

加拿大猪遗传改良体系

Canadian Swine Improvement Program

刘月府
Yuefu Liu

加拿大猪改良中心
Canadian Centre for Swine Improvement



加拿大猪遗传改良体系

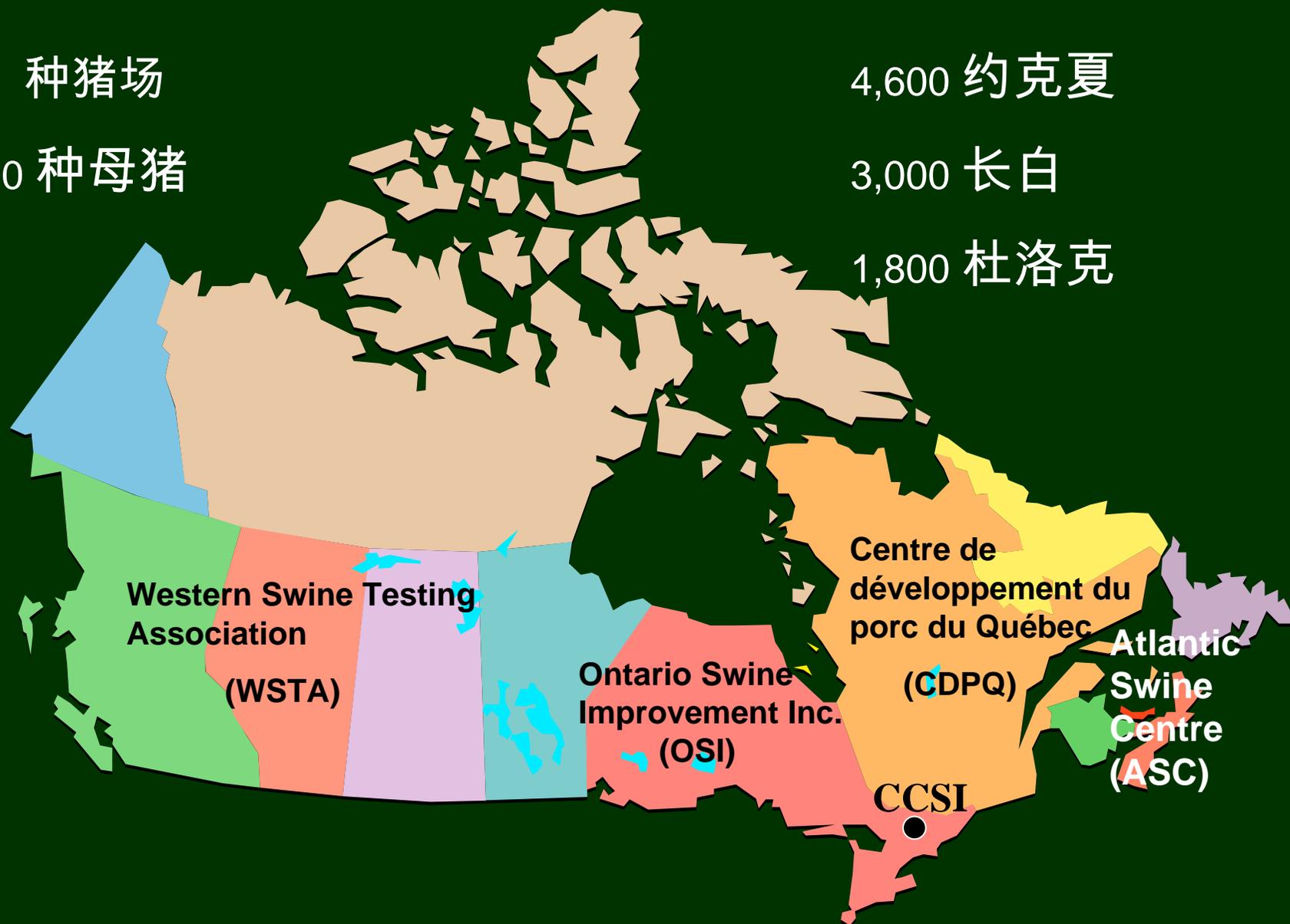
~ 125 种猪场

~ 9400 种母猪

4,600 约克夏

3,000 长白

1,800 杜洛克



猪改良体系中的一些重要因素

- 国家种猪数据库
- 国家测定标准
- 遗传评价方法
- 基于因特网的软件工具
- 信息传输方式
- 研究和开发

国家种猪数据库

- 三十年的数据
- 三百万种猪的详细性能测定记录
- 多年的系谱记录：纯种系谱登记可回溯至1889年
- 用于各个方面的基于因特网的软件：
例如，数据传输，遗传评价结果发布，选种决定及选配方案制定等。

国家标准及资格认证

- 每年约对九万只猪进行性能测定，数据加入到数据库中
- 国家测定标准可保障性能测定结果在不同场间具有可比较性
- 定期对技术人员进行培训和资格认证，比较其测定结果。这样可保障数据质量

遗传评价计算机程序

- BLUP：最佳线性无偏估计
- 动物模型
- 是世界上最好的程序之一
- 能充分利用动物个体和其亲属的信息
- 所估计的育种值在不同场间具有可比较性

选择性状

日常遗传评价

- 包括性状：
 - 上市时日龄
 - 背膘厚
 - 瘦肉率
 - 眼肌面积
 - 眼肌厚度
 - 饲料转化率
 - 窝产仔数
 - 母猪头产时年龄
 - 产仔间隔
 - 断奶重

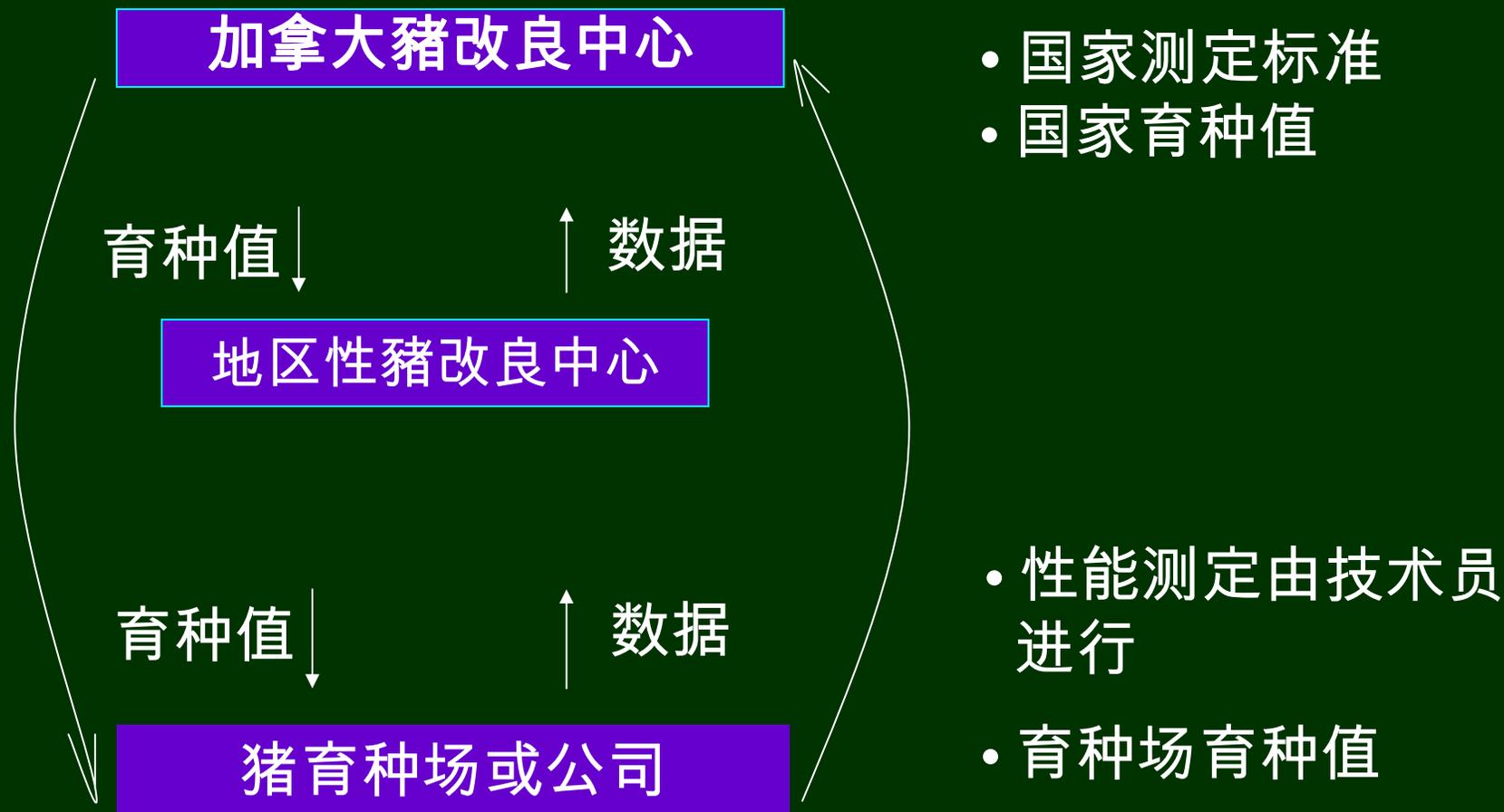
• 新增加的形状:

- 仔猪存活率
- 肉质形状
 - 肉色
 - 大理石纹
 - pH(24)
 - 失水率
- 外貌评分
 - 趾蹄和腿
 - 奶头数

基于网页的遗传改良软件

- Breeding for Profit: 育种场和育种公司可用它估计自己的经济加权值，或者建立自己的选择指数
- Computer Dating：用于制定选配计划和选种计划
- 遗传进展监测软件：用于监测育种场，某一地区乃至整个育种体系的遗传进展
- Connectedness evaluation: 用于估计核心群间的遗传联系
- Electronic Data Interchange (EDI)：用于数据的传输
- 这些工具在任何上网的计算机上都可使用

信息传输方式



遗传进展在商品猪上的反映

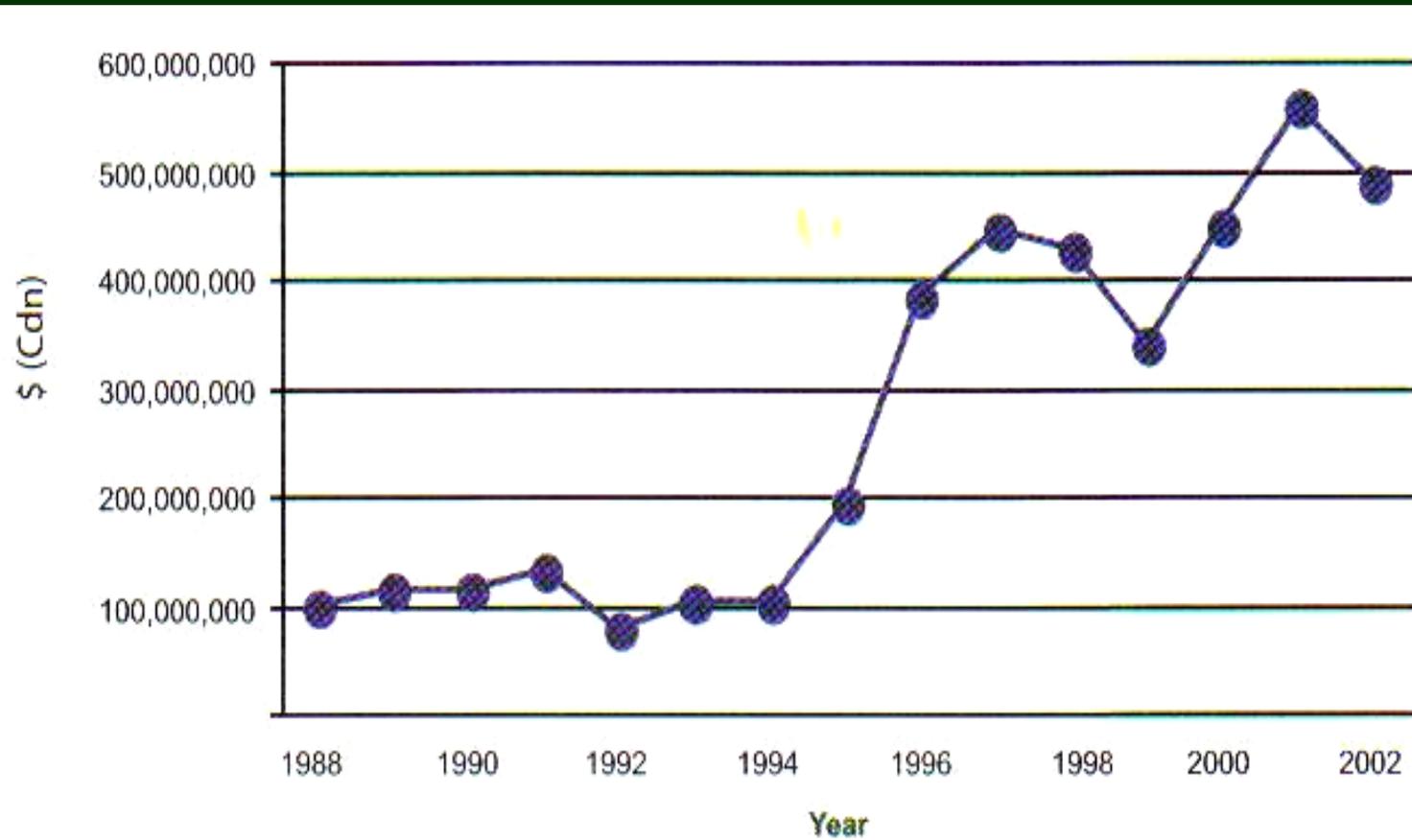
	平均每年进展 1999-2003	<i>2004</i>
上市时日龄 (天)	-1.12	-1.4
瘦肉率 (%)	+0.09	+ 0.18
眼肌面积 (cm ²)	+0.16	+0.40
饲料转化率(kg/kg)	-0.016	-0.022
背膘厚 (mm)	-0.20	-0.30
眼肌厚度(mm)	+0.10	+0.2
出生窝产仔数	+0.17	+0.35

Estimated improvement for Yorkshire X Landrace sows crossed to Duroc sires

加拿大猪种

- 加拿大猪种因其优良的胴体品质和高生产性能而在世界市场上有很好的声誉。
- 加拿大种猪销往五十多个国家。
 例如：今年与古巴的一个合同涉及16,000头种猪，第一批3,500头已于七月份交货。
- 加拿大种猪出口在过去十年逐年上升。

加拿大种猪出口变化

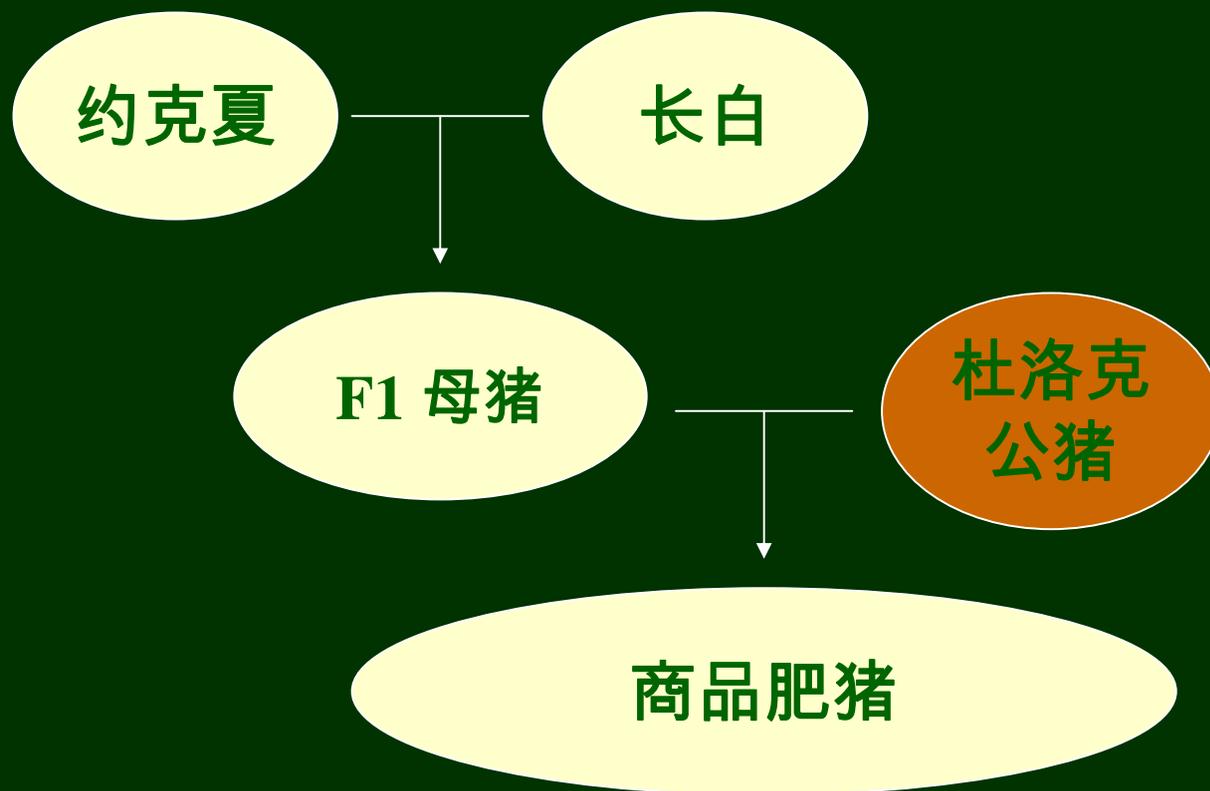


加拿大主要猪种 *

• 约克夏	51%
• 长白	29%
• 杜洛克	19%
• 其它	0.5%

* 根据2004种猪登记数量

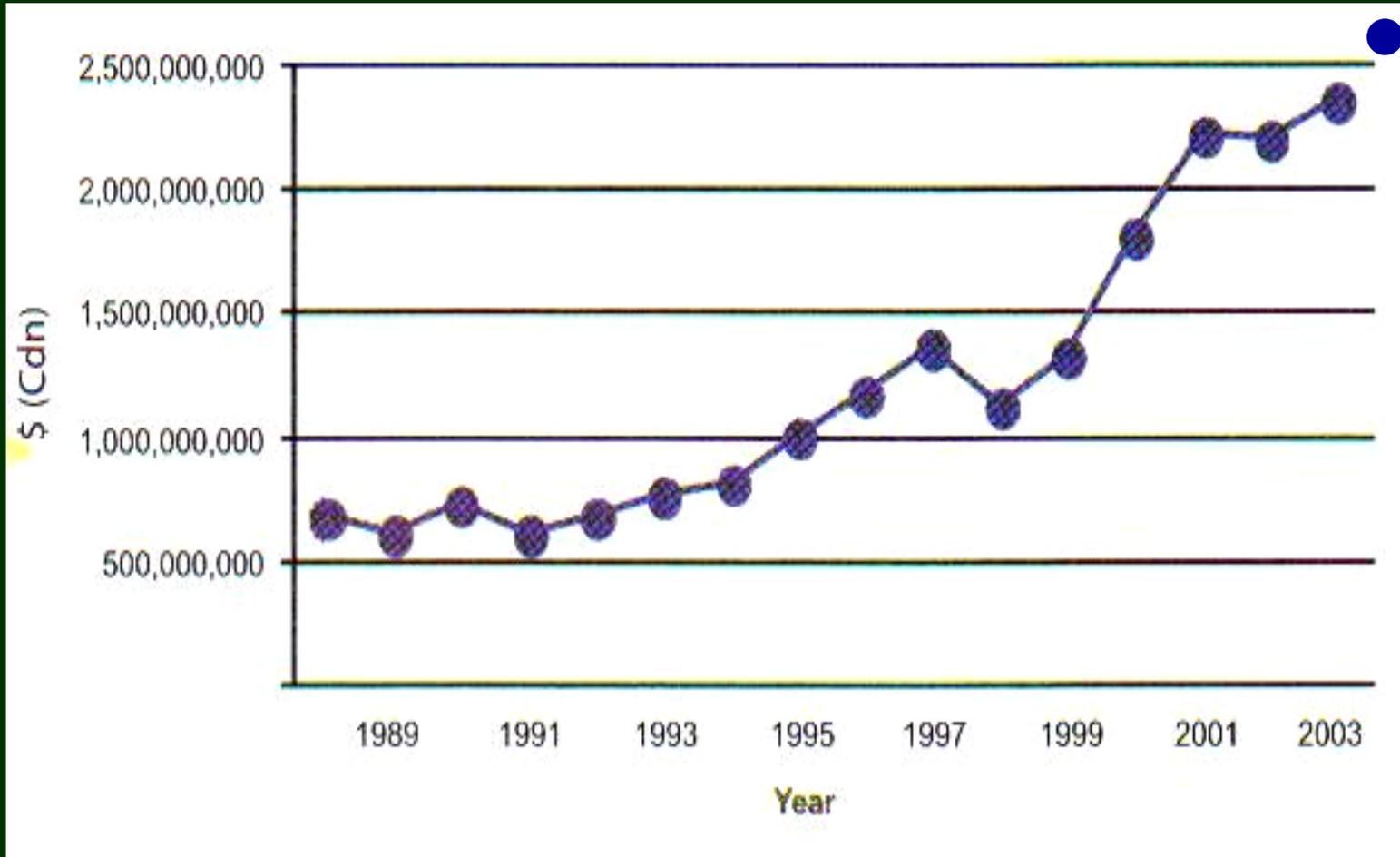
加拿大最常用的三品种杂交生产体系



为什么用纯种亲本进行杂交生产？

- 与合成系相比，纯种群体大，因而遗传进展快，近交增量低。
- 纯种品种间差异大，因而易获得高的杂交优势
- 纯种品种间的杂交结果易于预测。即，“你可以预知你可能得到什么”。

加拿大猪肉出口变化



2004年出口收入26.5 亿加元

加拿大: 世界第二猪肉出口大国

国家	总出口量 (吨)	占世界出口市场份额
加拿大	970,000	~22%
美国	~1,000,000	~23%
欧共体	1,400,000	~32%

来源: Foreign Agricultural Service, USDA, 2004

研究和开发

- 加拿大猪肉生产的成就取决于许多因素。遗传改良是最重要的因素之一。
- 为保持快速的遗传改良，加拿大猪育种体系强调研究和开发的作用。通过研究和开发保持领先地位。

研究和开发

合作者：

- 育种场，育种公司及猪肉生产和加工业
- 农业部研究中心的实验室
- 加拿大的大学
- 地区性猪改良中心 (ASC, OSI, CDPQ, WSTA)

研究和开发

1. 选择策略

2. 数量遗传

3. 分子遗传

4. 遗传进展
的优化利用

提高屠宰体重的试验

- 这一研究课题由联邦政府资助
- “提高屠体重对肉质的影响：加拿大猪改良体系纯种性能测定”
- 屠宰加工业要求提高猪的出栏体重
- 提高屠了体重对胴体和肉质有什么的影响呢？
- 试验研究拟对这一影响进行研究
- 试验猪在两个体重上屠宰且进行比较：一是现行的107公斤，一是更重的125公斤

分子遗传信息在猪改良中的应用

- 这一研究课题由联邦政府资助，1.3百万
- “应用分子遗传学信息来解决当前存在和将要出现的肉质方面的问题”。
- 检测加拿大猪中某些有用基因的基因频率和基因效应，例如 IGF2基因和 HFABP基因。
- 制定应用分子遗传学信息的策略及方法。

氟烷基基因

- 对肉质有不良影响。
- HAL-1843 基因检测方法由加拿大多伦多大学研发。加拿大最早开始这项基因检测。
- 人工受精公猪进行了氟烷基基因普查。纯种母猪也进行了检测。
- 到目前为止，加拿大三个主要猪种基本上已没有氟烷基基因。

RN 基因

- 正常基因 (rn+) ； 酸肉基因 (RN-) 。
- 导致高失水率 ， 低PH值, 肉色红而软。
- 经济损失：14 加元/肉猪。

加拿大RN基因研究

品种	rn+/rn+ (无)	RN - /rn+ (一个)	RN - /RN - (两个)
杜洛克	116	0	0
约克夏	110	0	0
长白	79	0	0

Source: FRDC, CCSI, INRA, June 2001

IGF2 基因

- 位于第二染色体
- 是一个印迹基因：来自父系的基因才表达。
- 是影响瘦肉率的主效基因。
- 基因中的一个 G-A 突变决定 3-4% 的瘦肉率。

IGF2基因的利用

- 用于生产更瘦的猪肉。
- 提高胴体的一致性：
 - 因为母系基因不表达，母系基因变异不会传给后代。
 - 纯种公猪，特别是AI公猪，可产生大量后代。这些公猪后代在IGF2基因位点的效应相同。
 - IGF2基因效应很大。
- IGF2基因可用来由肥母猪生产适合要求的瘦肉猪。从而使得母猪可保持良好的体况，延长繁殖使用寿命。
- 加拿大人工受精公猪进行了IGF2基因测定。现正在进行利用这个基因的试验研究。

HFABP基因的利用

对肌间脂肪含的影响

文献来源

.40 %

Gerben et al. (1999)

.36 %

Gerben et al. (2000)

.30 % (与AFABP基因一起)

Meadus (2001)

- 25%的眼肌其肌间脂肪含量底于市场要求。
- HFABP基因可用于改良肌间脂肪含量，且不会升高背膘厚度。

分子遗传学：新的机遇

- 猪基因定位研究非常迅速：已定位900多基因和2000多标记基因
- 分子生物学新技术，如DNA芯片技术和SNP检测，在猪改良中的应用正研发中
- 猪基因组测序的世界性合作计划正在进行中
- 分子遗传学使得直接观测家畜基因型成为可能，从而可加速猪的遗传改良
- 对养猪业来说，跟踪分子遗传学技术的进展，及时地抓住分子遗传学新技术提供的机会是很重要的
- 当前，分子遗传学方面的研究课题是加拿大猪改良中心的一个主要研究项目。

谢谢

加拿大猪改良中心网站

www.ccsi.ca