

‘2020奶牛群体遗传改良技术论坛-石家庄

中国奶牛群体遗传改良现状与展望

张胜利

中国农业大学动物科技学院
中国奶业协会育种专业委员会
2020. 10. 11

主要内容

- ◆ 奶牛遗传改良计划V1.0
- ◆ 奶牛遗传改良工作现状
- ◆ 奶牛遗传改良计划V2.0
- ◆ 奶牛群体遗传改良展望



一、中国奶牛群体遗传改良计划 (2008-2020年)

主要任务

- 开展品种登记与核心群建立;
- 实施个体生产性能测定 (DHI);
- 推行体型鉴定 (Type Classification);
- 公牛后裔测定和遗传评估;
- 实施人工授精技术;



奶牛遗传改良计划的作用

- ◆ 积极推动和完善了奶牛群体遗传改良的**基础性工作**, 包括制定各项技术工作的国家标准或技术规范;
- ◆ 在全国范围内实施**生产性能测定**、**体型鉴定**以及收集其他功能性状数据;
- ◆ 以各种形式开展**种公牛后裔测定**, 构建了具有自主知识产权的奶牛**基因组选择**技术平台等;
- ◆ 全国奶牛群体**生产水平**得到**显著提高**, 2019年全国奶牛存栏1044.7万头, 成母牛平均年单产达到**7800**公斤。

我国奶业现状



- 存栏规模减少, 单产提高;
- 年产奶量总体稳定;

二、奶牛群体遗传改良工作现状

1、初步构建了奶牛良种繁育体系

- 全国生产性能测定中心: 33个
- 标准物质制备实验室: 1个
- 全国奶牛数据中心: 1个
- 遴选国家奶牛核心育种场: 10家, 核心群5000余头;
- 乳用种公牛站: 26家, 年产冻精能力达1500万剂;
- 建立了北方联盟、香山联盟等育种创新联合体。

生产性能
测定能力
显著提升



奶牛群体遗传改良工作现状

2、育种相关基础工作不断完善

- 制修订了一系列国家及行业标准和规范；
- 累计品种登记奶牛175.8万头；
- 生产性能测定规模达到126.5万头；
- 体型鉴定奶牛34.9万头(54名体型鉴定员)；
- 持续组织全国青年公牛联合后裔测定。



奶牛群体遗传改良工作现状

3、奶牛遗传评估工作日趋规范

- 建立了我国奶牛遗传评估技术平台；
- 制定了中国奶牛性能指数（CPI）；
- 构建了奶牛基因组选择技术平台；
- 2012年开始青年公牛基因组检测全覆盖；
- 每年发布《中国乳用种公牛遗传评估概要》。



CPI指数2020新版修订方案

● 中国奶牛性能指数（CPI）（2020版）

$$CPI_{2020} = 4 \times \left[35 \times \frac{GEBV_{Prot}}{20.7} + 25 \times \frac{GEBV_{Fat}}{24.6} - 10 \times \frac{GEBV_{SCS}-3}{0.16} + 8 \times \frac{GEBV_{Type}}{5} + 14 \times \frac{GEBV_{MS}}{5} + 8 \times \frac{GEBV_{F&L}}{5} \right] + 1800$$

* 新版综合指数要点：

- 生产性状由泌乳量、乳蛋白率、乳脂率3个，合并为乳蛋白量、乳脂量2个。将量与率统一，与国际接轨；
- 对指数中的系数由20改为4，常数加1800，保证了指数值的稳定性。

CPI指数2020新版修订方案

● 基因组奶牛性能指数（GCPI）（2020版）

$$GCPI_{2020} = 4 \times \left[35 \times \frac{GEBV_{Prot}}{17.0} + 25 \times \frac{GEBV_{Fat}}{22.0} - 10 \times \frac{GEBV_{SCS}-3}{0.46} + 8 \times \frac{GEBV_{Type}}{5} + 14 \times \frac{GEBV_{MS}}{5} + 8 \times \frac{GEBV_{F&L}}{5} \right] + 1800$$

● 与常规评估综合指数的差别：

- 乳蛋白量、乳脂量和体细胞评分三个性状的育种值标准差不同；CPI值的是国内评估的标准差，GCPI值是Interbull的标准差。

CPI指数与美国TPI指数比较

$$CPI_{2020} = 4 \times \left[35 \times \frac{GEBV_{Prot}}{20.7} + 25 \times \frac{GEBV_{Fat}}{24.6} - 10 \times \frac{GEBV_{SCS}-3}{0.16} + 8 \times \frac{GEBV_{Type}}{5} + 14 \times \frac{GEBV_{MS}}{5} + 8 \times \frac{GEBV_{F&L}}{5} \right] + 1800$$

CPI指数值变化：≈ (3000, 600)

包括了产奶性状60%、体型性状30%；乳房健康10%；缺少繁殖性状和更多健康性状。

$$TPI = \frac{19(PTAT)}{17} + \frac{19(PTAT)}{22} + \frac{8(PE)}{45} + \frac{8(PTAT)}{45} + \frac{11(UDC)}{0.8} + \frac{6(PLC)}{0.8} + \frac{5(PL)}{1.6} + \frac{2(WT)}{2.0} + \frac{3(LTV)}{1.4} + \frac{4(SCS)}{0.13} + \frac{13(ET)}{1.3} + \frac{0.5(DCE)}{0.5} + \frac{1.5(DSR)}{0.8} + 3.0 + 2363$$

TPI指数值变化：≈ (3503, 1223)

包括了产奶性状38%、体型性状25%、繁殖性状和健康性状等37%。

奶牛群体遗传改良工作现状

4、良种推广技术水平不断提升

- 奶牛人工授精技术得到普及 (>95%)；
- 国产冷冻精液质量合格率达到99.4%；
- 性控冻精、ET技术在良种扩繁中推广应用；
- 奶牛科学选种选配技术日益受到重视；
- 奶牛良种推广模式不断创新。



存在的问题



- ◆ **奶牛育种基础性工作依然薄弱**：生产性能测定参测比例低、数据质量不高；繁殖、健康等性状数据收集不完善，综合指数目标性状有待完善。
- ◆ **奶牛繁育新技术应用相对滞后**：奶牛基因组选择准确性不高，基因组检测芯片依赖进口，性控和胚胎扩繁等繁育技术研发力度不足。
- ◆ **种牛自主培育能力不高**：种牛自主培育体系不完善，奶牛育种核心群规模小，种子母牛数量少，种公牛遗传水平参差不齐。
- ◆ **奶牛种业整体竞争力不强**：联合育种机制相对松散，运行效率不高；冻精质量监管体系不完善。



三、奶牛群体遗传改良计划-V2.0



指导思想：

认真贯彻落实习近平总书记“下决心把我国种业搞上去”的重要指示精神，以提升奶牛**种业核心竞争力**为总目标，聚焦奶牛**种源自主培育**，对标奶业发达国家，优化完善奶牛良种繁育体系，**夯实基础性工作**，加快现代育种**技术创新**与应用，建立以市场需求为导向、企业为主体、产学研深度融合的技术创新体系，培育具有**国际竞争力**的奶牛**种业企业**，为实现奶业振兴提供有力支撑

三、奶牛群体遗传改良计划-V2.0



总体目标： 到2035年

- 建成一批种质一流的国家奶牛核心育种场，培育具备国际竞争力的奶牛种业企业；
- 建立全国奶牛育种大数据和遗传评估平台，育种芯片、优质冻精、性别控制等关键技术实现自主突破；
- 奶牛群体遗传改良技术体系达到国际先进水平，核心种源自给率达到70%以上；
- 良种高效扩繁效率全面提升，全国奶牛平均年单产达9500千克。

三、奶牛群体遗传改良计划-V2.0



主要内容

- 完善性能测定体系，夯实奶牛育种基础；
- 强化种源基地建设，提升自主培育能力；
- 加强育种科技创新，突破关键技术瓶颈；
- 规范遗传物质监管，健全良种推广体系；
- 培育一流种业企业，提升国际竞争力；



四、奶牛群体遗传改良工作展望



- ◆ 充分利用现代生物技术，完善我国奶牛良种**繁育技术体系**，提高良种培育和**供种能力**，提高养殖效益；
- ◆ 充分利用**核心育种群**资源优势，开展**自主培育种牛**，提高奶牛种业市场竞争力。（**育种联盟+核心场**）
- ◆ 加强**科研与新技术**研发，完善基因组选择参考群体，进一步提高GS估计准确性（**更多标记+基因测定，开展国际合作**）；
- ◆ 基因组时代仍然需要**性能测定（DHI）**和**后裔测定**体系；
高通量表型测定，积累数据，提高准确性。Data is Power!



谢谢！

张胜利
中国农业大学动科学院
Tel.: 010-62733697
Mobile: 13901194331
E-mail: zhang62733697@163.com



祝各位奶业同仁身体健康！事业兴旺！