

莱芜猪雪花猪肉的选育生产技术

莱芜市畜牧兽医局

魏述东 研究员

引言

- 雪花肉目前通常指雪花牛肉。
- 雪花牛肉是脂肪大量沉积到肌肉纤维之间，形成明显的红、白纹理，疑似雪花状。
- 目前，国内暂定为肌肉脂肪含量在10%以上牛肉就可成为雪花牛肉。
- “雪花猪肉”概念意出于此。



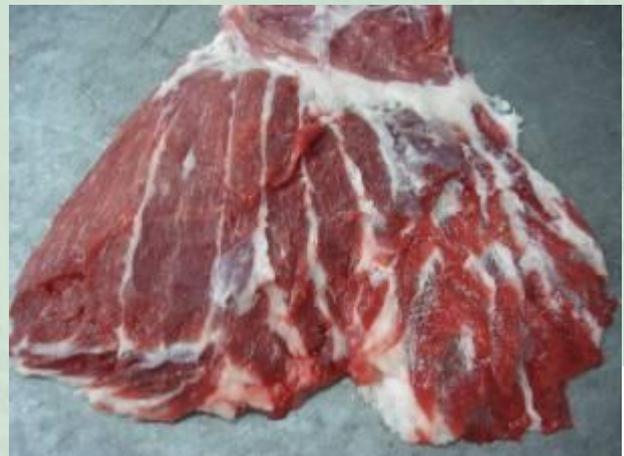
引言

- 目前，肌内脂肪是衡量肉质优良与否的主要指标性状。
- 莱芜猪具有极高的囤积脂肪的性能，平均肌内脂肪含量11.6%，最高可达28%。
- 莱芜猪肉色深红，纹理细微清晰，属典型的雪花肉。









内 容

- 一、莱芜猪雪花猪肉的选育技术
- 二、莱芜猪雪花猪肉的生产技术
- 三、结论与体会
- 四、下一步打算



一、莱芜猪雪花猪肉的选育技术

□（一）确定选育方案

- 以选育莱芜猪肌内脂肪、亚麻酸、肌酐酸、总胶原蛋白等优良肉质性状为主选目标性状，实行以个体选育为主的性状选育方法，建立**莱芜猪肉质性能系**。经过世代定向选育，实现雪花猪肉选育目标。



一、莱芜猪雪花猪肉的选育技术

□ (一) 确定选育方案

□ 选育目标

- 规模：肉质性能系核心群存栏公猪6个血统12头以上，母猪100头以上。
- 性能指标：
 - 肉质指标：肌内脂肪10%以上，亚麻酸1.5mg/g以上。
 - 繁殖性能：经产母猪窝均产活仔数12头以上。
 - 生长肥育性能：25-90kg日增重400g以上，胴体瘦肉率 $\geq 43\%$



一、莱芜猪雪花猪肉的选育技术

□ （二）组建莱芜猪肉质性能系选育基础群

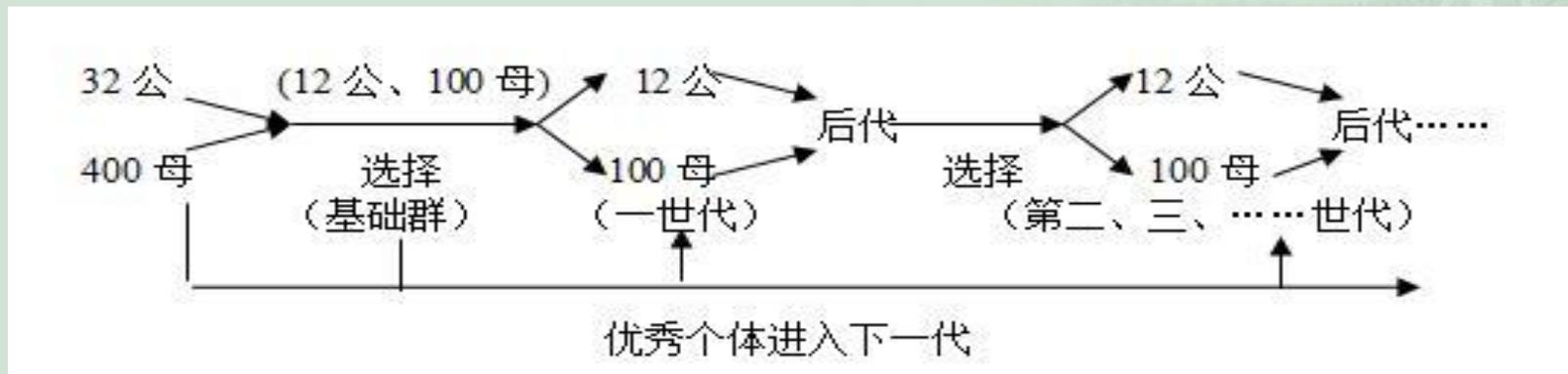
- ▶ 以同胞和后裔测定数据肌内脂肪在10%以上的个体选入基础群。
- ▶ 同时兼顾繁殖性能和生长发育性能。
- ▶ 基础群数量：6个血统公猪12头、母猪106头。



一、莱芜猪雪花猪肉的选育技术

□ (三) 选育措施

- 莱芜猪肉质性能系选育以个体选择为主，兼顾亲缘，实行开放式选种，每2年一个世代。



一、莱芜猪雪花猪肉的选育技术

■ (三) 选育措施

∞ 1、后备猪选育

- 在二、四、六月龄进行选择，二月龄进行初选，以家系选择为主，四、六月龄实行个体选择。
- 选择肌肉脂肪含量高的父母本个体的后代。并兼顾同胞半同胞的性状。



一、莱芜猪雪花猪肉的选育技术

■ (三) 选育措施

❧ 2、繁殖母猪的选留

- 在第1到第3胎进行选择。以肉质性状为主选目标，同时兼顾生长发育和繁殖成绩。
- 肉质性状的选择以后裔肉质性状为主。并兼顾同胞半同胞的性状。
- 淘汰后裔平均肌肉内脂肪含量低于10%的个体。



同胞及后裔育肥猪测定记录卡

育肥猪生长情况记录卡

耳号: L755

一、基本情况: 单位: kg、日

性别	出生日期	出生重
公	2013.10.2	0.25
21日龄重	去势时间	断奶重
3.56	2013.11.8	7.89

二、系谱

耳号: 755

- 父: 750
 - 父父: 737
 - 父母: 200
- 母: 258
 - 母父: 91
 - 母母: 120

三、防疫时间及日龄

国产气喉	猪瘟	伪狂犬	进口气喉	口蹄疫
10.30	11.8	11.18	11.27	12.12

四、饲养记录: 单位: kg、日

饲养单位	饲养地点	饲养时间	开始体重	结束体重	用料种类	用料量
育肥场	1-5	10.27-12.12	0.25	7.89		
育肥场	畜2-3	12.15-3.15	7.89	32.8	全I	
育肥场	1-8	3.16-9.10	32.8	22.3	全I、全II	
育肥场	1-8	9.11-12.20	22.3	91.2	翠新料(4V)	

五、屠宰记录

屠宰时间	屠前重	肉半重	下货重	肉色	PH值
2014.10.21	91.2	62.5	14.3	3.6	6.55
大理石花纹	失水率	膘厚	体长	眼肌面积	皮厚
4.5	8.5%	3.85cm	115cm	173.8cm ²	0.35cm
肌肉脂肪	嫩度	滴水损失			
18.37	39.80	0.97			

六、品尝评分

口感	嫩度	纤维	综合评价	备注
A	A	A	A	

同胞及后裔育肥猪测定记录卡在育肥猪屠宰剥离和肉质测定完成后，再返回猪场，数据统计整理到母猪档案中，为种猪的淘汰和后备猪的选留提供依据

一、莱芜猪雪花猪肉的选育技术

■ (四) 选育进展

☞ 截止目前，已完成四个世代的选育。

☞ 第四世代莱芜猪肉质性能系经产母猪产活仔数 12.32 ± 0.24 头。其后代猪育肥日增重 $417 \pm 10.4\text{g}$ ，瘦肉率 $42.78 \pm 0.18\%$ ，肌肉脂肪 $12.21 \pm 0.49\%$ （大群平均肌肉脂肪 $10.85 \pm 0.51\%$ ）。



莱芜猪肉质性能系各世代繁殖性能结果表

单位: 头、kg

世代	胎次	统计窝数	总产仔数	产活仔数	45日龄断奶头数	45日龄断奶窝重
0	经产	96	12.86±0.88	11.90±0.63	10.71±0.53	71.76±6.59
1	经产	134	13.10±0.71	12.27±0.52	11.53±0.46	75.87±7.41
2	经产	127	13.27±0.47	12.36±0.41	11.75±0.39	77.66±6.97
3	经产	151	13.21±0.36	12.30±0.32	11.63±0.34	77.31±6.12
4	经产	143	13.26±0.21	12.32±0.24	11.61±0.19	78.12±5.43



莱芜猪肉质性能系后备猪生长发育测定结果

单位：头，kg，cm

世代	性别	4月龄		6月龄				
		N	体重	N	体重	体长	体高	胸围
1	♂	41	32.35±2.09	38	52.81±1.92	96.07±1.71	53.44±0.82	85.64±0.86
	♀	95	31.45±1.63	92	50.12±1.89	93.67±1.39	51.86±0.54	80.58±0.96
2	♂	62	33.58±1.94	54	54.77±1.89	97.18±1.85	54.55±0.79	87.07±1.01
	♀	131	32.33±1.58	115	52.65±1.76	95.37±1.36	53.30±0.47	84.90±0.95
3	♂	78	32.64±1.67	48	53.54±1.87	96.81±1.92	53.95±0.85	86.87±1.12
	♀	120	31.89±1.75	116	51.79±1.63	95.11±1.74	52.95±0.51	84.72±0.78
4	♂	66	32.48±1.89	42	53.47±1.23	96.67±1.21	53.72±0.67	86.34±0.78
	♀	118	31.61±1.57	110	51.58±1.34	94.15±1.12	52.81±0.48	83.34±0.66

莱芜猪肉质性能系各世代同胞育肥测定结果表

单位：头，g，：1，%、cm，cm²

世代	肥育性能			屠宰剥离性能				
	N	日增重	料肉比	N	屠宰率	瘦肉率	背膘厚	眼肌面积
1	36	405 ± 13.8	4.81 ± 0.31	36	69.12 ± 0.73	43.11 ± 0.56	3.98 ± 0.27	16.16 ± 0.54
2	72	408 ± 14.1	4.63 ± 0.27	66	68.89 ± 0.51	42.64 ± 0.45	4.07 ± 0.41	16.45 ± 0.47
3	96	411 ± 12.3	4.62 ± 0.24	90	68.84 ± 0.56	42.25 ± 0.37	4.09 ± 0.22	16.31 ± 0.32
4	84	417 ± 10.4	4.59 ± 0.22	80	69.21 ± 0.41	42.78 ± 0.18	4.01 ± 0.13	16.42 ± 0.23



莱芜猪肉质性能系各世代育肥猪肉质性状测定结果

单位：头、分，%，N

世代	N	肉色	大理石 花纹	PH值	失水率	滴水 损失	嫩度	肌内 脂肪
1	36	3.42±0.41	4.53±0.43	6.66±0.38	5.05±2.01	1.17±0.45	38.37±2.78	10.97±0.81
2	66	3.43±0.32	4.67±0.21	6.71±0.24	5.73±1.58	1.21±0.38	37.25±1.88	11.78±0.69
3	90	3.51±0.34	4.83±0.25	6.70±0.26	5.81±1.15	1.23±0.34	37.10±1.73	12.15±0.71
4	80	3.50±0.11	4.85±0.14	6.72±0.22	5.69±1.02	1.19±0.27	37.24±1.44	12.21±0.49



二、莱芜猪雪花猪肉的生产技术

■ (一) 营养标准的确定

- ❧ 根据莱芜猪的生理特性和肉质需要，经过饲养试验，制定了莱芜猪在妊娠、哺乳、生长和育肥等各个不同阶段的营养标准。
- ❧ 确定了后备公、母猪饲料配方（前期、后期），种公猪饲料配方（配种期、非配种期），种母猪饲料配方（妊娠前期、妊娠后期、哺乳期），育肥猪饲料配方（断奶-30kg、30-50kg、50-70kg）及宰前（70kg以上）倒计时配方等13种饲料配方。



莱芜猪营养标准

莱芜猪营养标准(kg, MJ, %)

项目	后备公猪		后备母猪		种公猪		种母猪			育肥猪				
	前期	后期	前期	后期	非配种期	配种期	妊娠前期	妊娠后期	哺乳期	断奶-30kg	30-50kg	50-70kg	70kg-出栏	
每千克料含														
消化能	12.3	11.7	11.7	11.3	10.5	12.5	10.0	10.5	12.5	13.	12.5	13.0	16	
粗蛋白	16	15	15	14	12	16	10	11	17	17	16	14	11	
钙	0.72	0.81	0.53	0.64	0.66	0.60	0.57	0.58	0.75	0.65	0.62	0.55	0.48	
磷	0.58	0.65	0.42	0.50	0.53	0.48	0.45	0.47	0.50	0.55	0.51	0.43	0.39	
赖 AA	0.57	0.57	0.61	0.66	0.42	0.57	0.35	0.36	0.60	0.78	0.72	1.0	1.3	
日采食风干料量	1.35	1.60	1.60	2.00	1.90	2.40	2.20	2.10	4.00	1.6	1.8	2.5	3.1	



二、莱芜猪雪花猪肉的生产技术

■ (二) 日粮的选择

☞ 日粮选择实行多样化。以豆粕、花生饼、玉米、大麦、高粱、地瓜干、苜蓿、谷子、花生秧、地瓜秧等原料，并辅以胡萝卜、南瓜、甘蓝、白菜、地瓜、土豆等青绿多汁饲料。



二、莱芜猪雪花猪肉的生产技术

■ (二) 日粮的选择

☞ 饲喂青绿多汁饲料

- 青绿多汁饲料营养全面，富含各种维生素，氨基酸，多聚糖，钙磷等，适口性好，消化率高。饲喂青绿多汁饲料还可显著提高猪肉肉质品质。而且还能减少精料的使用量，降低成本。



二、莱芜猪雪花猪肉的生产技术

■ (二) 日粮的选择

❧ 饲喂微生物发酵饲料

- 粗饲料和青绿多汁料利用窖池等添加微生物制剂长期自然发酵取用。
- 精饲料和发酵好的粗青饲料搅拌后短期发酵，一般不低于8-12小时，进行饲喂。
- 利于保存、改善胃肠道微生物环境、提高饲料利用率、提升猪肉品质。



二、莱芜猪雪花猪肉的生产技术

■ (三) 管理技术

❧ 1、饲养管理

■ 圈养模式—分阶段饲喂。

- 断奶-30kg: 育肥前期料(全I), 精料量为猪体重的4%, 并添加发酵的青绿饲料(5-10%), 料水比1:1;
- 30kg-50 kg: 育肥中期料(全II), 精料量为猪体重的3%, 并添加发酵的青绿饲料(15-20%), 料水比1:2.5;
- 50kg-70 kg: 育肥后期料(全III), 精料量为猪体重的3%, 并添加发酵的青绿饲料(20-25%), 料水比1:3;



二、莱芜猪雪花猪肉的生产技术

■ (三) 管理技术

❧ 1、饲养管理

■ 圈养模式—分阶段饲喂。

- 70 kg-出栏，育肥后期料（全IV），精料量为猪体重的4.5%，并添加发酵的青绿饲料（10-15%），料水比1:3。
- 日喂三次，前中期饲喂至八成饱，后期增加饲喂量囤肥。
- 每次饲喂完后，浸泡下顿饲料，使其充分发酵。









二、莱芜猪雪花猪肉的生产技术

■ (三) 管理技术

∞ 1、饲养管理

■ 生态养殖模式

∞ 充分利用山区、经济林、河滩等资源条件，大力发展山区饲养户，推广莱芜猪生态养殖模式，进行无公害自然条件下山场放牧或林间放养。

∞ 饲养模式：圈养（25kg以内）+放牧（25-70kg，延长生长期、肉着色深红）+后期圈养囤肥（70kg以上，沉积脂肪、提升肉质）









二、莱芜猪雪花猪肉的生产技术

■ (三) 管理技术

❧ 2、宰前饲养管理

- 体重达到**70kg**开始饲喂高能量低蛋白的倒计时配方饲料，喂量为体重的**4-4.5%**，发酵青绿饲料的比例占饲喂量的**10~15%**，调节肉质。
- 让猪尽量吃饱，少运动，至体重**90~100kg**屠宰。
- 宰前**15天**在饮水中**VC**抗应激，饲料中增加**VE**、赖氨酸、多聚糖类等物质。
- 宰前一周在饮水中添加维生素**C**抗应激因子，饲料中添加小苏打。
- 宰前**24小时**停止喂料，自由饮用维生素**C**和的小苏打水，分槽饮用。



二、莱芜猪雪花猪肉的生产技术

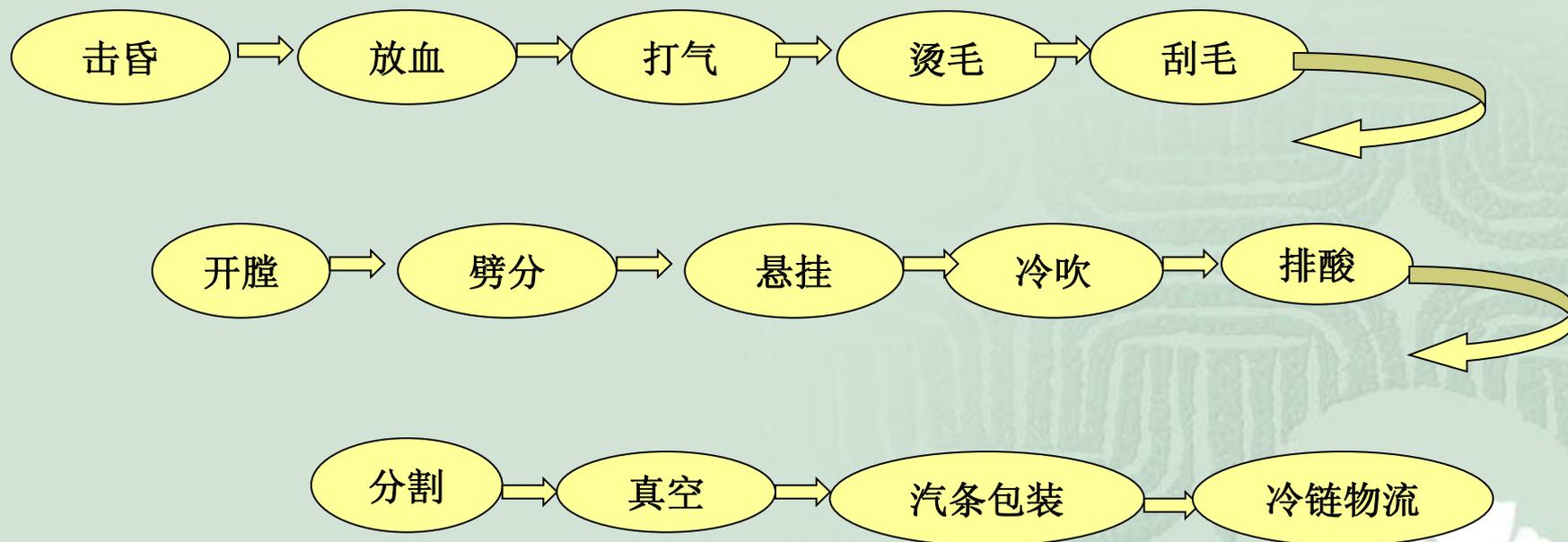
■ (三) 管理技术

❧ 3、优化屠宰加工工艺

- 莱芜猪抗逆耐粗，其“皮实”程度远胜于国外猪种，然而其肉质却十分娇嫩脆弱，如果屠宰加工不当则风味损失很大。
 - ❧ 中式屠宰。猪体取水平位放血，并利用吹气增加皮下压力来促进排血，去毛，隔热。
 - ❧ 中式烫毛对猪肉的保护有重要意义。
 - ❧ 传统屠宰中的肌肉吊挂对肌肉恢复和排酸有重要作用。



莱芜猪雪花猪肉屠宰加工工艺图



三、结论与体会

- 我国地方猪种通过选育和科学的饲养管理方法，完全可以达到雪花肉的标准，雪花猪肉将是中国最高端的极品猪肉代名称。
- 通过性能系选育、个体选择，能有效提高选育进展，达到目标性状的选育目的。
- 营养、日粮、管理方法起到重要的作用，发酵饲料能显著提高猪肉肉品品质。
- 莱芜猪这几年的选育，证明我们的选育路线是正确的，肌内脂肪等肉质性状显著提高。并逐步趋于稳定，通过持续选育，能达到更高的标准。



三、下一步打算

- 莱芜猪原种场院士工作站黄路生院士及其团队通过对380余头的莱芜猪的研究中发现，控制莱芜猪“肌肉脂肪”和“背膘脂肪”的基因位于两个不同的基因片段上，并查找出了控制莱芜猪肌肉脂肪沉积的基因位点。下一步，依托院士工作站平台，通过分子育种，在不增加莱芜猪皮下脂肪、不降低其胴体瘦肉率的前提下，特异性地稳定莱芜猪肌肉脂肪，选育形成遗传性能稳定、标准统一的莱芜猪雪花猪肉新品系。
- 与上海交通大学潘玉春教授合作，运用生化遗传标记NADPH生成酶选育技术提高莱芜猪的瘦肉率。



欢迎各位专家斧正！

谢 谢！

