

中国工程科技论坛

草地农业与 农业结构调整

● 中國工程院

等教育出版社

中国工程科技论坛

草地农业与农业结构调整

Caodi Nongye Yu Nongye Jiegou Tiaozheng

高等教育出版社·北京

内容提要

本书是中国工程院“中国工程科技论坛”系列丛书之一。2016年9月,中国工程院第230场中国工程科技论坛——草地农业与农业结构调整在兰州召开。来自草业及相关领域的160余位专家围绕“草地农业,食物安全和生态安全”的主题对我国农业结构调整问题进行了深入的讨论和交流,其中19位专家做了大会报告。本次论坛对我国草地农业的发展、农业结构调整方向及关键性的科学和实践问题进行了凝练,并提出了诸多的建议措施。本书收录了与会专家提交的论文和报告专家的发言稿,集中反映了本次论坛取得的成果和达成的共识。

本书可供草业科技工作者及相关的工程技术人员与管理人员参考,也可作为草学专业本科生与研究生的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

草地农业与农业结构调整 / 中国工程院编著. -- 北京: 高等教育出版社, 2018.3
(中国工程科技论坛)
ISBN 978-7-04-049374-0

I. ①草… II. ①中… III. ①草地-农业发展-研究-中国 ②农业经济结构-经济结构调整-研究-中国
IV. ①F323.212 ②F321

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 018324 号

总 策 划 樊代明
策划编辑 黄慧靖 责任编辑 张 冉
封面设计 顾 斌 责任印制 田 甜

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120
印 刷 北京铭传印刷有限公司
开 本 787mm × 1092mm 1/16
印 张 14
字 数 280 千字
购书热线 010-58581118
咨询电话 400-810-0598

网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.hepmall.com.cn>
<http://www.hepmall.com>
<http://www.hepmall.cn>
版 次 2018 年 3 月第 1 版
印 次 2018 年 3 月第 1 次印刷
定 价 60.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换
版权所有 侵权必究
物 料 号 49374-00

编委会名单

顾 问：任继周

主 任：南志标

副主任：侯扶江 唐 增

委 员（以姓名拼音字母为序）：

杜文华	韩国栋	韩烈保	侯向阳	黄季焜
贾玉山	姜 雨	揭雨成	李春杰	林慧龙
卢欣石	沈禹颖	王成章	王光谦	魏臻武
向仲怀	辛国荣	阎天海	张英俊	张元旦
赵新全				

目 录

第一部分 综 述

综述	南志标 等	3
----------	-------	---

第二部分 主题报告及报告人简介

完成从耕地农业到草地农业的嬗替——虔敬迎接中国第三次 农业结构改革	任继周	9
桑与畜牧业	向仲怀 等	12
基于水利大数据的全球水情预报及水资源调控	王光谦	32
论我国食物安全、农业结构转型和草地农业发展	黄季焜	45
草牧业的内涵、理论支撑与实践	卢欣石	59
发展牧草产业 提高战略布局	张英俊	64
饲草种植-畜禽养殖-畜粪还田一体化是实现粮改饲的主要 途径	王成章 等	73
陇东黄土高原粮-草耦合的模式与实践	沈禹颖 等	82
英国精准养牛系统	阎天海 等	90
浅谈澳大利亚牛羊产业现状及育种体系	张元旦 等	99
羊亚科泛基因组数据库的构建与育种应用	田晓萌 等	107
利用内生真菌进行禾草种质创新的研究	李春杰 等	112
青藏高原高寒草地畜牧业营养均衡生产:理论、技术与 实践	徐世晓 等	118
农牧交错区草牧业发展战略及科技支撑重点	侯向阳	127
可持续草地家畜生产系统	韩国栋 等	137
草产品战略储备研究	贾玉山 等	143
新型无土基质草毯高效培育技术	刘卓成 等	149
苧麻化学成分的激素调控研究	陈小倩 等	157

2 目录

甘肃省高寒牧区小黑麦新品系的生产性能研究 宋 谦 等 166

“意大利黑麦草-蔬菜”轮作系统研究 I:冬种黑麦草对菜地
土壤理化性质的影响 郭健桦 等 177

淮河生态经济带草业发展的 SWOT 分析 江 舟 等 188

以我国当前食物需求的时空演变为导向的草地农业生产布局
研究 林慧龙 等 198

附录 参会人员名单 215

后记 217

第一部分

综 述

综 述

南志标 侯扶江 唐 增

一、论坛背景

草地农业简称草业,是以草地资源为基础,以粮食作物、草类植物(饲草或草坪草)、草食家畜等为主要组分,以动植物产品和景观产品为主要产出的现代农业产业之一。

草地农业含有四个生产层:前植物生产层(水土保持、草坪绿地、景观旅游等)、植物生产层(粮食作物、牧草等)、动物生产层(草食家畜和野生动物)和后生物生产层(动植物产品初加工与流通、系统分析等)。其在传统耕地农业的基础上向前延伸到以景观效益为主要产品的前植物生产层,向后拓展到包括动植物产品初加工与流通的后生物生产层;将景观生产、动植物生产与产品加工流通有机地结合起来,延长了产业链,提高了农业系统内水、热、光、生物等资源的利用效率,实现了生态与生产的协调和可持续发展。

一般而言,在草地农业的系统结构中,栽培草地或天然草原面积通常不少于农业用地的 25%,草食家畜占有较大比重,动物生产的产值不少于农业总产值的 50%。农产品与其附加值的比值不小于 1,具有较高的农业生产效率。

草地农业与耕地农业共同构成了我国农业文明史。据任继周院士考证,汉代以前,以草食家畜养殖业为主的草地农业是主要的产业。汉代以后,“辟土殖谷为农”。以粮食作物为主的耕地农业逐渐取代草地农业成为主导产业,且取得了巨大的成就,以全世界 8%的耕地支持了世界近 21%的人口,为全球的经济发展与社会稳定做出了重要贡献。但也产生了一系列生态、经济与社会问题,主要表现在农产品供需失衡、农田污染、草原退化、农牧民增收困难等。

在多年研究与实践的基础上,以任继周院士为首的九位中国工程院院士提出了“我国‘耕地农业’应向‘粮草兼顾’转型发展”的建议,认为应调整种植业结构,大力种草、藏粮于草,实现国家生态安全与食物安全。任继周院士就此又于 2014 年 8 月专门致信中央领导,得到了习近平总书记、汪洋副总理的肯定。2015 年和 2016 年的“中央一号文件”均明确提出,深入推进农业结构调整,“加快发

展草牧业,支持青贮玉米和苜蓿等饲草料种植”,“扩大粮改饲和种养结合模式试点,促进粮食、经济作物、饲草料三元种植结构协调发展”。农业部发布了一系列关于开展粮改饲、发展草牧业、进行草田轮作休耕试点的具体要求和措施。在未来 5 年内,玉米种植面积将减少 5000 万亩*,代之以牧草和青贮玉米,牧草与饲料作物正式进入了 18 亿亩农田,这是一个根本性的转变。

调整农业结构、发展草地农业是一项系统工程,涉及种植业与养殖业的耦合、生产与加工流通的耦合、农区与牧区的耦合、土地资源的高效配置及利用、财政金融支撑和政策支持等问题,以及对我国食物安全和生态安全的影响。需要汇集各领域专家与学者的智慧,借鉴学习发达国家的经验,为政府决策提供支撑。

二、会议整体情况

由中国工程院主办,草地农业生态系统国家重点实验室、中国草业发展战略研究中心、兰州大学草地农业科技学院共同承办的第 230 场中国工程科技论坛——草地农业与农业结构调整,于 2016 年 9 月 27—28 日在兰州大学召开,主题为“草地农业,食物安全和生态安全”。论坛主席为中国工程院院士、兰州大学南志标教授。

与会者包括中国科学院、中国农业科学院、中国热带农业科学院、国外学术机构和一些高等院校的专家学者以及媒体、企业的代表,共 160 余人,其中包括 4 位中国工程院院士、1 位中国科学院院士、1 位发展中国家科学院院士。

兰州大学校长王乘教授和中国工程院副院长刘旭院士在开幕式上分别致辞。论坛邀请了国内外 19 位专家围绕草地农业的四个生产层作了大会报告,与会者进行了深入的探讨和学术交流,达成了广泛的共识。

三、与会专家主要学术观点

(一) 草地农业是我国农业发展的主要方向之一

发展战略关乎农业的发展方向,中国工程院院士、兰州大学任继周教授系统分析了我国耕地农业和城乡二元结构的形成过程及其特点,指出我国当前农业结构已经不适应时代发展需求,农业结构改革势在必行,而草地农业是我国未来农业的发展方向。发展中国家科学院院士、北京大学黄季焜教授则从全球角度分析了影响各地区食物需求和生产的主要因素以及我国农产品需求变动趋势,

* 1 亩 $\approx$ 666.67 平方米。

论述了通过调整农业生产结构和发展草地农业的前景。北京林业大学卢欣石教授和教育部长江学者、国家牧草产业体系首席科学家、中国农业大学张英俊教授则分别论述了草地农业发展对科技的需求以及我国草地农业发展布局与种植模式调整的战略构想。中国农业科学院草原研究所侯向阳研究员提出,发展草牧业、调整农业结构、大力种草是实现农牧交错区巨大生产潜力和生态屏障地位的重要途径。河南农业大学王成章教授分析了当前我国粮改饲面临的技术问题,指出粮改饲的重点是要建立现代饲草料产业体系。内蒙古大学贾玉山教授建议建立完善国家饲草生产储备与调控体系,以应对北方牧区遭受自然灾害时的饲料匮乏问题,保证饲草安全稳定供应。

(二) 粮草耦合是调整农业结构的重要内容

我国是生物多样性高度丰富的国家之一,充分挖掘利用生物资源,开发多种饲草,为草食家畜提供物质基础,是我们面临的重要任务。中国工程院院士、西南大学向仲怀教授论述了饲料桑的重要价值,指出以桑叶作为主要饲料的养殖模式大有前景,也与我国当前农业结构调整的方向一致。湖南农业大学揭雨成教授介绍了以苧麻为代表的南方饲纤兼用作物的饲草价值、选育与栽培技术及其在农业结构调整中的作用。甘肃农业大学杜文华教授介绍了小黑麦新品系作为饲草的价值。兰州大学李春杰教授论述了利用我国丰富的禾草内生真菌与乡土草种质资源,培育优质高产抗逆的禾草新品种的光明前景。兰州大学沈禹颖教授则以陇东黄土高原为例,论述了多种粮-草耦合系统比传统以谷物为主的生产系统具有显著的优势,可提高土地利用、生物生产力和生态效益,也是应对资源耗竭、环境污染、生态退化的有效措施。

水是农业发展的关键因素,中国科学院院士、青海大学校长王光谦教授认为,在有效利用地下水和地表水资源的同时,应加强对空中水资源的认识 and 有效利用。他进一步从水利工程的角度论述了大数据方法在我国水资源管理中的应用。

(三) 草地-家畜耦合,实现生产生态双赢

草地农业注重草-畜系统耦合,在维持草地健康的前提下提高动物生产力。内蒙古农业大学韩国栋教授指出,在我国北方牧区低载畜率的夏季放牧和冬季暖棚舍饲是改进草地家畜生产系统的有效措施;大范围应用表明,该措施可以实现增加牧民收入和保护草地的双赢。针对青藏高原高寒地区草-畜季节性失衡问题,中国科学院成都生物研究所赵新全研究员提出了以“天然草地合理放牧-人工草地建植-饲草料加工和利用-牦牛和藏系绵羊冷季补饲”为一体的高寒草

地畜牧业营养均衡生产的技术体系,并依据不同区域天然草地自然禀赋和资源特征,建立了“生态保护型”“资源循环利用型”“有机健康养殖型”三种畜牧业生产模式。

英国农业食品和生物科学研究所阎天海研究员与澳大利亚新英格兰大学张元旦研究员分别介绍了英国的精准养牛业、澳大利亚的牛羊产业及育种体系,为我国提供了借鉴。青年长江学者、西北农林科技大学姜雨教授则介绍了羊亚科泛基因组的构建与应用,并指出,泛基因组和遗传变异数据库的构建将有助于揭示羊亚科动物的自然演化和人工驯化的历史,同时促进山羊和绵羊遗传育种学的研究及应用。

(四) 草坪生产是草地农业的重要内容

目前,我国草坪的科研水平严重滞后于产业的发展,需加强研究,为产业的发展提供科技支撑。北京林业大学韩烈保教授汇报了其研制的新型无土基质草毯基材,以及应用这一基质建立的耐践踏、耐旱的草毯培育技术,并预示这一技术具有很好的产业化前景。

四、结 语

与会专家一致认为,我国农业已经到了结构调整的关键期,转型势在必行。草地农业是我国农业未来的重要发展方向之一,这是一场农业领域的革命。我们面临着认识、科学、技术以及社会发展等方面的诸多挑战,需要广泛地宣传,提高全社会对草业的高度认识。加强科学研究,从环境-粮食作物-草地-家畜-人居系统等要素耦合方面开展深入研究与探讨,为国家农业结构调整、发展草地农业提供科技支撑。在不同生态区域,建立不小于县域规模的草地农业示范实体,大力推动草地农业的发展,促进我国早日实现农业现代化。

第二部分

主题报告及报告人简介

完成从耕地农业到草地农业的嬗替

——虔敬迎接中国第三次农业结构改革

任继周

草地农业生态系统国家重点实验室,兰州大学草地农业科技学院

草地农业,也就是我们常说的草业,是相对于耕地农业而言的现代大农业系统。耕地农业是我国独创的,以耕战为国策,独重谷物,忽略其他的农业组分的特殊农业系统。

在曦娲时期,氏族社会从渔猎到游牧,度过了中华文明的“创世纪”时代。众多游牧部落在广袤的大地上迁徙游牧,不断兼并和分裂。直到殷商中后期的奴隶社会,才定都安阳,贵族居都城内部,奴隶居都城周围,一边种地一边保卫城内贵族的安全。这是城乡二元结构的萌芽。随着社会的发展和农业的进步,迄于周朝,城乡二元结构日趋完善。汉武帝“罢黜百家,独尊儒术”,建立了完善的以贵族统治为核心的农耕文化。贵族和管理者居城邑,以奴隶为原型的农业劳动者附着于土地,居乡野。以“礼不下庶人,刑不上大夫”为标志的伦理系统,在城邑与乡野之间设了一道红线,将城乡两界划然区隔。中国所独有的城乡二元结构沿袭数千年而不变,农民在城乡二元结构的框架内,没有取得与城市居民同等的国民权益。尽管改革开放以来党和政府力图改变这一状况,但城乡二元结构的阴影至今仍随处可见。

上述这段社会发展史给我们描绘了耕地农业的几个特色。

其一,耕地农业与城乡二元结构同时发生。城市的统治族群与乡野的生产族群构成相对稳定的社会系统。前者司生产管理和产品分配,后者专司生产劳动并服多种劳役。

其二,耕地农业是城乡二元结构的社会基础,源自管仲:“凡为国之急者,必先禁末作文之巧。末作文巧禁,则民无所游食,民无所游食则必事农。民事农则田垦,田垦则粟多,粟多则国富,国富者兵强,兵强者战胜,战胜者地广……”,即:开垦土地—种植谷物—积存粮食—富国强兵—发动战争—开疆拓土。商鞅将管仲的耕战思想加以发展,以“户籍”和“垦草”为国策。汉代以“辟土殖谷曰农”定义农业,近代简化为“以粮为纲”,将土地与农民固结为一体的耕战思想一脉相

承。

其三,城乡二元结构的实质是农村喂养城市,支撑国家政权。农村生产农产品,而产品的分配权在城市,造成社会财富、知识结构、伦理地位和食物结构的截然不同。

其四,城乡二元结构得到儒家伦理系统为主的理论支撑,凝聚为“农耕文明”,这个文化背景历经两千多年传承,已经深入人心,有深厚的社会基础。

耕地农业的上述各项特征在耕战思想的指导下,发挥强大功能,使伟大中华民族兴旺发达历数千年而不败,立下了不朽的历史功勋,直到新中国成立之初还展现了它的最后辉煌。但社会进入后工业化时代,全球一体化的浪潮势不可挡。近半个多世纪以来,原来的小农经济消失了,自觉或不自觉地发生过两次重大农业结构变革:一次为20世纪50年代从小农经济过渡到以合作化为代表的计划经济;另一次为20世纪90年代从计划经济过渡到市场经济。由于对农业结构的理解不足,前者导致严重饥荒,后者在大国崛起的大好形势下却意外地发生了“三农问题”,系列产业症结与社会症结同时显现。其产业症结为农业的供给侧与消费侧严重错位,农产品过剩与短缺并存,资源浪费严重,水污染、土污染、食物污染,生产成本高于进口产品的到岸价。其社会症结为城乡二元结构在解构过程中,发生农村空巢化等系列社会问题。这两类症结告诉我们,耕地农业走到了历史的尽头。

党的十八大以来,党和政府的许多文件已经一次次宣示,第三次全国规模的农业结构改革正在以调结构、去库存、去杠杆、补短板等多项措施拉开序幕。我们一向依赖的政策杠杆在棉花产业已经全然失效,粮食杠杆的断裂之声也已清晰可闻,至于油料作物,正在劫后重建之中。我国传统的粮、棉、油三大产业境况如此危殆,而新兴的草牧业却初现曙光。面对这一伟大历史转折,我们农业工作者义不容辞,应肩负起农业结构改革的重任,适应历史潮流,实现从耕地农业到草地农业的历史嬗替。所谓草地农业就是“草地+n”的大农业,在草地农业结构中草地大约占农用土地的25%,畜牧业的产值大约不少于农业总产值的50%。当然还有“n”项其他产业,如林、果、棉、烟、杂等。在草地农业的框架内,因地制宜,优化布局,以求获取最大的经济效益和生态效益。

前两次全国规模的农业结构变革的教训告诉我们,农业结构改革,一如历史潮流之不可抗拒,不论我们自觉还是不自觉,我们必须接受这场生死攸关的历史考验。假如说前两次农业结构改革是不期而遇,没有充分准备,没有摆脱粮食安全就是食物安全的误区,没有认知到农业供给侧与消费侧的严重错位,没有认知农业生态系统的结构与功能的关系,更没有察觉耕地农业已经走到了历史的尽头,一句话,我们因缺乏农业结构改革的自觉而付出了沉重代价。那么现在我们

应该以虔敬的心态、清醒的头脑、坚定的步伐,有序前行,走向我们的既定目标——草地农业系统,完成几代人期望的农业现代化。

让我们共同努力迎接这一光荣而艰巨的历史任务!



任继周 山东平原人。1948年毕业于原国立中央大学(现南京农业大学)畜牧系。先后担任甘肃农业大学畜牧系、草原系系主任,甘肃农业大学副校长,甘肃草原生态研究所创建人、第一任所长,国务院学位委员会学科评议组第一届至第三届成员、召集人,第五届至第七届全国政协委员,农业部第一届至第四届科技委员会委员。1995年当选中国工程院院士。现任甘肃草原生态研究所名誉所长,兰州大学草地农业科技学院名誉院长、教授、博士生导师,甘

肃农业大学草业学院名誉院长,中国草原学会首席顾问,国际天然草地学术大会连续委员会成员。《草业科学》期刊顾问,《草业学报》期刊名誉主编, *Journal of Arid Environments* 期刊编委。

任继周院士长期从事草业科学研究,是我国现代草原科学奠基人之一,先后获国家科技进步奖3项、国家教学成果奖特等奖1项、省部级科技进步奖10余项。1991年被评选为国家有突出贡献的优秀专家,1999年获何梁何利基金科学与技术进步奖,2000年被国家授予全国农业科技先进工作者称号,2009年被农业部授予“新中国成立60周年‘三农’模范人物”,2011年被授予首届“友成扶贫科研成果奖”,2012年被授予“CCTV2011年度三农人物”。新西兰梅西大学1988年设立了任继周教授奖学金,专门用以资助中新两国农业学者、学生的交流。