

中国猪育种问题的讨论



王立贤 博士 研究员

中国农业科学院北京畜牧兽医研究所

2011-11

主要内容

- ◎ 育种的认识问题
- ◎ 育种的效率问题
- ◎ 需要解决的问题



育种的认识问题



- ◎ 我国猪的育种实质性进展不大，坚持长期育种的企业寥寥无几。引种成了时尚。
- ◎ 育种成了企业的“鸡肋”。养猪业沉沉浮浮两三年，经常有疾病“照顾”，到了关键时刻，就把育种丢弃。
- ◎ 认识的问题长期没有得到解决。



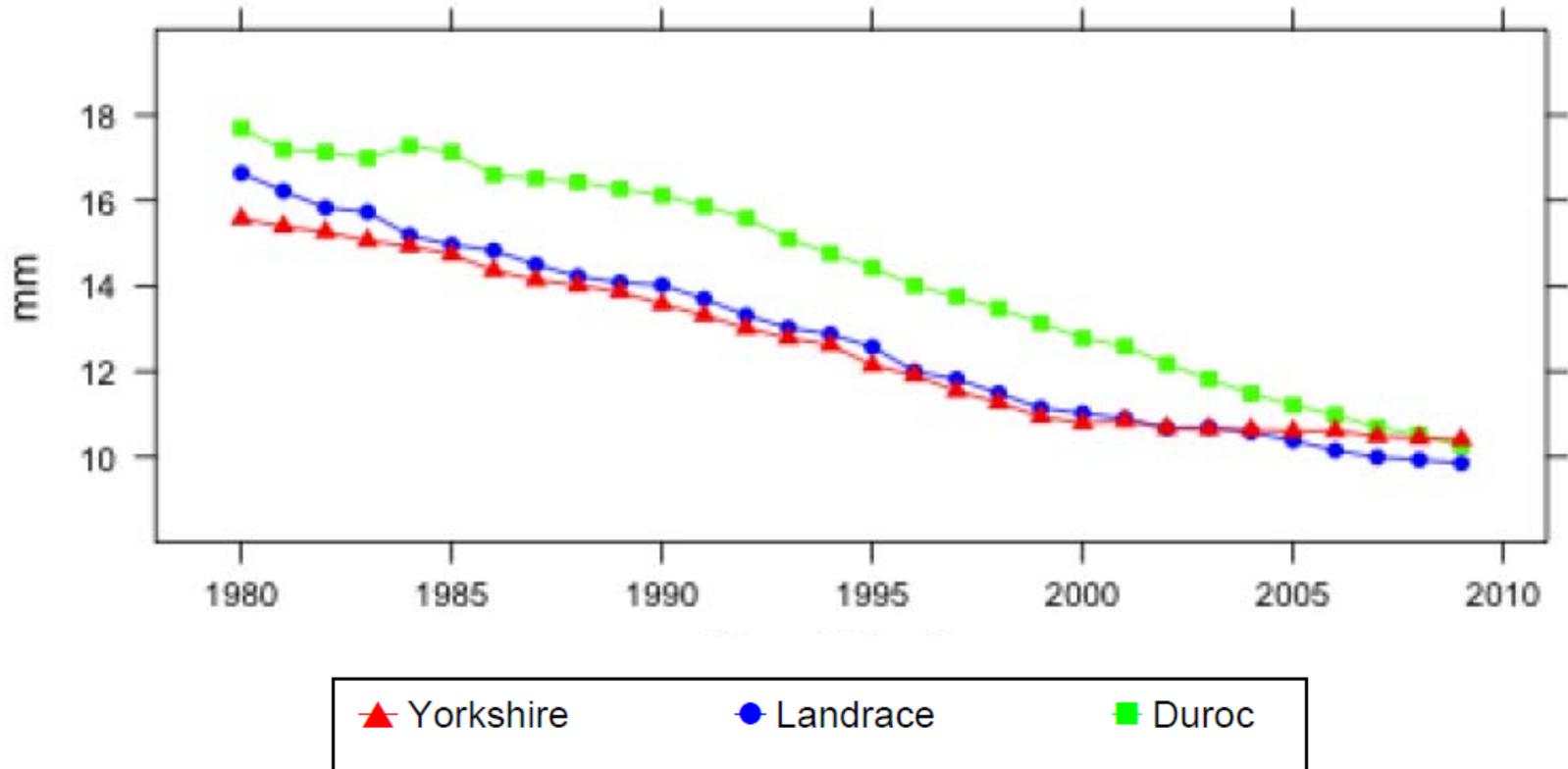
- ◎ 我们经常看到的是：“**热烈祝贺**企业引种成功**”的大幅广告。引种代表了一个企业的实力
- ◎ “炒种”不可能长久，种猪市场也会逐渐健全
- ◎ 种猪市场的竞争会越来越激烈
- ◎ 靠种猪的质量来获得和占有市场份额

育种的效率问题

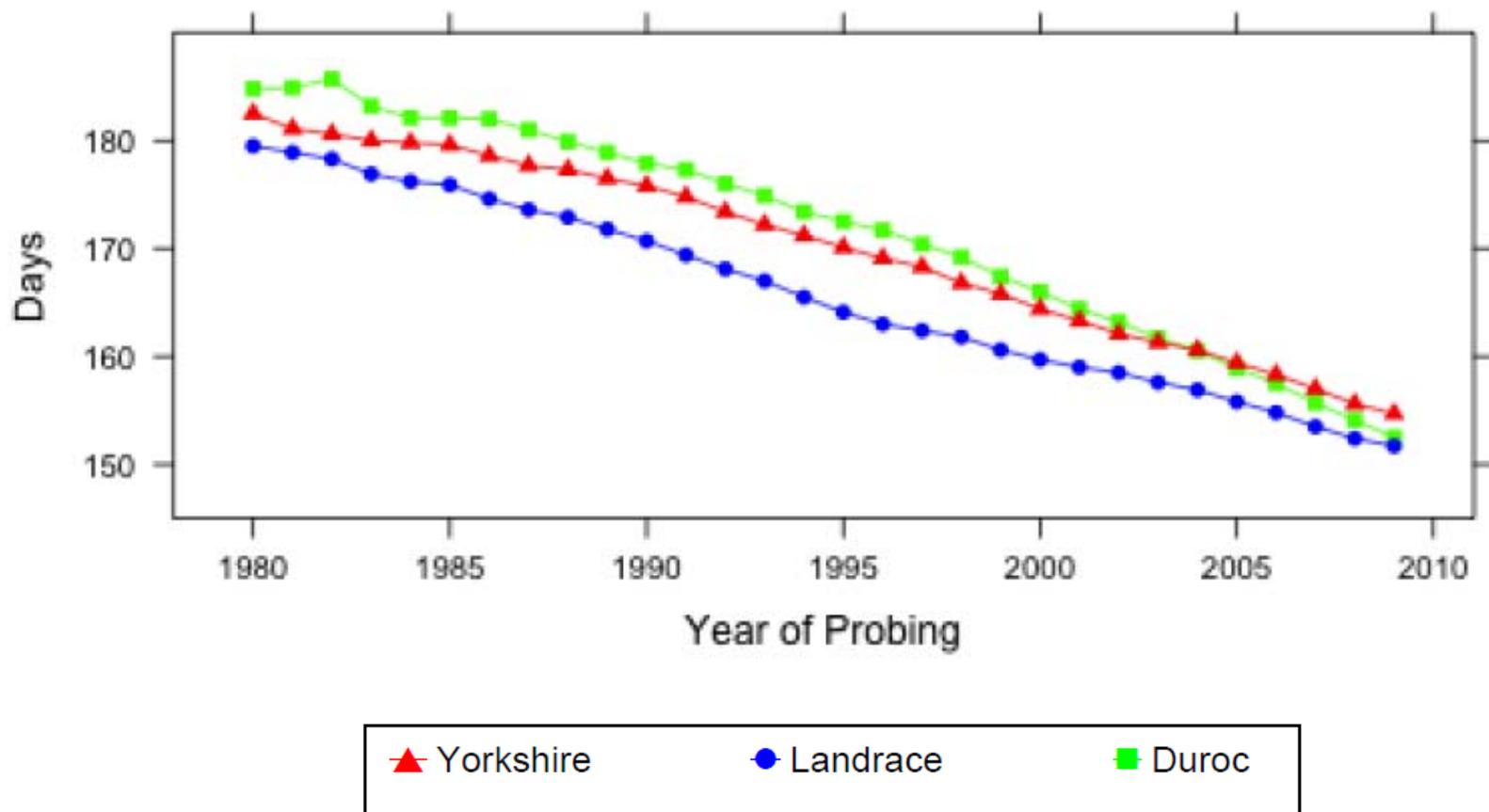


加拿大最近30年的选育进展

Genetic Trends for Backfat at 100kg

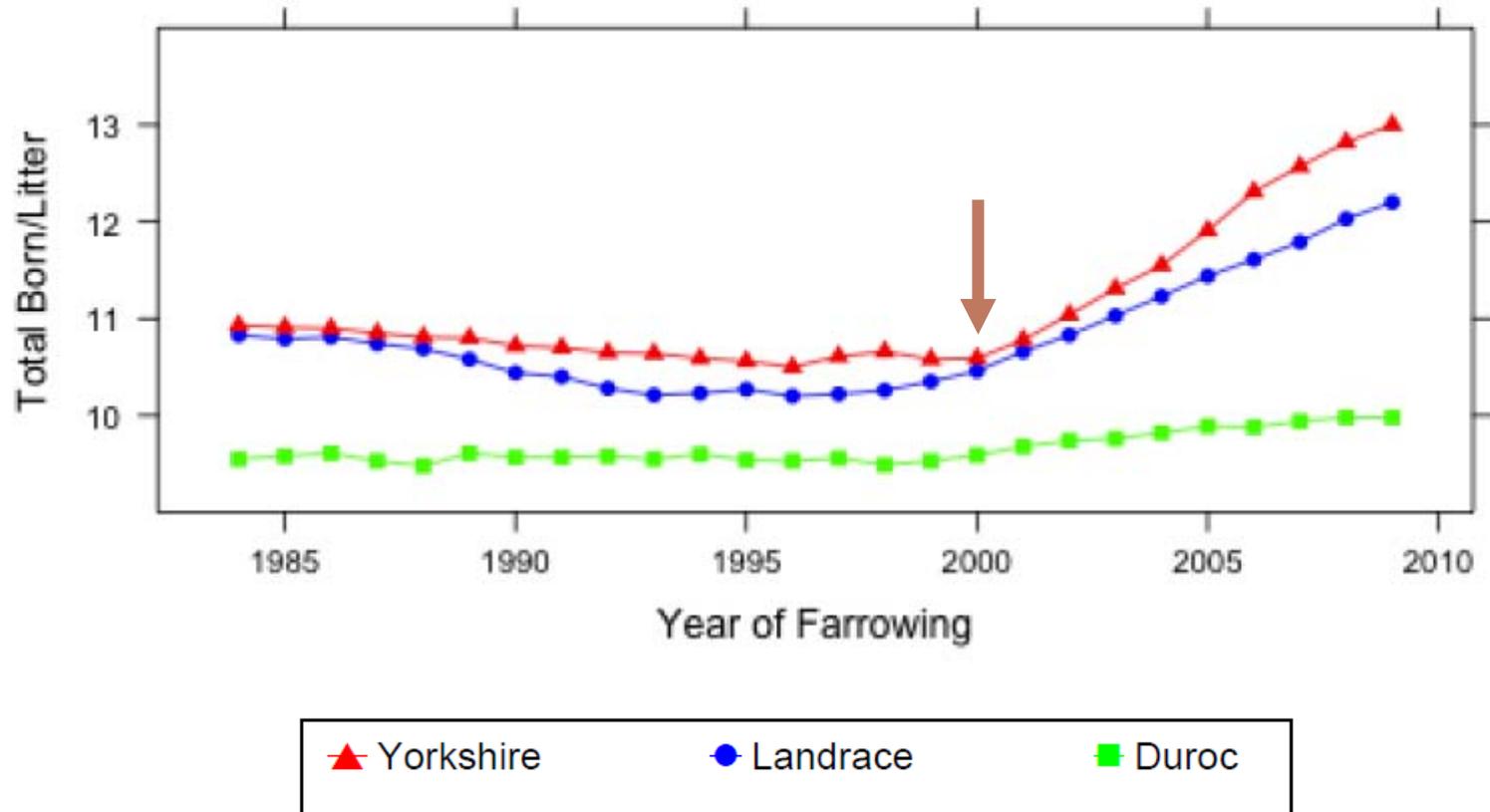


Genetic Trends for Age at 100kg





Genetic Trends for Litter Size





Trait	Unit	Average change per year 2003-2008	Change in 2009
Days to market	days	-1.28	-1.10
Lean yield	%	+0.08	+0.11
Loin eye area	cm ²	+0.26	+0.37
Feed Conversion Ratio	kg feed / kg	-0.017	-0.016
Backfat	mm	-0.17	-0.14
Loin depth	mm	+0.33	+0.34
Litter size	piglets/litter	+0.23	+0.15

Based on the genetic gains in selection herds active in 2009

捕捉



2009年4月1日~2010年3月31日测定结果

		#herds	#pigs tested	male averages			female averages		
				#boars	backfat (mm)	Age (days)	#gilts	backfat (mm)	Age (days)
Canada	Yorkshire	81	35094	6886	10.3	148	28003	10.9	156
	Landrace	65	23226	5341	10.1	146	17789	10.2	153
	Duroc	55	10148	4757	10.1	147	5313	10.4	154
	All 3 breeds	90	68468	16984	10.2	147	51105	10.6	155

2009年母猪的生产数据

	Parity	#herds	total piglets born			piglets born alive		
			N	Average	Upper 10 th percentile	N	average	Upper 10 th percentile
Yorkshire	1	87	9889	12.2	13.7	7291	10.6	12.8
	2	85	8148	12.9	14.2	5860	11.4	13.3
	3	83	6978	13.6	15.7	5011	11.9	14.0
	4	77	5435	13.8	15.9	3800	11.9	14.0
	5	77	3903	13.6	15.1	2652	11.6	13.4
	6	73	2415	13.3	15.5	1508	11.3	12.9
	7+	74	2696	12.6	15.4	1363	10.9	13.0
	ALL	94	39464	13.0	15.3	27485	11.3	13.4
Landrace	1	69	5103	11.8	13.0	3628	10.8	12.0
	2	67	4654	11.9	12.7	3327	11.0	12.0
	3	68	3953	12.5	13.6	2818	11.6	12.8
	4	66	3052	12.6	14.3	2124	11.6	13.3
	5	65	2181	12.4	14.1	1488	11.3	12.9
	6	62	1636	12.2	14.0	1186	10.9	12.1
	7+	54	1527	11.6	14.0	892	10.5	12.0
	ALL	72	22106	12.1	13.9	15463	11.1	12.6



丹麦的选育进展

2009/2010场内测定公猪成绩

Breed	Number	Daily gain, g*		Lean meat %	Conformation, points	Scanning objective, mm.	Scanning weight, kg
		0-30 kg	30-100 kg				
Duroc	6,267	388	1084	61	2.91	7.6	95.7
Landrace	18,207	379	1013	62.3	2.95	8.3	93.7
Large White	16,114	359	938	61.8	3.08	8.3	92.9
Total	40,588						



2009/2010场内测定母猪成绩

Breed	Number	Daily gain, g*		Lean meat %	Conformation, points	Scanning objective, mm.	Scanning weight, kg
		0-30 kg	30-100 kg				
Duroc	8,065	392	1040	61.2	2.97	7.3	94.8
Landrace	23,181	382	1013	62.5	3.06	8	93.3
LageWhite	19,914	361	901	61.6	3.16	8.6	92.8
Total	51,160						

2009/2010测定站公猪成绩



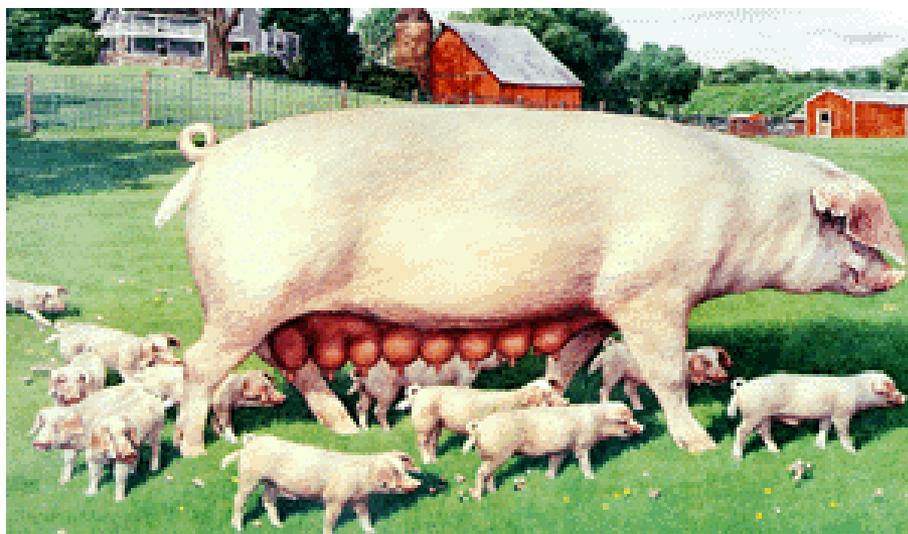
Breed	Number	Daily gain, g* 30-100 kg	FCR, FU _p /kg gain	Lean meat %	Killing out %	Scanning objective, mm.
Duroc	2,249	1062	2.36	59.9	24.6	7.4
Landrace	1,396	1016	2.43	59.9	25.3	8.2
Large White	1,391	935	2.43	60.7	24.8	8.4
Total	5,036					



育种群母猪繁殖成绩



Maternal breed	Litter size	LP5	Per cent gilt litters
Landrace	15	118	55.2
Large White	15.9	133	59.6
Duroc	9.5	-	66.8



我国近几年的统计数据-表型



★ 生长性能 — 大白

年度	公			母		
	数量	日龄	背膘厚	数量	日龄	背膘厚
~08	4121	161.73	11.41	9088	163.69	10.92
2008	12469	161.87	12.61	26916	164.5	12.12
2009	13712	162.27	12.4	29280	165	11.82
2010	11087	164.85	12.37	27079	169.01	11.84
2011	2664	168.82	11.79	5427	172.43	11.42
合计	44053	163.15	12.33	97790	166.27	11.8



生长性能 — 长白

年度	公			母		
	数量	日龄	背膘厚	数量	日龄	背膘厚
~08	2985	161.09	11.59	4642	164.42	11.13
2008	7662	160.06	12.72	13683	162.27	12.32
2009	8884	160.07	12.65	16451	162.87	12.11
2010	6289	163.46	12.66	15304	166.47	11.93
2011	1153	168.77	12.29	2444	170.18	11.19
合计	26973	161.34	12.54	52524	164.24	11.98



★ 生长性能 — 杜洛克

年度	公			母		
	数量	日龄	背膘厚	数量	日龄	背膘厚
~08	2371	160.19	11.42	2390	162.71	10.6
2008	6993	160.53	11.97	6464	165.42	11.36
2009	7983	161.4	12.08	9176	163.52	11.07
2010	5229	165.51	12.49	6215	169.01	11.06
2011	1075	171.91	11.92	1373	173.34	10.79
合计	23651	162.41	12.07	25618	165.78	11.08



★ 产仔数 — 大白

年度	产仔母猪数	产仔记录数	窝/年	平均总仔数	平均活仔数
~08	6665	10109	1.51	10.52	9.45
2008	16585	29057	1.75	10.98	9.96
2009	22515	40422	1.79	11.07	10
2010	19460	30580	1.57	10.77	9.77
2011	4538	4548	1	10.77	9.94
合计	69763	114716	1.64	10.91	9.88



★ 产仔数 — 长白

年度	产仔母猪数	产仔记录数	窝/年	平均总仔数	平均活仔数
~08	4308	6309	1.46	10.64	9.25
2008	9440	16583	1.75	10.98	9.83
2009	12606	22589	1.79	10.97	9.89
2010	11836	17617	1.48	10.76	9.76
2011	1712	1716	1	11.22	10.3
合计	39902	64814	1.62	10.89	9.79



★ 产仔数 — 杜洛克

年度	产仔母猪数	产仔记录数	窝/年	平均总仔数	平均活仔数
~08	1958	3104	1.58	9.53	8.28
2008	4069	6936	1.7	9.52	8.38
2009	5027	9274	1.84	9.7	8.59
2010	4203	6437	1.53	9.56	8.56
2011	1121	1125	1	9.6	8.52
合计	16378	26876	1.64	9.6	8.49

以上数据来源于张勤教授



★ 国外的育种非常成功，其成功的主要原因：

- 1、由企业（生产者同时也是使用者）参与
- 2、在大的群体中选择（组成联合育种核心群）
- 3、做大量细致的测定
- 4、使用不断更新、发展的育种值估计程序
- 5、进行专业的育种项目管理



- ◉ 我国进行了大量引种，应该说，国外优秀种猪群的遗传素材我们已经引入
- ◉ 一些种猪企业也进行了测定、遗传评估、选育
- ◉ 为什么进展小？

需要解决的问题

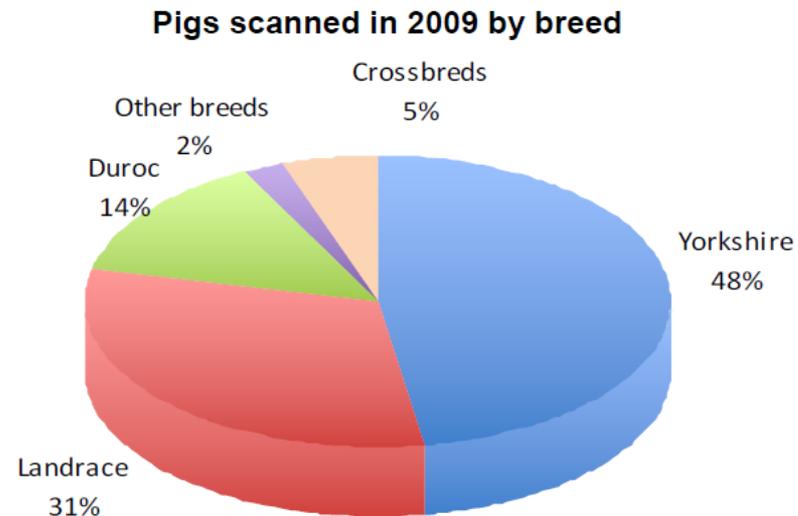


- ◎ 育种的实质决定哪一个个体去配种（选择），和它们之间如何配种（选配）
- ◎ 育种的投入并不高，一个电子秤、一个B超仪、一套育种软件，总体不超过20万元。
- ◎ 育种的进展可以累积，长久受益。
- ◎ 需要踏实做好基础工作



(一) 大规模测定是育种的基础

- 2009/2010年度，丹麦6716头核心群母猪，测定量是96784头，
- 加拿大2009年4月1日~2010年3月31日测定74078头猪。
(9000头左右母猪)





- ◎ 我国的育种场核心场要求其中1个单品种达到600头母猪，加上其它2个品种，测定数据2000头都困难。
- ◎ 准确的测定是育种、研究的基础
- ◎ 丹麦专家讲“数据是不会骗人的”，而我们的“数据经常是骗人的”。
- ◎ 我们有的测定不是为了育种，而是为了测定而测定



(二) 科学的选留、合理的繁育体系是育种效率的关键

$$\Delta G_t = \frac{i \cdot \sigma_A \cdot r_{AI}}{L}$$

遗传进展 =

选择强度 × 遗传变异 × 选择准确性

世代间隔

👉 分子中有一项为零，进展就是零



- ◉ 我们的许多种猪企业，育种群母猪也实行每年**33%**的淘汰，母猪胎次分布均匀。六、七胎母猪的后代仍然要去测定、选留。
- ◉ 公猪使用年限超过**2~3**年，尤其是进口公猪，不舍得淘汰
- ◉ 世代间隔长，达到**2.5~3.0**年

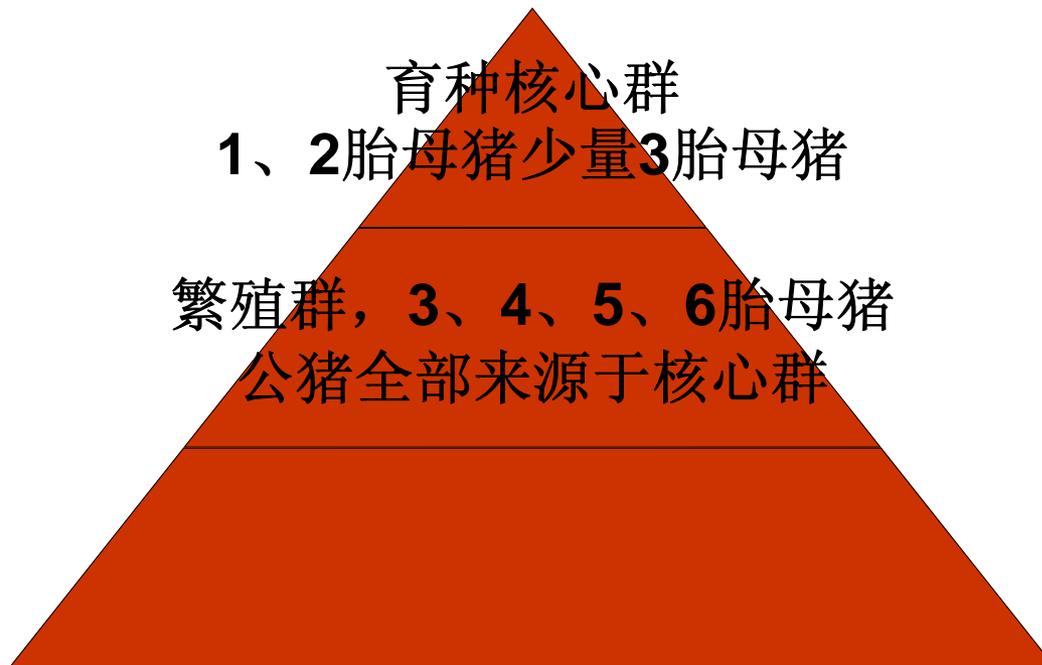


- 遗传进展是可以累积的，世代间隔短才能实现更快的积累。
- 只使用后备公猪的情况下：

第一胎留种世代间隔：	1.08年
第二胎：	1.29年
第三胎：	1.5年
第六胎：	2.12年



✪ 没有在纯种群划分出育种核心群





- ⊙ 如果有600头基础母猪的纯种群，可以将其划分为300头核心群、300头繁殖群。
- ⊙ 如果猪场本身还有比较大的扩繁场，则可以增加核心群数量，如400或500
- ⊙ 任何时候，只要有新测定后备猪的指数好于现有群体，就进行淘汰、补充。
- ⊙ 这种淘汰是身份变化，并不是出售。



丹麦：

- ☉ 30 育种场 – 13,000头母猪
- ☉ 130 扩繁场 – 59,000头母猪



	有合同的GGP母猪	育种场
长白猪	2,713	17
大白猪	2,217	14
杜洛克	1,786	15
合计	6,716	(30)
育种群用于扩繁的母猪		6,300 头
扩繁场母猪		59,000 头

2010年9月资料



（三）选择适合本群体的选择指数、测定性状

- ☉ 联合育种不等于所有的育种场只测定规定的3个性状
- ☉ 在包含这3个基本性状的基础上，可以根据企业自己的实际情况，增加测定性状
- ☉ 联合育种也不是所有种猪场应用同一个指数



- ❁ 丹系、美系、法系、英系应该有不同的选育重点
- ❁ 如果按照美系、英系猪选育丹系猪，可能会使繁殖性能降低
- ❁ 国外猪育种成功的主要一点是能够根据生产性能、市场的变化，选育目标及时做出调整。

如丹麦：1992年开始重点选择产仔数→5日龄活仔数，公猪的选择增加屠宰损耗、肉质

目前一些公司针对产仔数提高，开始选择断奶窝重、母猪哺乳期采食量



不同年份丹育长白和大白猪育种目标

	1995	2005	2010
总产仔数	31%		
LP5		70%	37%
日增重(0-30 kg)	5%	1%	2%
日增重 (30-100 kg)	12%	4%	5%
饲料转化率	21%	10%	29%
瘦肉率		6%	5%
体型	14%	8%	7%
屠宰率		1%	2%
使用寿命			13%

丹育杜洛克育种目标变化



丹育杜洛克一直都在专注于生长和体型等指标，育种目标随着生产变化在调整，但整体变化不是很大

	1995	2005	2010
日增重(0-30 kg)	8%	4%	5%
日增重 (30-100 kg)	16%	21%	27%
饲料转化率	31%	35%	39%
瘦肉率	25%	23%	12%
体型	6%	10%	11%
屠宰损失	14%	7%	6%

仔猪成活率的选择



- 劳动力成本的增加和自动化程度的提高，每头小猪获得的护理时间在逐渐减少

在1997-2007间，每头断奶仔猪获得的护理时间量已经减半，已由原来的40多分钟降到了20分钟。

- 仔猪生活力为低遗传力性状，但遗传变异比较大
当将仔猪生活力分别作为母猪性状和仔猪性状时，其遗传力都约为0.05；

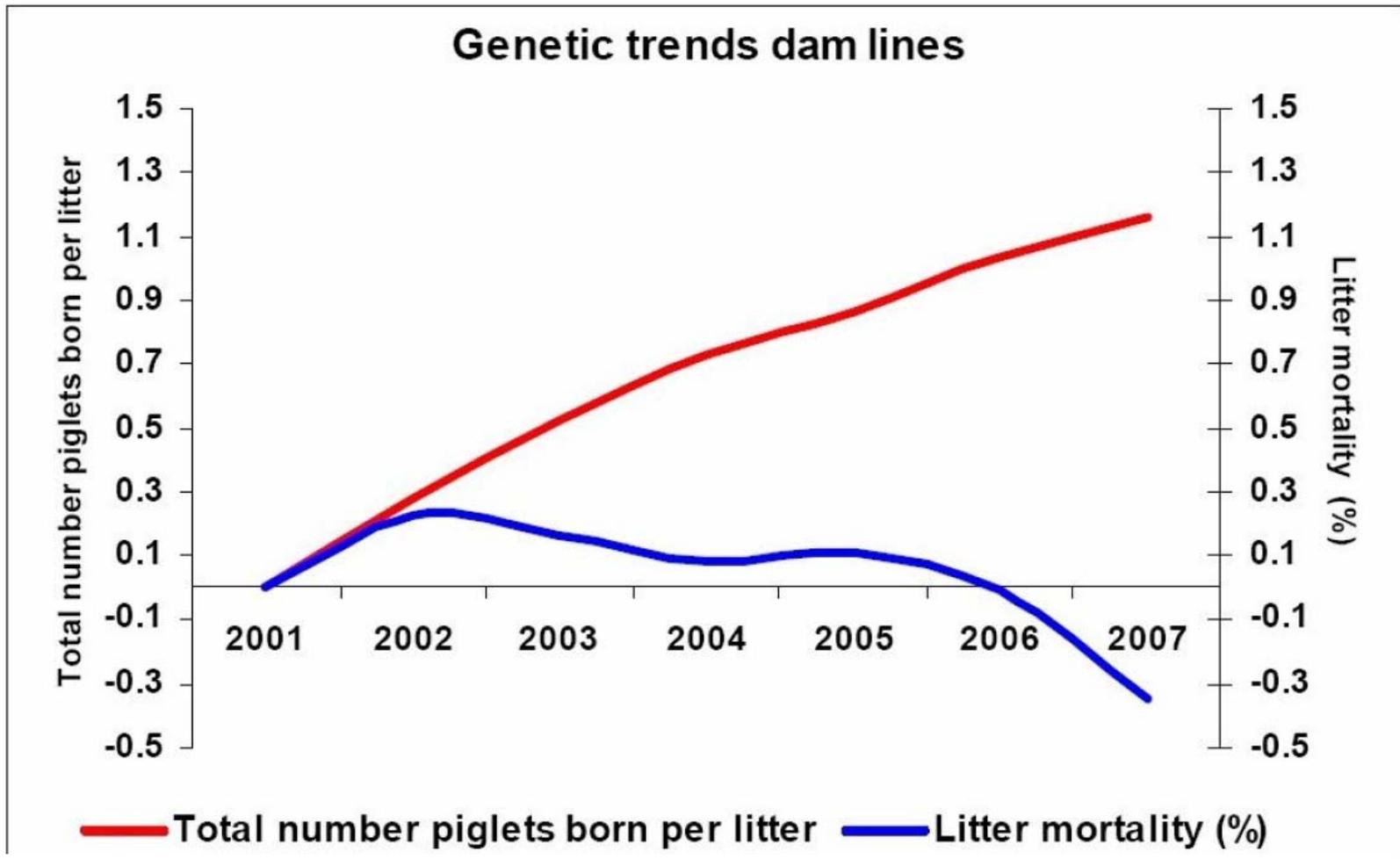


- ◎ 2002年，托佩克公司将仔猪生活力相关研究结果纳入其所有母系育种计划，大大提高了仔猪生活力选择的精度。
 - 自2002年开始，托佩克的窝产仔数损失率（litter loss）指标出现下降，而窝产仔数却在持续提高。

- ◎ 2004年将“哺育能力”增加到了其育种计划中。
 - 从遗传学角度来讲，一头优秀的母猪必须具备以下特性：能保证仔猪尽快的吃到初乳、尽可能多的保持饲喂姿势、对仔猪的反应比较敏感等



- 在2006年，托佩克再次修订了其育种目标，新目标更多的集中于仔猪生活力、哺育能力和母本特性等方面。



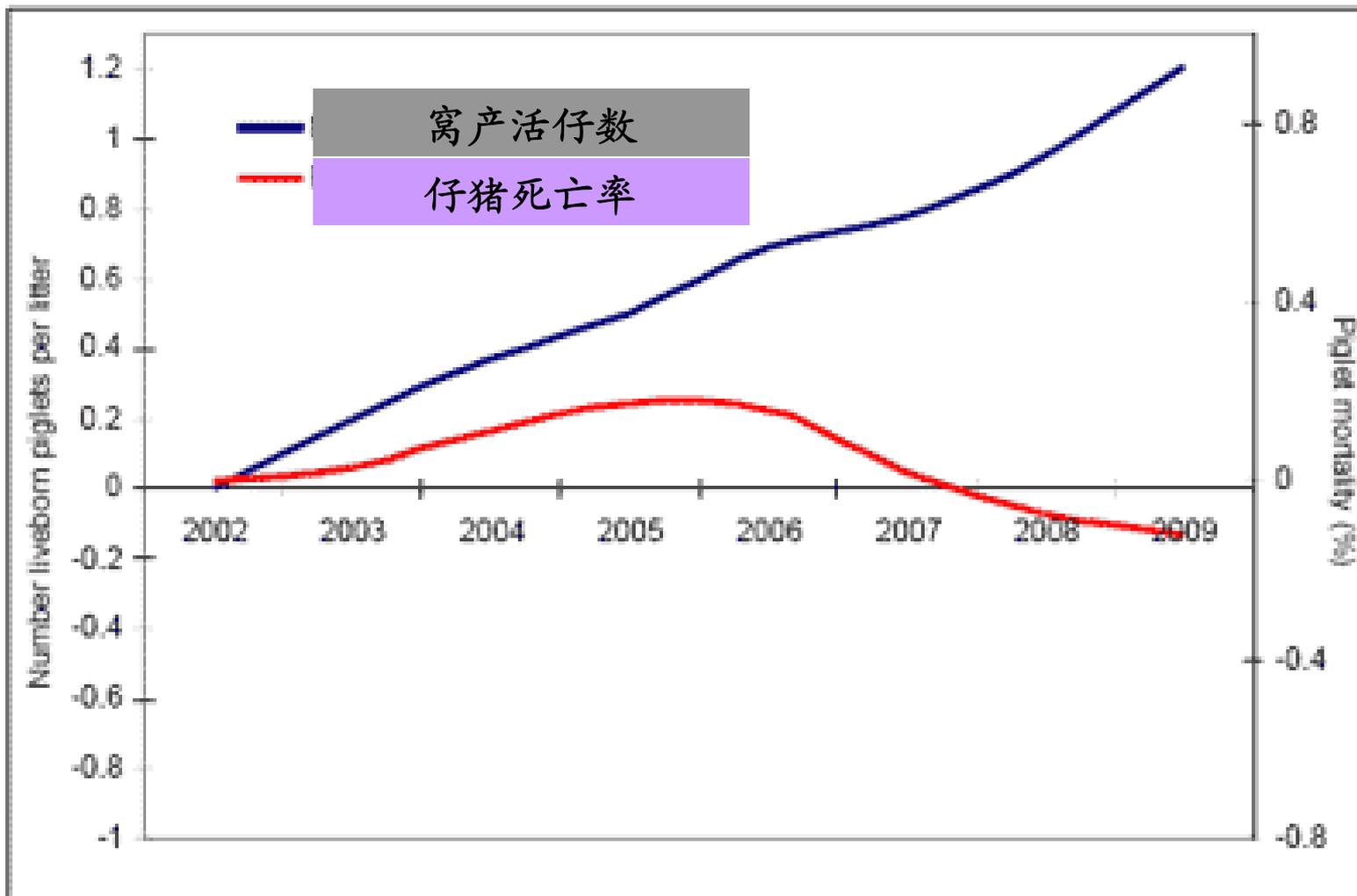
- 2007年母猪的窝产仔总数比2001多1.2头，窝死亡率比2001年降低0.35%

2009年托佩克母猪技术统计



		农场数量	场均母猪存栏	农场窝产仔数指数	断奶仔猪/母猪/年	窝产活仔数	断奶前死亡率	断奶仔猪/窝
2009	平均	951	430	2.39	27.7	13.3	12.1	11.6
	前10%农场	95	489	2.46	30.8	14	10.6	12.5
	前25%农场	238	469	2.46	30.0	13.7	11.0	12.2
2008平均		1005	412	2.39	27.3	13.1	12.1	11.4

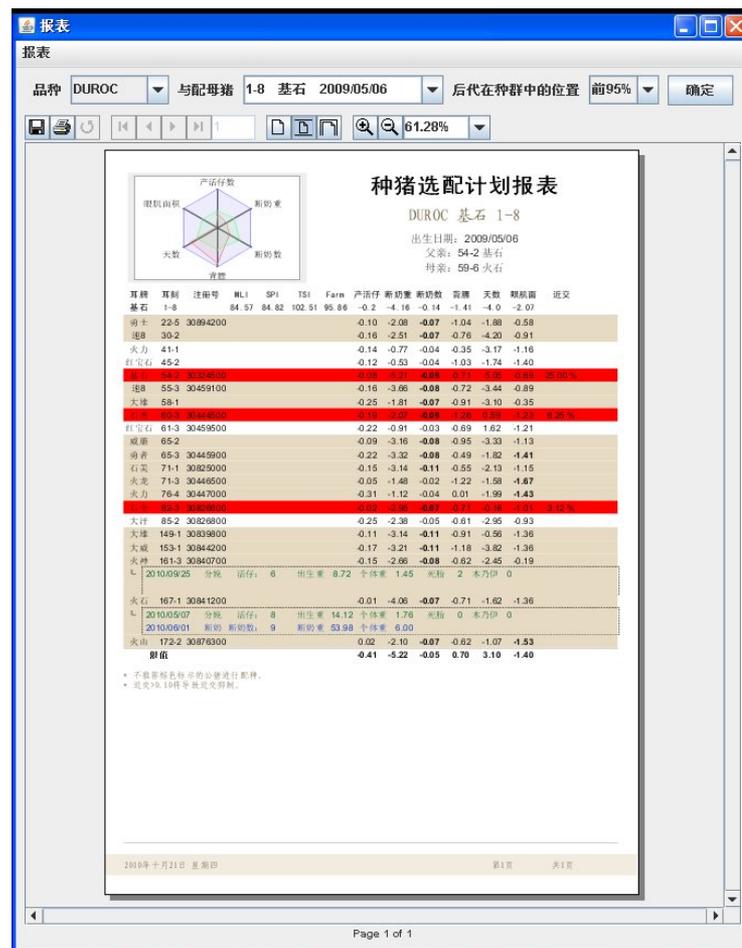
母猪窝产活仔数和断奶前死亡率趋势



(四) 在近交控制、公猪使用方面存在误区

在制定选配计划时，大部分育种公司对于近交的控制过于简单，避免血缘相近的个体之间的交配

这种方法是假定基因尤其是有害基因在血缘较远的个体间是分离的为前提的





- 近交衰退主要发生于一些与适应性相关的性状上
- 某些性状可能并不会出现近交衰退现象
- 近交可以揭露和消除有害基因，增大基因频率，促进基因的纯合，使优良性状的遗传更稳定，提高畜群的同质性，保持优良个体的血统。对于育种核心群来说，适度近交是可行的，也是必要的。
- 近交系数在10%以下，对生长速度、瘦肉率不会造成显著影响。

公猪使用的限制

- 对于公猪的利用，除了考虑利用年限外，还需要考虑每头公猪的配种窝数
- 保证群体的血统数量、维持群体的遗传变异、降低近交
- 有的公司实行每头公猪最多配30窝的限制策略。





- 限制最优公猪的配种窝数是必要的，这可以防止家系数量过分减少和遗传方差的下降，进而影响选择效率，保证长期的选择进展。
- 但在实际执行过程中，要根据具体情况灵活掌握





- ⊙ 如果注重的是短期的遗传进展，或者准备近期引入新的血缘，则可以适当放宽限制，让优秀的公猪多配一些；
- ⊙ 如果群体暂时不开放，不准备引入新的血缘，则应严格限制。

（五）处理好核心群的开放与闭锁问题

- ◎ 上世纪九十年代以前，国内种猪的育种都是采用闭锁群继代选育
- ◎ 闭锁群选育早期有较大的进展，而以后却越来越缓慢
- ◎ 育种理念发生了一些变化，逐渐从重视纯种选育、血统转变为重视生产性能、杂交





- ⊙ 开放核心群育种方案扩大了核心群选择的范围，加快了遗传进展，同时还增加了核心群的有效群体含量
- ⊙ 国内种猪场往往会偏重开放，即通过不断引种杂交来取得遗传进展。这样的结果是大量优良基因并非纯合，不能稳定遗传，几年之后不得不重新引种



- ⊙ 当种猪群的遗传素质不高时，就应该以开放为主。但是，当猪群已经具有了很优秀的基因时，就应以闭锁为主。
- ⊙ 能通过闭锁选育解决的，尽量少开放，降低疫病风险。

总结：

- ◎ 育种工作逐步得到企业的重视
- ◎ 在性能测定、技术人员培养等基础工作上需要加强
- ◎ 育种效率低是普遍问题，有非常大的提高余地
- ◎ 加强与专家合作，制定合适的育种方案



Thank You!



中国农业科学院北京畜牧兽医研究所

王立贤

博士 研究员
博士生导师

中国农业科学院北京畜牧兽医研究所

100193 北京市海淀区圆明园西路2号

电话：010—62816011

E-mail: iaswlx@263.net 13910768536