

## 大ヨークシャーの系統造成試験

誌名	愛知県農業総合試験場研究報告 = Research bulletin of the Aichi-ken Agricultural Research Center
ISSN	03887995
著者	河野, 建夫 榊原, 徳造 玉田, 成甫 大口, 秀司 栗田, 隆之 安藤, 康紀 山田, 真人 宮嶋, 松一
巻/号	21号
掲載ページ	p. 333-339
発行年月	1989年11月

# 大ヨークシャーの系統造成試験

## 最終世代までの産肉・繁殖成績及び 近交・血縁係数の推移

野野建夫\*・榊原徳造\*・玉田成甫\*\*・大口秀司\*\*\*・栗田隆之\*  
安藤康紀\*・山田真人\*\*\*\*・宮嶋松一\*\*\*\*\*

### 緒 言

産肉性に優れ、また斉一性に富むブタの作出を目的として、現在、国を始め、多くの県あるいは農業団体等で系統造成が実施されている。

本県でも、1970年から開始したランドレース種の造成が、1979年、系統豚「アイリス」として完成したのに引き続き、これと交雑する第二の品種として、大ヨークシャー種の造成に着手した。

系統造成における改良手法の要点は、指数選抜法<sup>①</sup>による効率的かつ迅速な能力の向上と、閉鎖集団内での繁殖による近交系の作出、つまり群としての能力の固定化にある。

この大ヨークシャーでも、造成途中における新たな血液の導入は全く行わず、閉鎖された集団の中で、選抜淘汰と世代更新を繰り返す、発育や肉量など産肉能力の向上とその遺伝的固定を図った。

また、産肉性と共にブタの資質として欠かすことのできない繁殖性や肢蹄の強健性についても、産肉能力とは独立した淘汰基準を設け、能力の維持または改善を図った。

こうした改良過程を経て、1988年秋、第8世代豚の中から、系統維持のための雌33頭、雄9頭を選定し、造成を完了した。これらの群は、1989年2月、日本種豚登録協会より、系統名「アイリスW」として系統認定<sup>②</sup>された。

本大ヨークシャーの第4世代までの諸成績については既報<sup>③</sup>のとおりである。今回、それらも含め、造成完了、すなわち第8世代までの成績の推移について報告する。

### 材料及び方法

#### 1 素材豚

素材豚として、県内外から、雄20頭、雌100頭を導入した。無作為交配により1年余り能力調査を行った後、産肉性、繁殖性、体型、肢蹄の強健性、肉質及び奇形の出現状況を勘案し、それら自身あるいはそれらの産子の中から、雄10頭、雌37頭を基礎豚として選定した。

#### 2 基本計画

系統造成実施上の基本計画は、第1図のとおりである。

1世代当りの繁殖集団の規模は、おおむね雄10頭、雌40頭とした。

造成所用年限を短縮するため、基礎世代以外は、すべて初産豚を繁殖に供した。すなわち春(3~5月)に分娩した子豚を、同年秋に選抜、交配し、翌年春それらから次世代を生産した。

なお、生産された子豚については、体重30kg前後での第1次(腹内)選抜<sup>④</sup>は行わず、1腹全頭を体重90kgまで飼育した。

#### 3 選抜方法

##### (1) 産肉性

指数選抜法<sup>⑤</sup>に拠った。

選抜形質は、体重90kg時点における1日平均増体重(DG)、背脂肪の厚さ(BF)及びロース断面積(EM)とし、改良方向については、DGはより大きく、BFはより薄く、EMは現状維持とした。なお、DGについては生時から体重90kg時までの増体重とし、BF及びEMは超音波生体断面測定機により体長2分の1部位を計測した。

選抜に用いた選抜指数式は下記のとおりである。原則

\*畜産研究所 \*\*畜産研究所(現加茂家畜保健衛生所) \*\*\*畜産研究所(現養鶏研究所) (1989, 6, 30受理)

\*\*\*\*畜産研究所(現生物資源部) \*\*\*\*\*畜産研究所(現愛知経済連)

として、指数値(1)の高い順に、繁殖用育成豚(以下育成豚)を残した。なお、指数式の作成に用いた遺伝パラメータは第1表のとおりである。

$$I=0.0298X(DG)-10.5329X(BF)-0.0481X(EM)$$

(2) 繁殖性

繁殖性については、産肉性とは別の独立淘汰基準を設けた。対象形質は産子数及び乳頭数とし、1腹当りの産子数が3頭以下の腹、あるいは乳頭数が片側で7個未満の個体からは、原則として候補豚を選ばないこととした。

(3) 肢蹄の強健性

能力の数値化がむずかしく、データによる個体間の比較はできなかったが、指数値が同程度であれば、よりひづめの大きいもの、左右蹄の大きさが揃ったもの、またつなぎの弾力性に富むものを育成豚として残した。

(4) 不良形質

PSE肉(肉じまりや保水性に欠ける不良肉)、あるいはヘルニヤ、盲乳、間性、単こう丸など生殖器関係の奇形が出現した腹からは、原則として育成豚を残さないこととした。

4 交配方法

次世代生産のための交配に際して、交配雄豚1頭当り4~5頭の雌豚を割り当てること、またできる限り遠縁同士の交配を行うことを原則としたほかは、特に意図した交配は行わなかった。

5 調査項目

(1) 産肉性

産肉性については、体重90kgでと殺した個体の能力を調査した。調査項目は、生時からと殺時までの1日平均増体重並びに豚産肉能力検定方式<sup>5)</sup>に準じて測定した背脂肪の厚さ、ロース断面積、と体長、背腰長Ⅱ及びハム割合とした。

(2) 繁殖成績

世代ごとに、1腹当りの産子数(死産、黒子を含む)、は育開始頭数、離乳頭数、離乳時育成率、産子生時体重及び離乳時体重を調査した。

(3) 近交係数及び血縁係数

世代ごとに、育成豚集団の平均近交係数及び血縁係数を求めた。両者の計算は、横内<sup>6)</sup>のプログラムに拠った。また、全頭総当たりの組み合わせにより、血縁係数の頻度分布を調べた。

6 飼養管理並びに衛生管理方法

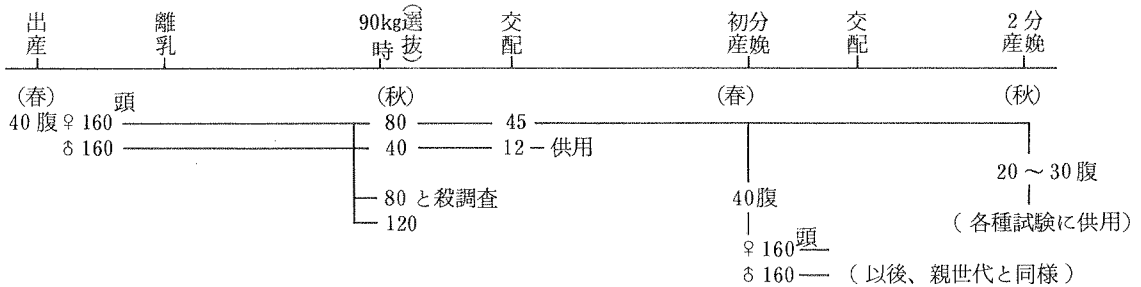
給与飼料の種類、給与方法、飼養形態並びに衛生管理プログラムについては、第2~4表のとおりである。

結 果

1 産肉成績

第1世代から最終第8世代までの産肉成績の推移を第5表に示す。

1日平均増体重は、世代によりやや変動がみられた。世代経過に伴う改良効果は特に認められなかったが、第



第1図 大ヨークシャー系統造成の基本計画

第1表 選抜指数式の作成に用いた遺伝パラメータ及び希望改良量等

形 質	表型並びに遺伝相関			遺 伝 率	基礎~第1世代の平均値	同標準偏差	希望改良量
	1日平均増体重	背脂肪の厚さ	ロース断面積				
1日平均増体重(g)		0.2	-0.2	0.6	522	43	23
背脂肪の厚さ(cm)	0.2		-0.2	0.5	1.62	0.22	-0.22
ロース断面積(cm <sup>2</sup> )	-0.2	-0.2		0.5	34.1	3.8	0.0

注 1日平均増体重は生時から、背脂肪の厚さ及びロース断面積は体長1/2部位  
 右上 遺伝相関  
 左下 表型相関

第2表 給与飼料の種類と給与期間並びに給餌方法

区分	種類	T D N	D C P	給与期間	給与方法
ほ乳豚	人工乳 A	84.0	19.0 (市販)	生後7~35日	不 断
子豚	人工乳 B	80.0	16.0 (市販)	35日~25kg時	〃
調査育成豚	豚産肉能力検定用	70.1	12.7	25kg~90kg時	〃
種豚	種豚用	73.0	12.5 (當場指定配合)	90kg時~	2.4~3.4kg (朝1回)

第3表 飼養形態

区分	飼養形態	豚房(広さ)	運動場(広さ)	備考
		m m	m m	
種雄豚	単飼	コンクリート床(2.6×3.7)	コンクリート床(8.0×3.7)	
種雌豚	4頭群飼	〃 (3.6×3.6)	〃 (8.0×7.2)	分娩1週前から分娩豚房
育成雄豚	単飼	〃 (2.7×1.9)	〃 (8.5×5.6)	
育成雌豚	4頭群飼	〃 (2.7×3.8)	〃 (3.0×3.9)	分娩1週前から分娩豚房
子豚	1腹群飼	〃 (2.7×3.2)	なし	無看護分娩、生後30日離乳
と体調査豚	7頭群飼	〃 (2.7×2.7)	なし	

第4表 衛生管理プログラム

区分	対象	薬品名	投与期間	投与量
豚コレラ	子豚	豚コレラワクチン	生後30~40日	1ml、皮下
〃	種豚	〃	年1回	1ml、皮下
T G E	〃	T G E ワクチン	交配後2~6週(生)	1ml、鼻腔
〃	〃	〃	分娩前3週(不活)	1ml、筋肉
日本脳炎	〃	日脳ワクチン	4月下旬~5月中旬	1ml、皮下(未越冬豚は2回)
バルボ	〃	バルボワクチン	〃	5ml、皮下
A R	〃	A R ワクチン	選抜後、交配1ヵ月後及び分娩1ヵ月前	各10ml、筋肉
寄生虫	〃	ピペラジン	春、秋	1.2g/体重10kg、経口
〃	子豚	〃	体重25kg及び50kg時	1.5g/〃、〃

注 T G E : 伝染性胃腸炎、A R : 萎縮性鼻炎

6世代以降は上昇傾向にあり、最終世代では493gとなった。これを体重90kg到達日齢に換算すれば、約180日となる。

背脂肪の厚さは、2.2cm前後で推移した。第7世代において2.06cmとかなり薄くなったが、最終世代では2.17cmと、第6世代までの成績に近い値となった。

ロース断面積は、背脂肪の厚さ同様、どの世代も同程度の水準、すなわち21.5cm<sup>2</sup>前後で推移した。最終世代は21.8cm<sup>2</sup>であった。

と体長は、第1世代において95.1cmとやや長かったが、それ以降の世代では、いずれも94cm前後で推移した。最終世代は93.9cmであった。

背腰長Ⅱは、と体長同様、第1世代がもっとも長かった。第3及び4世代において69cmを下回ったが、それ以降はいずれも69cm以上であった。最終世代は69.4cmであ

った。

ハム割合は、6世代まで32.6~32.8%で推移したが、第7世代において33%を上回った。しかし、最終世代では32.8%と、第6世代以前の値にもどった。

## 2 繁殖成績

基礎世代から、最終第8世代を生産した第7世代までの繁殖成績の推移を第6表に示す。

産子数は、基礎世代が11.0頭で、もっとも多かった。第1、2、4世代では10頭を下回ったが、第5世代以降はいずれも10頭以上で、第7世代では、10.3頭であった。

ほ育開始頭数は、9頭前後で推移した。第7世代では、8.9頭であった。

離乳頭数は、第3世代で6.8頭と、やや低下がみられた。しかし、第4世代以降はいずれも8頭以上で推移し、第7世代では、8.3頭であった。

離乳時育成率は、基礎及び第2世代を除き、いずれも90%以上であった。中でも第7世代は94.1%と、もっとも高い値を示した。

子豚生時体重は、基礎世代が1.30kgでもっとも重かった。以後の世代は1.1kg前後の成績で推移した。第7世代では、1.07kgであった。

離乳時体重は、5～6kgの間で推移した。第7世代では、5.40kgであった。

### 3 近交係数及び血縁係数

第1世代から、最終第8世代までの育成豚集団の平均

近交係数及び血縁係数の推移を第7表に、また各係数の頻度分布を第8表に示す。

近交係数は、第1世代の0%から、毎世代1～2%ずつ上昇し、最終世代では10.3%となった。

血縁係数は、第1世代においてすでに5.6%であった。これは、主として基礎豚の中に同腹きょうだい豚が含まれていたことに起因する。その後2～3%ずつ上昇し、最終世代では24.9%となった。

第8世代において、どの個体の組み合わせについても、血縁係数は15%以上であった。

第5表 産肉成績<sup>1)</sup>の推移

形質	世代							
	1	2	3	4	5	6	7	8
例数(頭)	122	135	106	171	161	131	154	105
1日平均増体重(g) <sup>2)</sup>	482.7 ± 50.6	493.8 ± 42.6	457.6 ± 33.8	490.9 ± 40.7	467.7 ± 46.1	462.9 ± 37.8	484.8 ± 40.9	493.0 ± 39.0
背脂肪の厚さ(cm)	2.21 ± 0.31	2.26 ± 0.34	2.25 ± 0.33	2.32 ± 0.33	2.28 ± 0.36	2.31 ± 0.33	2.06 ± 0.29	2.17 ± 0.32
ロース断面積(cm <sup>2</sup> )	21.3 ± 2.9	21.8 ± 3.1	21.2 ± 3.1	21.5 ± 2.7	21.0 ± 2.9	20.8 ± 2.5	21.5 ± 2.9	21.8 ± 2.7
と体長(cm)	95.1 ± 2.5	94.5 ± 3.2	93.6 ± 2.7	93.6 ± 2.6	93.9 ± 2.5	94.3 ± 2.4	94.9 ± 2.6	93.9 ± 2.2
背腰長Ⅱ(cm)	70.3 ± 2.1	69.4 ± 2.5	68.9 ± 2.2	68.8 ± 2.2	69.1 ± 2.1	69.3 ± 1.9	70.1 ± 2.1	69.4 ± 1.7
ハム割合(%)	32.8 ± 1.0	32.6 ± 1.1	32.8 ± 1.2	32.8 ± 1.1	32.6 ± 1.1	33.0 ± 0.9	33.1 ± 1.1	32.8 ± 1.0

注 1) 豚産肉能力検定に準じる、平均値±標準偏差

2) 生時から

第6表 繁殖成績<sup>1)</sup>の推移

形質	世代							
	基礎	1	2	3	4	5	6	7
例数(腹)	34	34	40	42	44	44	45	42
1腹当り <sup>2)</sup> 産子数(頭)	11.0 <sup>1)</sup> ± 2.4	9.9 ± 2.9	9.5 ± 2.5	10.1 ± 2.4	9.4 ± 2.1	10.2 ± 2.7	10.2 ± 2.6	10.3 ± 2.6
同・は育開始頭数(頭)	9.3 ± 2.3	8.8 ± 2.4	8.7 ± 2.6	8.7 ± 2.4	9.0 ± 2.1	8.9 ± 2.5	9.5 ± 2.3	8.9 ± 2.5
同・離乳 <sup>3)</sup> 頭数(頭)	7.9 ± 2.1	8.1 ± 2.0	6.8 ± 2.6	7.9 ± 2.4	8.0 ± 2.0	8.2 ± 2.4	8.8 ± 2.2	8.3 ± 2.6
離乳時育成率(%)	85.7	91.6	78.3	90.4	90.5	91.6	92.7	94.1
産子生時体重(kg)	1.30 ± 0.28	1.13 ± 0.24	1.10 ± 0.24	1.14 ± 0.24	1.13 ± 0.24	1.06 ± 0.22	1.16 ± 0.22	1.07 ± 0.23
同・離乳時体重(kg)	5.52 ± 1.67	5.05 ± 1.37	5.15 ± 1.29	6.00 ± 1.38	5.19 ± 1.47	5.12 ± 1.49	5.89 ± 1.49	5.40 ± 1.44

注 1) 上段平均値、下段標準偏差

2) 死産、黒子を含む

3) 30日齢離乳

第7表 近交係数及び血縁係数の推移

項目	世代							
	1	2	3	4	5	6	7	8
近交係数 (頭)	0.0 (68)	1.2 (75)	3.3 (69)	5.1 (78)	7.4 (58)	8.1 (68)	8.3 (82)	10.3 (43)
血縁係数 (組)	5.6 (2278)	8.4 (2775)	11.4 (2346)	14.3 (3003)	17.4 (1653)	19.5 (2278)	22.2 (3321)	24.9 (903)

第8表 第8(最終)世代豚の係数別頻度分布

項目	係数区分														
		0	~5	~10	~15	~20	~25	~30	~35	~40	~45	~50	~55	~60	~100
近交係数		0	0	44.2	51.2	4.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
血縁係数		0	0	0	0	23.9	46.6	14.4	2.6	7.1	2.8	0	0	2.7	0

## 考 察

閉鎖集団内で指数選抜を行い、産肉性の向上とその遺伝的固定を試みた。あわせて、繁殖性及び肢蹄の強健性についても、能力の維持または改善を図った。

その結果、産肉性の点では、主要改良形質である1日平均増体重、背脂肪の厚さ及びロース断面積共に、世代経過に伴う成績の推移はほぼ横ばいで、希望改良量をゼロとしたロース断面積を除き、特に大きな改良効果は認められなかった。

しかし、最終世代の産肉成績を豚産肉能力検定基準<sup>5)</sup>に照らせば、背脂肪の厚さとロース断面積については、最上位のAランクに該当し、赤肉生産能力の点で資質的に優れたブタといえる。発育面では中庸の能力を持つと考えてよい。

また、系統造成により、どの程度、能力の固定あるいは齊一化が図られたかについては、近交係数及び血縁係数から推察できる。近交係数は、個体における遺伝子のホモ化の程度を示し、値が高いほど遺伝的固定度も高いといえる。また、血縁係数は個体間の血縁的な似かよひ度合を知る指標となる。

本大ヨークシャーの最終世代の平均近交係数は10%強であった。また血縁係数は、集団平均で約25%、任意の個体間ではいずれも15%以上であった。血縁係数の値は一般に親子又は同腹きょうだいで50%、半きょうだいで25%、いとこ同士で12.5%であることから、本大ヨークシャーの血縁関係が、最低でもいとこ同士、平均すれば半きょうだい程度であることがわかる。ちなみに、豚系統認定基準<sup>6)</sup>では、系統豚の要件のひとつとして、集団の平均血縁係数が20%以上、任意の個体間で10%以上と

規定している。

繁殖能力については、1腹当り産子数、離乳時育成率、産子の生時及び離乳時体重のいずれについても、世代経過に伴う特定の傾向は認められなかった。

一般に、ブタの産肉能力と繁殖能力は、欧米種と中国種の交雑試験結果<sup>2,8)</sup>にもみられるとおり、拮抗する傾向が強い。また、近交度の上昇は、近交退化、すなわち産子数の減少や虚弱子豚の増加など、繁殖性の低下をもたらすといわれる<sup>9)</sup>。

今回の造成過程において、産肉性では特に顕著な能力的向上が見られなかったものの、近交度については、近交係数で8%強の上昇が見られた。にもかかわらず繁殖能力に低下傾向が認められなかったことから、今回程度の近交度の上昇は、特に繁殖成績に影響を及ぼすほどのものではないように見受けられた。

以上のとおり、9年にわたる系統造成の結果、遺伝的に赤肉生産能力の高い大ヨークシャー系統豚が作出された。産肉性と共にブタに不可欠の繁殖性及び肢蹄の強健性についても、実用上特に大きな難点はないといえる。

この大ヨークシャー系統豚は、今後、広く県下に配布され、ランドレース系統豚「アイリス」と共に、肉豚の資質及び齊一性の向上に寄与するものと思われる。

系統造成実施上の今後の課題としては、肢蹄の強健性など、経済的に非常に重要でありながら、数値化がむずかしい形質を、これまでのような産肉性中心の指数選抜の中にどのように取り入れるか、また繁殖性や不良形質の出現に対する独立淘汰水準をどの程度に設定するかなどが、更に検討されなければならない。また、豚舎の温湿度や衛生状態など、飼養環境条件の均一化についても検討の余地が残されている。それらの解決の糸口として、

今後、経済性にかかわる諸形質の遺伝情報をさらに蓄積すると共に、能力と環境要因との関係についても、より精密に分析究明することが必要である。

## 摘 要

1979年から開始した大ヨークシャーの系統造成試験では、雄10頭、雌40頭規模の開鎖集団内で、1日平均増体重、背脂肪の厚さ及びロース断面積を主な改良形質とし、指数選抜法により、産肉能力の向上とその遺伝的固定を図った。

基礎世代から最終第8世代までの産肉成績、繁殖成績及び近交・血縁係数の推移は次のとおりであった。

1 最終世代における体重90kgと殺調査豚105頭の平均成績は、1日平均増体重(生時から)493.0g、背脂肪の厚さ(以下、豚産肉能力検定方式)2.17cm、ロース断面積21.8cm<sup>2</sup>、と体長93.9cm、背腰長Ⅱ69.4cm、ハム割合32.8%であった。

2 繁殖性に関するいずれの形質についても世代経過に伴う特定の傾向は認められなかった。最終世代を生産した第7世代の繁殖成績は、1腹当り産子数10.3頭、保育開始頭数8.9頭、離乳頭数8.3頭、離乳時育成率94.1%、産子生時体重1.07kg、同離乳時体重5.40kgであった。

3 毎世代、近交係数は約2%ずつ、血縁係数は約3%ずつ上昇した。最終世代における集団の平均近交係数は10.3%、同血縁係数は24.9%であった。また任意の個体間で血縁係数はすべて15%以上であった。

以上のことから、今回系統造成された大ヨークシャーは、資質的に赤肉生産能力が高く、遺伝的にも比較的よく揃っていること、また現段階では特に近交退化による

繁殖性低下も見られないことが確認された。

## 引用文献

1. 阿部猛夫, 1974, 選抜の方法(畜産大事典), 養賢堂, 東京, p82.
2. 相原栄一ら, 1989, I梅山豚について, 白河種畜牧場茨城支場調査研究報告および豚産肉能力検定成績22, 1~16.
3. 新井忠夫・松本茂・佐野修・林隆, 1985, 豚の近親交配による体型、繁殖成績等の変化について, 日本養豚研究会誌22-1, 48.
4. 河野建夫・宮嶋松一・山田真人・榊原徳造, 1985, 大ヨークシャーの系統造成試験 第4世代までの産肉形質、繁殖形質及び近交・血縁係数に関する成績, 愛知農総試研報, 17, 391~397.
5. 日本種豚登録協会, 1979, 豚産肉能力検定実務書, 日本種豚登録協会, 東京, 107pp.
6. 日本種豚登録協会, 1984, 登録関係諸規程, 日本種豚登録協会, 東京, p106.
7. 日本種豚登録協会, 1971, 養豚全書, 日本種豚登録協会, 東京, p85~100.
8. 大口秀司・栗田隆之・河野建夫・榊原徳造・玉田成甫・市川明, 1988, 梅山豚とその交雑種的能力(第1報) 梅山豚の初産次における繁殖成績及びその交雑種の産肉成績, 愛知農総試研報, 20, 388~393.
9. 横内圀生・阿部猛夫, 1977, 選抜指数法の家畜育種への適応, 農水省畜産試験場年報 17, 95~102.
10. 横内圀生, 1978, マレコーの近縁係数に基づく近交係数と血縁係数の計算, 農林研究計算センター報告A 14, 161~181.

## Strain Breeding Experiment with Large White Pigs

An overall evaluation of meat production, reproductive ability  
and coefficients of inbreeding and of relationship  
throughout eight generations

Tateo KWANO, Tokuzo SAKAKIBARA, Narutoshi TAMADA, Hideshi OHGUCHI,  
Takayuki KURITA, Yasunori ANDO, Masato YAMADA  
and Matsukazu MIYAZIMA

### Summary

Index selection mainly for daily gain, back fat thickness and eye muscle area has been carried out with a closed population of 10 boars and 40 sows of large White which have been held at our experimental station since 1979.

The results obtained from the basic to the 8th generation were as follows;

1. The average values of each trait of 105 pigs from the 8th generation at 90kg body weight were 493.0g for daily gain during the period from birth to 90kg body weight, 2.17cm for back fat thickness, 21.8cm<sup>2</sup> for eye muscle area, 93.9cm for carcass length and 32.8% for ham ratio (corresponding to the standard of swine meat production test except daily gain).

2. The average values of reproductive ability of the 7th generation were 10.3 for litter size, 8.3 for weanling, 91.4% for raising rate, 1.07kg for birth weight and 5.40kg for weanling weight.

3. Increasing rate of coefficient of inbreeding and of relationship per generation was about 2 and 3% respectively. Their final values in the 8th generation were 10.3% and 24.9%. The coefficient of relationship of randomly sampled pigs was more than 15%.

The Large White pigs produced by this experiment have a high meat productivity and a relatively high genetic homogeneity. There was no decline of reproductive ability, indicating the least inbreeding depression.