肉眼検査における+以上の活力)の解析結果をみると、投与が開始された7月以降、day1では投与区より対照区の方が高い数値がとなり、day7も同様に投与区より対照区の方が高い数値となった。

Progressive cell(肉眼検査における++以上の活力)解析結果をみると、投与が開始された7月以降、day1では投与区より対照区の方が高い数値がとなり、day7も同様に投与区より対照区の方が高い数値となった。

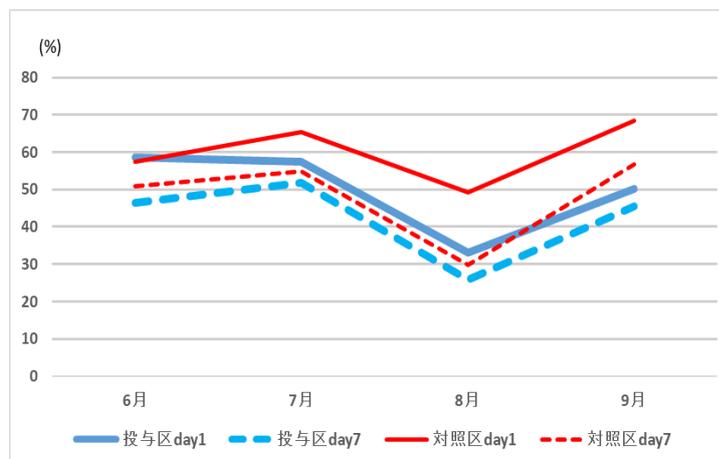


図1 Motile cell 平均(肉眼検査における+以上の活力)

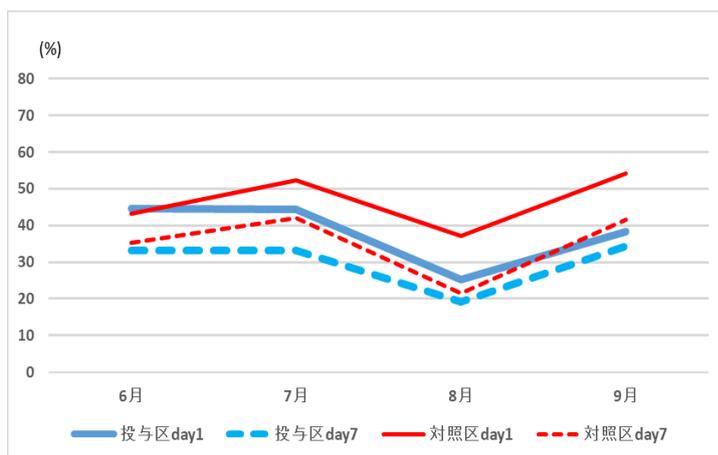


図2 Progressive cell(肉眼検査における++以上の活力)

4. 結果の要約

暑熱時において、5-ALA 投与 (10g/日/頭) のよる精子活力改善効果はみられなかった。効果が確認されている他の動物 (ウシ、イヌ、ラット等) と比較すると、ブタは著しく精液量が多いという特徴があるため、5-ALA 作用の構造へ影響を与えている可能性を示唆している。