

QINCHUANNIU
XUANYU GAILIANG
LILUN YU SHIJIAN

秦川牛



选育改良理论与实践

管林森 主编

西北农林科技大学出版社

秦川牛选育改良 理论与实践

咎林森 主编

西北农林科技大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

秦川牛选育改良理论与实践/咎林森主编. —杨凌:西北农林科技大学出版社,2007
ISBN 978-7-81092-339-2

I. 秦... II. 咎... III. 牛—家畜育种—文集 IV. S823.2—53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 085308 号

秦川牛选育改良理论与实践

咎林森 主编

出版发行	西北农林科技大学出版社
地 址	陕西杨凌杨武路 3 号 邮 编:712100
电 话	总编室:029—87093105 发行部:029—87093302
电子邮箱	press0809@163.com
印 刷	西北农林科技大学印刷厂
版 次	2007 年 12 月第 1 版
印 次	2007 年 12 月第 1 次
开 本	880 mm×1230 mm 1/16
印 张	33.875
字 数	1050 千字

ISBN 978-7-81092-339-2

定价:88.00 元

本书如有印装质量问题,请与本社联系



国务院总理温家宝同志视察秦川肉牛育种基地



国务院副总理回良玉同志视察秦川肉牛育种基地并与专家合影



全国人大副委员长布赫同志视察秦川牛肉用选育改良成果展



国务委员陈至立同志视察宝鸡农业科技专家大院



中共陕西省委书记赵乐际同志视察秦川肉牛育种基地



陕西省副省长王寿森出席杨凌农高会秦川牛大赛并颁奖



秦川肉牛新品系（公）



秦川肉牛新品系（母）



秦川肉牛新品系（公）后躯发育情况



秦川肉牛新品系育种核心群（母）



秦川牛胴体分切部位图



牛肉质量溯源系统



秦川牛及其胚胎移植的海福特犊牛



多功能精量播种机及排种器（左上角）



2005年课题组获陕西省科学技术一等奖
2007年课题组获陕西省科学技术二等奖



2006年课题组获全国农牧渔业丰收奖二等奖

育秦川肉牛
富三秦农民

张宝文
甲申岁
秋月

让中华奏
川牛走向
世界



程安东

全国政协常委、陕西省原省长程安东题词

编委会名单

主 任:唐俊昌

副主任:胡小平 吴普特 张志恒 白宜勤 咎林森

委 员:曾元辉 喻建波 杨改河 戴 军 庄世宏

李青旺 呼天明 禹学礼 田万强 林 清

辛亚平 张宇文 胡建宏 马志科 白庆渔

咎武银 刘亚相 冉建基 张恩平

主 编:咎林森

本书出版受到以下项目资助

1. 国家“863”计划项目

“秦川牛肉质性状相关功能基因鉴定”课题(2006AA10Z1A1)

2. 农业部公益性行业科研专项

“肉牛现代产业技术体系研究与建立——西部高档肉牛产业化配套技术及产业化机制研究”课题(nyhyzx07-035)

3. 国家“十一五”科技支撑计划——农林动植物育种专项

“优质专用肉牛新品种选育——秦川肉牛新品系选育”课题(2006BAD01A10-3)

4. 农业部“948”计划项目

“肉牛产业链关键技术引进和中国安全优质牛肉生产体系建设”课题(2006-7)

5. 陕西省重大科技攻关计划项目

“秦川肉牛选育扩繁及产业化开发”课题(2002KZ04-G9)

6. 陕西省重大科技专项

“肉牛、奶牛优质高效养殖关键技术研究示范”课题(2006KZ07-G1)



陕西省政协副主席、原陕西省副省长

王青森

孕育在八百里秦川、被三秦儿女祖祖辈辈视为“农家宝”的秦川牛，是陕西省惟一能拿得出、叫得响的畜牧良种。历经几百年和数代人的系统选育和精心改良，秦川牛终于以其耐粗饲、抗逆性强、适应性广、肉质细嫩多汁、大理石花纹丰富而享誉海内外，位列我国五大地方良种黄牛之首，被誉为“国之瑰宝”。

我对秦川牛有特殊的感情，不仅仅是因为自己多年从事农业工作，更是秦川牛身上折射出的那种脚踏实地、敦厚勤耕、无私奉献的精神，深深地激励着我。从远古的刀耕火种，到近代的铁器牛耕以及当代的机械化耕作，秦川牛的用途由肉用变役用，进而又回归肉用，经历了多次兴衰演替的尴尬和下岗退役的无奈，它总是默默地承受着，默默地奉献着。“生不图荣华富贵，死不留皮毛骨肉”，秦川牛把自己的一生和全身都奉献给了人类，这就是我所敬奉的“秦川牛精神”！

在常人的眼里，或在学术界，普遍认为秦川牛只能适于黄淮一带的中原腹地，然而经西北农林科技大学几代科学家选育和改良，秦川牛肉用生产性能明显提高，已被推广至全国二十多个省、市、自治区，打破了秦川牛南跨不过长江，北越不过长城的说法。上世纪70年代以来，全国各地纷纷引进秦川牛改良当地黄牛，均取得了显著成效，而且秦川牛在异域他乡也表现出了良好的生态适应性。

秦川牛的耐粗饲特性更值得称道，如果把美国的牛肉称为“玉米牛肉”，把澳洲的牛肉称为“牧草牛肉”，把日本的牛肉称为“稻草牛肉”，那么我们秦川牛牛肉则是名副其实的“秸秆牛肉”！八百里秦川风调雨顺，是陕西的一大粮仓，秸秆便成了秦川牛在当地赖以生存和繁衍的主要饲料，过腹还田，变废为宝，无论是耕田拉车，还是育肥产肉，均无需太多的粮食精料。因此，秦川牛是发展节粮型畜牧业、增加农民收入的理想品种。

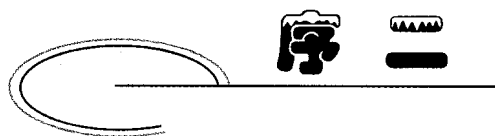
秦川牛作为肉用品种，备受推崇的主要原因则是它优良的肉质。经过肥育后的秦川牛胴体组成与国外著名的肉牛品种相比毫不逊色，其眼肉、牛柳、西冷等三块高档牛肉的产出量明显优于国内其他黄牛品种，符合国内外客商对大肉块的需求。其瘦肉大理石花纹一级

占 75%，二级占 20%，三级占 5%，经排酸处理后剪切值可降低 45% 以上，超过进口牛肉，且肌纤维较国外肉牛品种细、密度大，肌肉中干物质、总氨基酸、肌酐酸含量高，说明秦川牛牛肉具有完善的营养价值。1984 年，国际厨师曾在北京建国饭店，对世界上五大名牛所产的牛肉进行多式烹调和品评，中国陕西的秦川牛以肉质鲜美为国争了光，一时在首都传为佳话。原国家副主席王震曾盛赞：“美哉秦川牛，誉满北京城”。

秦川牛这些优良特性，有的是与生俱来的，有的则是科技工作者努力的结果。正是西北农林科技大学以邱怀教授为代表的老一代科学家和以咎林森教授为首的年轻科技工作者，长期致力于秦川牛的肉用选育和杂交改良，才使得古老的秦川牛焕发出了勃勃生机。

《秦川牛选育改良理论与实践》是咎林森教授秉承邱先生事业，率领课题组同仁坚持潜心钻研的可贵成果，该书的出版将对秦川肉牛的选择和我国肉牛产业的发展具有重要的推动作用。希望同志们再接再厉，不辱使命，再创辉煌。

2007 年 10 月 5 日



中国科学院院士、中国农业大学教授

袁青峰

新时期农村产业结构调整重点是发展“优质、高效、安全”的畜牧业，而养牛业首当其冲。“以奶业为突破口，重点发展肉牛、肉羊、稳定猪禽生产”，已成为我国畜牧产业结构调整的重要方略。自上个世纪 90 年代以来，随着社会发展和我国农业国际化程度的提高，我国肉牛业逐渐升温，政府也投资引进了不少国外肉牛品种，如夏洛来、西门塔尔、安格斯、利木赞、海福特、皮埃蒙特、短角红、比利时蓝白花等，虽然这些外来品种在改良我国地方黄牛方面发挥了一定的作用，但限于规模和水平，截至目前，支撑我国肉牛业的主导品种仍然是我国地方黄牛品种。

我国目前黄牛存栏 1.1 亿头左右，居世界第一位，但还没有一个专门化的肉牛品种。虽然近几年我国肉牛业有了迅猛的发展，但牛肉生产仍处于初级阶段，就人均牛肉产量而言，世界平均 9.7kg，美国 42.4kg，法国 24.6kg，而我国仅 4.1kg，差距很大。与国外肉牛品种相比，中国黄牛具有耐粗饲、抗逆性强、肉质好等三大优点，但也存在着生长慢、后躯发育不良、母牛泌乳量低等三个明显缺点。因此，加快我国地方黄牛的肉用选育和杂交改良的步伐，促进产业化开发，不断提高肉牛业的科技贡献率，达到“优质、高效、安全”的生产目的，一直是我国畜牧科技工作者、生产者及消费者共同追求的目标。

秦川牛因产于关中八百里秦川而得名，以其抗逆性强、耐粗饲、肉质好而闻名于世，居我国地方黄牛品种之首，被誉为“国之瑰宝”。当然，与其他地方黄牛品种一样，秦川牛也面临着自身生长发育缓慢、后躯发育不良、母牛泌乳量低以及良种化程度低、产业化关键技术严重脱节、传统肉牛生产管理方式与现代化集约生产所要求的标准化、规范化管理技术体系之间的矛盾突出等诸多问题。为此，自上个世纪 80 年代以来，西北农林科技大学长期围绕秦川牛肉用选育改良这一主题，坚持以本品种选育为主，导入杂交为辅的原则，开展秦川牛的系统选育和杂交改良工作，既保留了秦川牛本身的优点，又克服了其固有的缺点。经过几代人的努力，终于选育出了秦川肉牛新品系和几个杂交组合，并且围绕良种选育、规范化饲养、饲草饲料生产加工、胴体评定与牛肉质量溯源等方面进行重点技术攻关和系统集成，从而形成了支撑该产业发展的关键技术体系，为构建我国现代肉牛生产技术体系创出了一条产学

研紧密结合的新路子,奠定和巩固了秦川牛在我国良种黄牛中的首要地位,也为我国其他地方黄牛的肉用选育改良和产业化开发提供了示范样板。

《秦川牛选育改良理论与实践》收录了西北农林科技大学教授咎林森率领的科研团队自1993年以来形成的120篇文章。全书按照“综述与专论”、“基础理论研究与应用开发研究”、“种质特性与本品种选育”、“杂交改良效果研究”、“遗传繁育新技术研究”、“秦川牛育肥技术研究”、“饲草饲料开发”、“调查研究与国外考察”、“胴体评定与牛肉加工”、“牛病防治与牛粪处理”等10个部分进行汇编整理,集中展示了西北农林科技大学15年来在秦川牛种质特征、选育改良、饲养育肥、屠宰加工、质量溯源、疾病防治等方面的新近研究成果,堪称秦川牛科学研究之大全。

该书的正式出版,对促进我国地方黄牛的肉用选育改良和产业化开发具有重要意义。在此,向参与该书编写和编辑的全体同仁表示热烈的祝贺!向为我国黄牛事业辛勤耕耘一生并已作古的邱怀老先生表示深深的怀念!对他老人家开创的事业后继有人且能卓有成效地开展工作深感欣慰!

是为序。

2007年6月15日

前言

秦川牛因产于陕西关中八百里秦川而得名,以其耐粗饲、抗逆性强、肉质好而位居我国五大良种黄牛之首,被誉为“国之瑰宝”。

长期以来,在广大科技人员的辛勤努力下,经过系统选育和导血改良,秦川牛已由役肉兼用型转变为肉役兼用型,并正在朝专门化肉用品种方向培育。尤其自上个世纪90年代以来,西北农林科技大学科技人员在坚持秦川牛本品种选育和杂交改良的基础上,应用群选群育、开放式育种技术和现代生物育种技术,培育出1个秦川肉牛新品系,筛选出了4个杂交组合,使秦川牛的各项肉用性能指标得到了较大幅度的提高。与此同时,秦川牛的选育改良及产业化开发工作也受到了国家有关部委和陕西省的高度重视,先后多次立项重点支持。温家宝、回良玉等党和国家领导人先后视察秦川牛育种基地,在对我们工作充分肯定的基础上,对秦川牛的选育改良和产业化工程提出了明确目标,要求尽快把秦川牛产业做大做强,使我们广大科技工作者深受鼓舞。

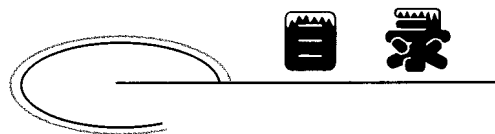
15年来,在各级政府和领导的大力支持下,课题组通过实施项目带动战略和科技示范工程,使陕西省秦川牛基地县由1997年的20个增至目前的30个,全省5头以上的秦川牛养殖户达到1.28万个,5~9头的养殖户约1.17万个,秦川牛养殖小区88个,从事肉牛屠宰加工的企业已达12个,并涌现了一批产业化重点龙头企业和名牌产品,形成了“秦川牛优质高效产业化配套技术体系”的框架,以及集“繁育”、“饲养”、“屠宰”、“加工”、“销售”于一体的秦川牛产业化发展新格局。“九五”以来,农业部开始向全国重点推广秦川牛,现已分布全国二十多个省、市、自治区,秦川牛养殖已成为许多地方改良当地黄牛、促进农民增收的主导产业。

为了总结交流秦川牛选育改良及产业化开发的经验,促进后续工作上台阶、上水平,我们整理出版了这本论文集,共收录了课题组近20年有关秦川牛研究和产业化开发方面的论文120篇,分别按“综述与专论”、“基础理论研究与应用开发研究”、“秦川牛种质特性与本品种选育”、“杂交改良效果研究”、“遗传繁育新技术研究”、“秦川牛育肥技术研究”、“饲草饲料开发”、“调查研究与国外考察”、“胴体评定与牛肉加工”、“牛病防治与牛粪处理”等10个部分编辑。鉴于由课题组主持制订的陕西省地方标准《秦川牛标准综合体》(DB61/T 354.1~15-2004)已由陕西省质量技术监督局正式颁布实施,且独立成书,故未收录在本书中。

最后,在本书即将付梓之际,我们深深地缅怀一代宗师、牛界泰斗邱怀教授为开创中国黄牛(尤其是秦川牛)选育改良事业所做出的卓越贡献!同时,也由衷地感谢国家农业部副部长张宝文、中共陕西省委书记赵乐际、全国政协常委程安东、陕西省政协副主席王寿森、杨凌示范区党工委书记兼西北农林科技大学党委书记张光强、西北农林科技大学校长孙武学、中国科学院院士吴常信教授、中国畜牧兽医学会养牛学分会理事长张沅教授、中国农科院北京畜牧兽医研究所许尚忠研究员等领导、专家长期对秦川牛选育改良和产业发展的关心和支持,陕西省科学技术厅厅长唐俊昌、陕西省乡企局局长王锋、宝鸡市人民政府市长王宏、陕西省农业厅副厅长胡小平、陕西省畜牧局局长白宜勤、原陕西省畜牧兽医总站站长郭荣俊研究员、杨凌职业技术学院党委书记曹毓刚、扶风县县委书记王拴虎等领导对秦川牛选育改良和产业发展也给予了大力支持,一并表示感谢!

由于时间仓促,工作中难免有不足之处,敬请各位领导和业界同仁批评指正。

编 者
2007 年 11 月



第一部分 综述与专论

秦川牛选育改良理论与实践	咎林森, 邱怀	(3)
秦川牛选育的现状、问题及措施	邱昌功, 毛宏伟, 等	(7)
试论秦川牛走向世界	咎林森	(10)
论陕西省肉牛养殖及产品加工产业化	咎林森	(15)
论中国肉牛生产面临的根本问题及肉牛新品种培育	咎林森, 刘海良, 等	(20)
再论秦川牛在塑造现代化新兴产业中的地位	于雷, 田鸿玉, 等	(24)
渭北旱塬畜群结构调整及秸秆畜牧业发展	咎林森, 王倩, 等	(28)
世界肉牛业发展趋势	咎林森, 张开展	(32)
世界养牛业科学研究进展	咎林森, 代 军	(36)
论畜牧产业化与新技术革命	咎林森, 张开展	(41)
西北地区动物科技优势及研究方向	咎林森, 代 军, 等	(45)
略论秸秆畜牧业在西部大开发中的实践	咎林森	(50)
试论陕西畜牧业可持续发展问题	咎林森	(54)
立足资源优势和产业基础 建设陕西关中畜牧大区	咎林森, 刘永峰	(56)
牛胚胎生产的全程质量控制	徐照学, 魏成斌, 等	(61)
解偶联蛋白与动物的冷适应	李秋玲, 许尚忠, 等	(65)
辅酶 Q ₁₀ 的制备技术及在医学中应用	马志科, 咎林森, 等	(69)
细胞色素 C 在生物医学方面的研究进展	马志科, 咎林森	(73)

第二部分 基础理论研究与应用开发研究

环核苷酸(CNT)在动物体内代谢规律的研究	咎林森, 邱怀, 等	(79)
内源性 CNT 在动物血液及组织中的变化与分布	咎林森, 吕金印, 等	(85)
动物 ¹⁴ C-葡萄糖示踪动力学研究	咎林森, 邱 怀, 等	(89)
秦川牛体形线性评定方法的研究	咎林森, 张选应	(93)
不同生产类型牛划分方法的探讨	高国龙, 咎林森	(98)
应用四元回归分析估测黄牛活重	禹学礼, 陈洪军, 等	(101)
肉牛产业化信息管理系统研制	王淑辉, 胡宝利, 等	(106)
秦川牛智能化专家系统的研制	邹荣婕, 咎林森, 等	(110)
牛肉安全生产可追溯信息系统研究与应用	咎林森, 郑同超, 等	(114)
牛肉安全生产加工全过程质量跟踪与追溯系统研发	咎林森, 郑同超, 等	(119)
基于 JSP 的牛肉质量安全可追溯网络化系统研究	咎林森, 申光磊, 等	(125)
牛心肌红蛋白的提取纯化与鉴定	马志科, 咎林森	(130)

第三部分 秦川牛种质特性与本品种选育

秦川牛 GH、INS 的测定及体尺、体重分析	孟彦, 咎林森, 等(135)
秦川牛、南阳牛双肌基因的 PCR-SSCP 检测	咎林森, 史明艳, 等(139)
牛 Myostatin 基因单核苷酸多态性分析	史明艳, 咎林森等(142)
秦川牛和中国荷斯坦奶牛 FSH β 基因 SSCP 多态性分析	梁宏伟, 咎林森, 等(146)
中国黄牛线粒 DNA ND5 基因 PCR-RFLP 分析	彭华, 咎林森, 等(149)
秦川牛血液型与生长性状的关系研究	辛亚平, 张英汉, 等(153)
秦川牛肉质性状的研究	咎林森, 胡宝利(157)
秦川牛胴体性状的研究	咎林森, 胡宝利(163)
秦川牛牛肉产量的回归预测研究	胡宝利, 咎林森, 等(168)
秦川牛肌肉组织学特性和风味物质分析	咎林森, 朱贵明(171)
秦川牛胴体不同部位肉质、pH 值、嫩度及系水力分析	咎林森, 朱贵明(176)
秦川牛胴体不同部位常规营养成分分析	咎林森, 朱贵明(181)
秦川牛体尺指数间的相关分析	咎林森, 王淑辉(185)
秦川牛选育改良研究	咎林森, 邱怀, 等(189)
微卫星标记与牛的遗传育种	梁宏伟, 咎林森, 等(193)
SRY 基因的研究进展	石璞, 咎林森(196)
秦川牛在不同立地条件下生长发育及肉用生产性能的比较研究	咎林森, 张恩平, 等(201)
秦川肉牛育种目标性状的选择及其经济权重的测算	王立国, 咎林森, 等(209)
秦川牛血液蛋白多态性与繁殖性状的关系研究	辛亚平, 高雪, 等(217)
14 个中外黄牛品种的遗传多样性分析	张自富, 咎林森, 等(224)

第四部分 杂交改良效果研究

黄牛奶肉改良及效果分析	咎林森, 邱怀(233)
短角牛改良秦川牛效果研究	邱怀, 咎林森, 等(236)
安格斯牛改良秦川牛效果分析	张宝珣, 咎林森(239)
利木赞牛改良秦川牛生长发育效果分析	王卓, 咎林森(244)
皮埃蒙特牛改良秦川牛效果分析	胡宝利, 咎林森, 等(248)
荷斯坦牛改良秦川牛效果分析	梁宏伟, 咎林森, 等(252)
西门塔尔牛改良秦川牛效果分析	刘新武, 咎林森(257)
丹麦红牛改良秦川牛效果调查分析	韩瑞华, 咎林森(263)

第五部分 遗传繁育新技术研究

双肌牛的特征及其遗传研究进展	史明艳, 咎林森, 等(273)
聚合酶链式反应与牛的胚胎性别鉴定	禹学礼, 裴万赢, 等(276)
牛卵泡卵母细胞体外成熟及胚胎体外生产技术研究	咎林森, 马云, 等(279)
IGF-1 对牛耳廓软骨细胞体外培养的影响	咎林森, 秦粉菊(283)
不同基本培养液对秦川牛成纤维细胞生长的影响	咎林森, 秦粉菊(286)
激素和 EGF 对牛卵母细胞体外受精的影响	咎林森, 魏红芳, 等(290)
公牛塑料细管冻精制作方法与应用效果的研究	雷雪芹(293)
牛胚胎移植成功率影响因素浅析	石璞, 咎林森, 等(296)
不同发育阶段牛卵泡卵母细胞冷冻效果研究	于永生, 李青旺, 等(300)
玻璃化冷冻保存牛卵母细胞技术研究	李青旺, 于永生, 等(304)