


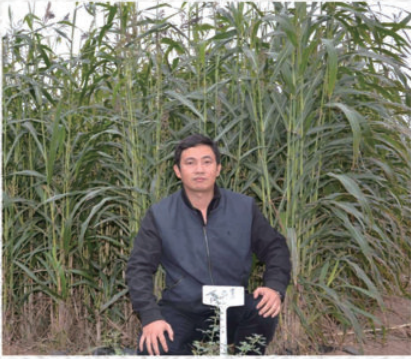


河北牧草产业 相关技术研究

HEBEI MUCAO CHANYE
XIANGGUANJISHU YANJIU

黄 硕 著

 江西科学技术出版社



作者简介

黄彦，男，河北邢台人，硕士，邢台市农业科学研究院牧草研究室主任，高级畜牧师。主要从事草业科学基础研究。工作以来，主持或参与国家省部级项目5项，在国内外学术刊物上发表论文10余篇；鉴定科技成果3项；授权实用新型专利2项；制定地方标准1项。

图书在版编目(CIP)数据

河北牧草产业相关技术研究 / 黄硕著. —南昌:
江西科学技术出版社, 2017.4
ISBN 978-7-5390-5956-3

I. ①河… II. ①黄… III. ①牧草—畜牧业—产业发展—研究—河北 IV. ①F326.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第068908号

国际互联网(Internet)地址:

<http://www.jxkjcs.com>

选题序号: ZK2017032

图书代码: B17015-101

河北牧草产业相关技术研究

黄硕 著

出版 江西科学技术出版社
发行
社址 南昌市蓼洲街2号附1号
邮编: 330009 电话: (0791)86623491 86639342(传真)
印刷 江西省奥美实业有限责任公司
经销 各地新华书店
开本 890 mm × 1240 mm 1/16
印张 11.75
版次 2017年4月第1版 2017年4月第1次印刷
书号 ISBN 978-7-5390-5956-3
定价 30.00元

赣版权登字-03-2017-110

版权所有, 侵权必究

(赣科版图书凡属印装错误, 可向承印厂调换)



前 言

我国是世界第二草地大国,拥有天然草地!#亿\$%,占国土总面积的'(')!河北省北部是坝上高原,西部"东北部环山,东临渤海,东南部是广阔的华北大平原,全省国土总面积(*++万\$%,现有常用耕地面积,#,"-万\$%,共有各种类型草原,..(/-万\$%,草原占全省国土总面积的&-"+) ,分布在坝上高原区"坝下山地丘区和滨海低平原区这三个区域内!河北省草原主要分九大类:高原干草原类"高原草甸草原类"山地干草原类"山地草甸草原类"山地灌木草丛类"山地丘陵草丛类"低湿地草甸类"滨海滩涂草甸类"草本沼泽类!从总体自然环境来看,河北省牧草产业的相关技术研究具有非常大的潜力价值!

随着我国越来越重视草畜一体化发展,国内对优质牧草的需求持续增加,同时我国畜牧业生产结构的继续调整,节粮型草食畜牧业区域化的进一步发展,牧草产业将继续向区域化"规模化推进!各大草业公司也发现其中蕴藏的巨大商机,积极投资发展牧草产业!一时间商品草企业像雨后春笋,到处萌生!

#河北牧草产业相关技术研究\$一书就是基于这个环境背景下展开的相关研究!本书主要对牧草产业相关技术进行研究分析,并就此对牧草产业未来发展进行了相关策略的研究!全书一共分为五章,第一章是%我国牧草产业研究综述!,第二章是%牧草产业中育种技术研究!,第三章是%牧草产业中牧草栽培与管理技术研究!,第四章是%牧草产业相关技术带来的经济效益研究!,第五章是%牧草产业未来的发展方向与对策研究!"

当前,我国牧草产业正处在由过去主要依靠天然牧草生产为主,向大力发展人工草地"科学合理利用天然牧草的重要转型期!从技术层面对河北牧草产业进行研究,



河北牧草产业相关技术研究

能进一步提升草原生产和生态功能,提高牧区防灾抗灾能力,改善牧业生产条件,促进牧民增收"牧业增效"牧区经济发展,实现生产发展"生活富裕"生态良好的目标!各地区"各部门要主动顺应这一趋势,抓住机遇,迎接挑战,统一思想,真抓实干,努力把牧草产业发展推向新阶段!

在对河北省牧草产业相关技术研究的过程中,由于作者水平的限制,本书还存在一定的不足之处,还望各位同行"学者"专家和广大读者进行指正!

在此,谨以此书献给所有有志于从事牧草产业相关技术研究的朋友们!



目 录

第一章 我国牧草产业研究综述	1
第一节 我国的牧草产业现状 / 1	
第二节 牧草产业的影响概述 / 7	
第三节 牧草产业布局和种植模式 / 14	
第二章 牧草产业中育种技术研究	20
第一节 牧草种质资源研究 / 20	
第二节 牧草抗逆育种技术研究 / 31	
第三节 牧草育种扩繁技术研究 / 43	
第三章 牧草产业中牧草栽培与管理技术研究	53
第一节 牧草的栽培与施肥 / 53	
第二节 牧草产业中防病虫害技术研究 / 66	
第三节 牧草抗旱适应性技术研究 / 82	



第四章 牧草产业相关技术带来的经济效益研究

110

第一节 河北省牧草产业发展与供需分析 / 110

第二节 影响河北省牧草产业发展的因素 / 116

第三节 河北省牧草产业经营与支撑体系分析 / 122

第五章 牧草产业未来的发展方向与对策研究

137

第一节 牧草产业的可持续性发展 / 137

第二节 牧草产业发展安全的转型与升级 / 162

第三节 牧草产业发展注意事项 / 172

后 记 / 177



第一章 我国牧草产业研究综述

第一节 我国的牧草产业现状

一、牧草及相关产业发展的现状

我国以大陆季风气候为主,现在已基本形成东北!华北!西北一条苜蓿草产品加工优势产业带和青藏高原!南方禾草两大生产加工优势区"随着牧草产业的进一步发展,未来将在海河低平原!黄河沿岸!黄河三角洲!苏北沿海平原和淮北平原区的盐碱地!滩涂地等区域形成规模化!集约化和产业化的牧草生产"我国草产业迅速崛起,涌现出很多牧草种植和加工企业,并初步形成了牧草种子繁育!牧草种植!产品加工!贮运销售等相对完整的一个产业链条"但牧草产业总体规模较小,远远满足不了草食畜牧业快速发展的需求"

目前我国进入流通领域的商品草大约为!""万#,产品类型包括草捆!草颗粒!草块!草粉及裹包青贮"其中裹包青贮是近年来开发的新产品,是针对我国湿润半湿润地区以及北方干旱地区雨季的一种新的加工方法,目前已开始应用"商品草生产的重要省区为内蒙古!黑龙江!吉林!四川和甘肃"商品草种类包括羊草!紫花苜蓿!青贮玉米!黑麦草及燕麦!高丹草等,其中以天然草原植被进行直接收获加工的羊草占\$%,人工种植的优质苜蓿草产品占\$%,其余为青贮玉米及黑麦草"

在苜蓿型奶业论坛上,国家牧草产业技术体系首席科学家张英俊谈道!中国牧草生产面临着认识不足!定位不准!重视不够;种养分离!草畜关联度不够;种草风险大,机械配套不足;土地资源制约等多重挑战"#

'"\$'年中央推行#振兴奶业苜蓿发展行动#,以'""()'为一个单元进行扶持,第一年推行&* &&万()' "这一年有\$&"多家企业进入行业当中,这些企业部分具有生产经历和生产经验" '\$'年,全国牧草种子田总面积为\$\$*+\$万()' ;"\$&年新增, ""()'种子田" '\$!年,国家相关种子工程项目将进一步扶持牧草种子生产发展,我



国牧草种子生产面积将保持增加,但是仍难以满足市场需求,主要原因是牧草种子产量低!种子生产效益低,导致牧草种子仍为制约牧草产业发展的主要因素之一"

当前,我国牧草产业还非常落后,生产规模小,市场机制还不健全,所生产的大部分豆科牧草产品质量较低,缺乏在国际市场上的竞争能力"从'""+年开始,我国苜蓿产业进入新的振兴阶段,目前发展态势良好,但是作为一个新兴产业来讲,还存在着很多问题!百里不运草,千里不运粮#"由于缺乏合理的规划布局,早期没有能因地制宜地规模化发展牧场,导致现在我国奶牛规模牧场种养分离情况严重,这也无形中加大了运输物流的成本"可以说#种养结合#模式是未来牧场可持续发展的大趋势,加快牧草产业向前发展是解决奶业困局的重要方法"

农区草食畜牧业以利用农作物秸秆为主,秸秆型畜牧业虽然能较好地利用农作物秸秆资源,变废为宝,但由于饲喂的优质牧草少,牲畜难以得到良好和全面的营养,牲畜健康水平!畜产品质量安全水平都难以得到有效的物质保障"由于长期缺乏优质牧草和对天然草原的不合理利用,我国草原生态环境保护和草原畜牧业健康发展都面临着严峻的挑战"

在畜牧业生产发达国家,牧草属于作物生产的重要组成部分,在农业生产中占据重要地位"美国在'""世纪,'""年代就将紫花苜蓿列入战略物资名录,草产业已成为美国农业中的重要支柱产业,为发展健康农业!有机农业!循环农业!改良中低产田和发展节粮型畜牧业方面做出了巨大贡献"'"世纪+'""年代末,在牧草国际市场需求旺盛和国内农业产业结构战略性调整的大背景下,牧草产业才出现了短暂的兴盛"

目前我国草地资源远未达到合理!高效的利用与开发"国内天然牧草需求一直处于紧张状态,规模化牧场与牧区抢草的势头越来越明显"与草地畜牧业发达国家相比,我国单位面积畜产品生产水平只相当于新西兰的\$%-"!美国的\$%'!"!澳大利亚的\$%\$" ,我国草地具有很大的发展潜力"

牧草是牲畜的#口粮#,也间接通过畜牧业转化为肉!蛋!奶等畜产品,成为人类的#口粮#"我国草原面积辽阔,草原是内蒙古面积最大的陆地生态系统,构成了我国北方重要生态安全屏障的主体,也是国家重要的畜产品生产和输出基地"草原既是畜牧业发展的重要生产资料,又承载着重要的生态功能"可以说,草原是保生态!保供给!保农牧民增收致富!保经济社会稳定发展!保草原民族文化遗产的重要载体"严格保护!科学利用!合理开发草原资源,对发展牧草产业,维护国家生态安全和食物安全,保护人类生存环境,构建社会主义和谐社会,促进我国经济全面协调可持续发展具有十分重要的战略意义"



二!牧草生长生产发展现状

在我国发展牧草产业有着得天独厚的自然条件和优势" 首先 ,是土地资源丰富 ,仅内蒙古地区草原总面积就有 1.3×10^8 万 () ,其中可利用的就高达 0.8×10^8 万 () ,这其中还未包括相当数量的坡耕地和中低产田" 其次 ,我国还有适宜的气候条件和种植优质牧草的品种资源" 牧草具有生长期短!耐旱!节水!高产!高效的生产特性 ,能够很好地适应北方各个地区的土壤和气候条件" 北方地区的草原植物种类近 1000 种 ,有乔木!灌木!多年生草本和一年生植物 ,它们以不同的生活型和旱生植物生态类型完好地适应着不同的生态环境" 世界上被称为优质牧草#四大天王%的青储玉米!苜蓿!燕麦!冰草在北方大部分地区都能够较好地生长" 加上羊草!披碱草!无芒雀麦!草木樨等分布较广的优势牧草和饲用灌木柠条 ,牧草品种资源非常丰富" 最后 ,有很大的市场需求"

牧草种子是牧草生长生产的基本要素" 我国牧草种子是人工草地建植!草地改良所必需的物质基础" 新中国成立后 ,政府在全国各地建立了 100 多个牧草种子繁育场 ,但由于大部分繁育场的位置选择不合理 ,所生产的种子在产量和质量上都难以得到保证 ,到目前为止 ,保留下来进行种子生产的繁育场已为数不多" 1958 年开始 ,国家先后投资 1 亿元在内蒙古!新疆!甘肃!吉林!四川等省区用于牧草种子生产基地的建设 ,促进了牧草种子产业的发展" 部分公司也投资兴建了牧草种子生产企业 ,加快了牧草种业的发展" 我国牧草种子年总产量目前为 100 万 t ,种子生产主要集中在北方地区 ,南方部分省市主要生产多花黑麦草和部分热带牧草种子 ,基本形成了吉林生产羊草 ,内蒙古!河北坝上生产无芒雀麦!老芒麦!冰草!新麦草 ,新疆生产苏丹草!披碱草!无芒雀麦等 ,宁夏生产苏丹草 ,甘肃生产高羊茅!披碱草等 ,青海生产燕麦!披碱草!老芒麦的格局" 但总体生产水平比较低 ,平均种子产量在 $0.1 \sim 0.12$ t () " 因此 ,加强牧草种子生产技术的研究!提高牧草种子生产水平迫在眉睫"

我国目前生产的牧草种子产量远远不能满足草地建设的需求 ,人工草地种植面积迅速扩大和大面积天然草地的改良均需要大量优质牧草种子" 因此 ,改变我国牧草种子生产广种薄收!疏于管理的传统方式 ,借鉴国外牧草种子生产的经验 ,建立适宜于我国牧草种子生产的集中生产区 ,提高牧草种子产量 ,将是我国牧草产业发展的当务之急 ,也是牧草种子科技工作者所面临的挑战"

近 10 年来 ,国内开展了禾本科牧草种子生产技术研究 ,对牧草种子生产田间管理技术的研究不断深入而全面" 中国农业大学草地研究所主要对高羊茅!无芒雀麦!冰



草! 结缕草! 草地早熟禾! 多年生黑麦草! 猫尾草! 新麦草等禾本科牧草种子生产技术进行了深入! 细致的研究 取得了大量的第一手资料和研究成果 ,为国产牧草种子产业的发展奠定了基础"

例如 ,在牧草种子有选择的地域性生产实验中 ,对高羊茅! 无芒雀麦不同地域种子产量组分! 种子产量及种子生产管理技术进行了研究 ,从东到西分别在辽宁大连! 北京海淀! 宁夏银川! 甘肃酒泉! 新疆阿拉尔 , 个不同地域建植高羊茅种子生产田" 相关实验结果证明 ,牧草种子生产具有明显的地域性 ,除个别草种(如羊草! 结缕草) 外 ,大部分禾本科牧草在光照充足! 干旱! 有灌溉条件的新疆南北疆! 河西走廊和黄河河套地区即可获得种子高产 ,这些地区将成为国际上第 ' 个#禾本科牧草种子之都#" 高羊茅种子产量高的地区应是光照充足 ,在开花成熟期处于晴朗的天气 ,温度适宜 ,日温差大 ,有灌溉条件的地方 ,这样有利于种子淀粉的积累和产量的提高" 在河北省丰宁县和沽源牧场和内蒙古宁城县开展了无芒雀麦不同地域种子产量和种子产量组分的研究 ,结果表明 ,个试验区中无芒雀麦种子产量最高 ,达 '+!\$*/12%()' " 在河北坝上对新麦草! 蓝茎冰草和猫尾草进行了施肥与不施肥处理种子产量和产量组分研究 ,结果表明 ,施肥均提高了新麦草! 蓝茎冰草和猫尾草的生殖枝数! 小穗数! 小花数! 种子数! 千粒重 ,其种子产量均有所提高" 施氮肥可通过增加单位面积生殖枝数 ,明显提高禾本科牧草种子产量 ,春季! 秋季分施氮肥比秋季或春季单施更有利于单位面积生殖枝数! 每生殖枝小穗数和种子数的增加" 在河北丰宁对无芒雀麦! 老芒麦! 猫尾草! 新麦草! 冰草 ,在北京对高羊茅! 冰草 ,进行了施肥对禾本科牧草的生殖发育及种子产量组分和种子产量研究 ,结果表明 ,在秋季和春季科学地施氮肥提高了种子产量构成各组分 ,最终提高了种子产量" 适时适量灌溉可以提高牧草有效种子产量 ,在较为干旱地区进行禾本科牧草种子生产必须满足牧草生殖生长对水分的要求 ,灌溉有利于种子产量的提高" 应在返青期! 拔节期! 抽穗期和灌浆期分别灌溉 ,以获得最高的种子产量" 而不同牧草或同一种牧草在不同地区种子生产管理技术不完全一样 ,这与当地土壤! 气候条件! 牧草种类有关" 火烧牧草种子田的残茬可以除去田间杂草! 病虫害! 消除残茬 ,使生殖枝数量增加 ,种子产量提高" 种子收获后进行放牧! 刈割和火烧都可以提高下茬高羊茅! 黑麦草的种子产量" 部分禾本科牧草可通过疏枝和果后残茬管理提高牧草种子产量"

生长成熟的牧草产品多用于做牲畜饲料 ,食草牲畜的饲草料主要由天然牧草! 人工牧草! 农作物秸秆和少量的精饲料构成" 天然牧草生产方面 ,由于内蒙古草原大多属于干旱半干旱草原 ,降雨量偏少和无霜期较短的气候特征决定了天然草场生物群落



相对较少,产草量较低和草原生态脆弱的特征"长期以来,草原畜牧业主要以利用天然草场为主,由于自然条件恶劣,气候变化,人口增加,传统草原畜牧业落后的生产方式,超载过牧等因素,对草原生态环境造成极大的破坏,草原沙化!退化形势严峻"

人工牧草生产方面,目前内蒙古牧草产业还处在发展初期,不能有效支撑草原畜牧业的发展需要,依托天然草原资源发展草原畜牧业的状况还没有得到根本转变"由于生产力发展水平和思想认识的限制,内蒙古人工草地建设!种植技术和生产方式较为落后,优质牧草种子匮乏,总体发展水平偏低,与生态文明建设和现代草原畜牧业建设的时代要求还存在很大差距"

由于受到国内人口土地资源等多方面的限制,中国在未来仍需要进口国外牧草,特别是优质的牧草"尽管我国已经出台一系列的政策鼓励发展振兴苜蓿牧草产业,但是我国出产的牧草质量还达不到高产奶牛的需要"国内牛奶产量增速较快,国内牧草产业短期内无法满足,这大大地刺激优质牧草进口需求"

自然环境问题也是制约我国牧草产业发展的主要问题之一,我国草原退化!沙化!盐渍化成为牧草产业发展的主要矛盾点,这使得草原畜牧业长期缺草,牧草产业发展水平和生产能力总体偏低,草原畜牧业对草原生态的巨大压力没有根本改变,农牧民的收入和生活水平没有根本提高,保护和建设草原,促进牧草产业发展,实现草原畜牧业加快转变生态方式的使命仍然十分艰巨"

三!牧草产业发展的矛盾点和问题

一些深层次的矛盾和问题亟待解决,并突出表现在以下几个方面:

一是对发展牧草产业的认识不足,政策措施滞后"长期以来,由于多方面的原因,牧草产业在维护国家生态安全和食物安全,促进经济社会发展中的重要地位和作用未引起社会的足够重视,发展牧草产业的责任意识不强"只注重用草养畜而忽视种草养畜,只重视追求牧草的经济效益而忽视其生态功能"一些地方未将发展牧草产业列入政府及有关部门的重要议事日程,未将其列入国民经济与社会发展和草原生态建设的全局予以统筹考虑和积极支持"草原保护建设滞后,与生态文明建设的要求!与建设现代草原畜牧业的要求相比还存在很大差距"

二是草原保护建设与牧草产业发展的技术滞后,技术支撑体系建设不完善,许多先进的草原保护建设与牧草产业发展适用技术没有得到充分的推广和运用"草原执法监管滞后,没有把现有政策用足用好"一些地方开垦草原!乱采滥挖!超载放牧!乱征滥占草原等问题非常突出"部分地区草原监管机构不健全,人员配备不足,监督和



打击各种草原违法违规行为的能力有待进一步加强" 保护草原! 建设草原! 合理利用草原! 加快现代牧草产业发展的良好氛围有待进一步形成"

三是投入不足, 草原基础设施建设与牧草产业发展落后" 长期以来, 由于对草原与草业的重要性认识不足, 重利用! 轻保护, 多索取! 少投入的现象非常突出, 草原与牧草产业发展的投入严重滞后, 基础设施建设投入远不能满足草原保护建设与牧草产业发展的需要" 近年来, 国家和自治区对草原生态环境建设与牧草产业发展的投资持续增加, 但由于草原面积大, 牧草产业基础薄弱, 历史欠账太多, 投资总量仍然严重不足" 目前, 草原地区水利! 交通! 通讯! 防灾减灾基础设施建设等方面落后于其他地区, 难以适应草原保护建设及牧草产业发展的需要"

四是草原沙化! 退化形势依然严峻, 草原生态环境仍很脆弱, 草原生态保护建设任务还十分艰巨" 草原主要分布在气候恶劣! 立地条件较差的干旱半干旱地带" 由于降水少, 一般在 200mm 以下, 年际间和时空分布不均匀, 有“十年九旱”之称; 另受气温低, 无霜期短, 土层薄, 土壤贫瘠等因素影响, 草原生态系统本身就存在着脆弱性和不稳定性; 再加上人为不合理利用, 草原植被群落一旦遭到破坏, 发生逆向演替, 恢复难, 周期长" 草原火灾! 鼠虫害! 沙尘风灾等自然灾害也十分严重"

五是草原畜牧业发展需求与草原生态保护建设之间的矛盾仍然突出, 并逐渐趋于刚性化" 草原畜牧业重索取! 轻投入, 重草原经济价值, 忽视草原生态功能现象依然存在" 我区草原大多属于干旱半干旱草原, 降雨量偏少和无霜期较短的气候特征决定了我区天然草场生物群落相对较少, 产草量较低和草原生态脆弱的特征, 优质牧草和草种短缺" 目前我区牧草产业还不能有效支撑畜牧业的发展需要, 优质牧草和草种短缺, 不能满足牧草产业发展的需要"

六是牧草产品安全的隐患" 随着人们生活水平的提高, 城乡居民对粮食的直接消费逐年递减, 而对肉! 蛋! 奶的消费快速增加" 当前中国粮食安全问题本质上是饲料粮的安全问题, 说到底还是畜产品的充足供应和质量安全问题" 玉米和大豆的大量进口完全是受国内畜牧业发展的拉动; 小麦和稻谷的大量进口也是国内大量种植玉米而挤占了小麦和稻谷种植面积所致" 过度依赖饲料粮的畜牧业难以实现真正的转型和升级, 也难以保障畜产品的充足供应和质量安全" 受传统农耕文化的影响, 长期以来, 中国畜牧业延续着“秸秆 3 精料”的饲喂模式, 过度依赖饲料粮, 而没有因畜种而异, 特别是以优质饲草为“主食”发展草食畜牧业" 由于长期缺“草”, 畜产品质量安全性不高! 畜牧业生产效率低下等问题突出" 这种情况最为典型地表现在奶牛生产上" 草食家畜吃草是全株利用, 而吃粮食是只利用作物籽实, 秸秆则被焚烧, 形成一大环境公害;



同样的耕地 种草所生产的营养当量相当于种粮食的 0.5 倍 ,对于以草为主食的草食家畜 ,若改变中国传统的饲喂模式 ,还草于畜 ,必然会在生产效率提高以及畜产品质量安全水平提升方面效果显著 ,对当前中国畜牧业转型和升级作用巨大" 近年来 ,中国畜牧业中发生的诸如三聚氰胺事件等一系列食品安全事件 ,很大程度上都与优质牧草缺乏有关" 中国泌乳奶牛的平均单产水平不到 10 吨 ,而美国等发达国家的单产水平高达 20 吨左右 ,其差异的关键因素也在于优质饲草料的丰缺" 奶牛、肉牛、肉羊等的健康水平直接关系到牛奶和牛羊肉的质量安全 ,而优质牧草的缺乏同样直接影响着中国家畜的健康水平"

总体看 ,我国草原生态保护建设、牧草产业和草原畜牧业经济发展、农村牧区民生改善的任务仍然十分艰巨" 党的十八大报告指出 ,我国发展仍处于可以大有作为的重要机遇期" 正确理解和准确把握重要机遇期的条件变化和科学内涵 ,对于指导我区转变草原畜牧业发展方式 ,加速牧草产业发展具有十分重要的战略意义"

第二节 牧草产业的影响概述

据《中国农业年鉴》统计结果表明 ,1978 年我国农业产业结构中种植业占 74% ,畜牧业占 26% ,之后种植业比重不断缩小 ,畜牧业比重上升 ;1990 年种植业和畜牧业分别占 64% 和 36% ,1995 年以后 ,种植业和畜牧业的比重开始趋于稳定 ,分别在 64% 和 36% 左右小幅波动" 在种植业结构中 ;1995 年之后粮食作物与经济作物的种植面积比例变动不大 ,玉米、小麦和大米等谷物种植面积一直占农作物总播种面积的 64% 左右" 在畜牧业产业结构中 ,牛奶增产速度最快 ,由 1978 年不足 100 万头迅速增长到 1995 年的 1000 万头 ;猪肉在 1995 年达到高峰后 ,一直稳定在 1000 万头左右 ;禽肉在过去 10 年内也有所增加 ,但牛羊肉在 1995 年略有上升后 ,一直处于较低的产量水平 ,二者之和约 1000 万头"

一、牧草产业对种植业的影响

目前我国农田生产的粮油棉等 ,其共同特点是一年生为主 ,由于一年生的农作物从种到收过程中 ,为了获得高产和高品质 ,每茬作物都需要不同的量的肥料和农药等投入" 一年中多次用药和施肥的结果不仅是农业生产成本增加 ,而且由于没有注重农业生态系统建设 ,导致系统过分 ,这样也导致病虫害频繁发生" 如果能将粮经二元结



构改为粮经饲三元结构 把饲草尤其是多年生饲草祸合到农业生产中 ,由于不同的收获对象和时间 利用牧草的多次刈割或放牧利用 ,可以彻底有效地控制病虫害的发生 ,而且通过有意地培肥地力 ,达到发展农田有效利用" 这样的例子在国外有很多 ,如澳大利亚不仅将地三叶和草芦等纳入轮作系统 ,而且对冬小麦进行放牧利用 ,不仅有效地防治病虫害发生 ,而且可以提高小麦单产 &"4 (5 67#89 :7; <(=) >?=7\$++" ,5 67#89 8# :@\$++)" "

(一) 对农作物产量和质量的影响

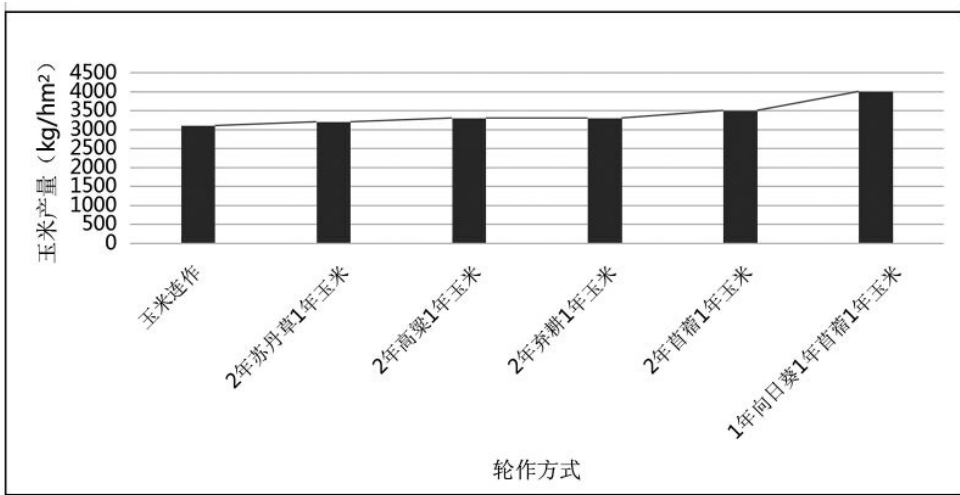
将饲草与作物轮作可显著提高农作的产量和质量" A) 6#(等(\$++') 和 BC@ 1DE6 等(\$++!) (A) 6#(8# :@\$++' ,BC@ 1DE6 8# :@\$++!) 报道收获苜蓿后种植玉米 ,当年玉米产量可以提高 ' " 0 , " 4 以上 ,小麦产量提高 ! " 4 0 , " 4 " 在美国中部威斯康星州西南 FBGHBA<I J 农业试验站有一个 & 年定位研究 ,该研究设立玉米连作(HH) \$玉米(苜蓿轮作(HB) \$玉米(大豆轮作(HA) \$玉米 & 年(苜蓿 ' 年轮作(HHHBB) \$玉米 ' 年(燕麦 \$ 年(苜蓿秋播生产 ' 年轮作(HHK:BB) 和玉米(大豆(玉米(燕麦%(秋播苜蓿) %苜蓿各 \$ 年轮作(HAHK:B) 体系 ,试验结果显示 , 年轮作体系(HHH:BB! HHK:BB! HAHK:B) 可年增产 /+ 0 \$ " " 12%() ,施肥(' ' ! 12G%()) 可提高玉米第 ' 年和第 & 年产量 ,对第 @ 年玉米产量没有显著影响; 玉米连作即使施肥也没有明显的增产效果; 如果不施氮 ,玉米(苜蓿(HB) 和玉米(大豆(HA) ' 年轮作体系将使玉米减产 \$. \$ 12%(: " 在玉米增产方面 , 年的轮作体系明显高于 ' 年的轮作体系(A# 7L89 :7; F: E89 ' " "-) " MN: 的研究结果显示 ,豆科牧草与玉米轮作对玉米的增产效果最明显 ,玉米(苜蓿轮作体系比苏丹草! 高粱和向日葵与玉米的轮作体系更能显著提高玉米的产量" O: 76##-P: 大学的研究结果也显示 ,苜蓿与小麦轮作可显著提高小麦的产量 ,且可以增加对土壤中氮的吸收量; Q=89?8#X(\$+++ ,?: #7L89 :7; F: E89 ' " "-) 在第 ' !& 年 ,施氮肥量也非常少 ,一般约 ! , 0 . " 12%() (R8@89 8# :@\$++/) " 不同豆科牧草固氮量不同 ,紫花苜蓿! 白三叶和红三叶的固氮量可达 &" " 12%() 以上 ,生长第 \$ 年紫花苜蓿可为下茬作物提供 \$&! 0\$. - 12G%() " 在加拿大温尼伯市 \$ 年! ' 年和 & 年苜蓿地的土

(二) 对土壤质量的影响

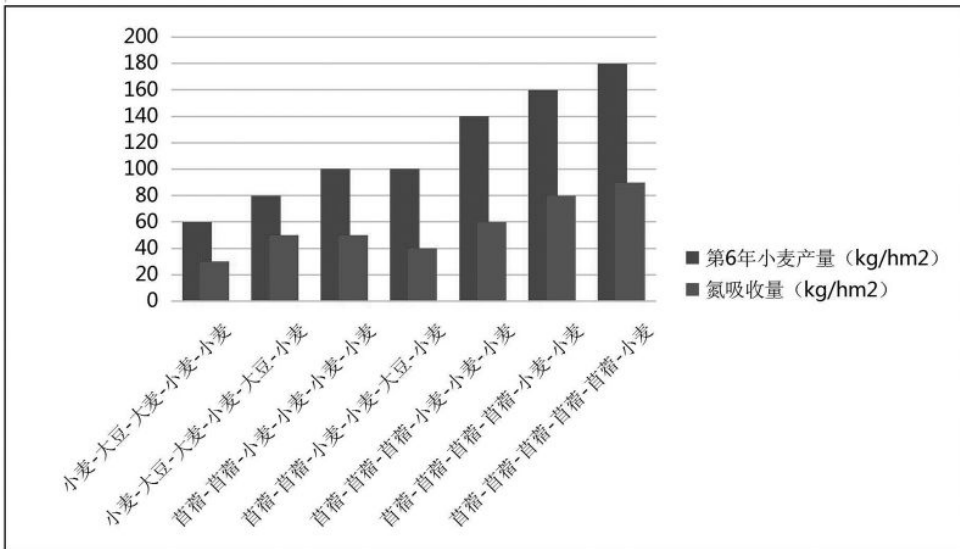
将豆科牧草引入作物轮作系统可以有效地改良土壤 ,增加氮的固定 ,提高土壤肥力 ,减少氮肥的使用" 种植紫花苜蓿后 ,进行种植玉米或小麦种植的第 \$ 年不用施氮肥 ,即使施氮肥也没有显著效果(Q=9?89\$+++ ,?: #7L89 :7; F: E89 ' " "-) ,在第 ' !& 年 ,施氮肥量也非常少 ,一般约 ! , 0 . " 12%() (R8@89 8# :@\$++/) " 不同豆科牧草固氮量不同 ,紫花苜蓿! 白三叶和红三叶的固氮量可达 &" " 12%() 以上 ,生长第 \$ 年紫花苜蓿可为下茬作物提供 \$&! 0\$. - 12G%() " 在加拿大温尼伯市 \$ 年! ' 年和 & 年苜蓿地的土



壤氮输入、输出和土壤氮平衡状况,氮输入包括固定大气中的氮气和吸收土壤无机氮,其数值中有表示土壤深层次(“*+0’*!)的硝态氮(GK_{g}^{s}),这些氮包含在土壤氮的计算之内,氮分为固定氮和土壤氮对第一茬和第二茬干草以及秋季越冬植株地上部分茎叶和地下部分根的贡献”土壤氮平衡指土壤氮的净年际变化,通过氮固定量减去收获干草中的氮(来源于固定氮和土壤氮)来计算,结果显示\$年!’年和&年苜蓿地的土壤氮净增加量分别为-!&\$\$,和\$’!12%()’,说明随着苜蓿种植年限的增加,氮输入增加(R8@789 8# :@ \$++/)”



图\$ 不同轮作方式对玉米的影响



图’ 不同轮作方式对小麦的影响



豆科牧草一方面可以直接固氮,另一方面其根系在土壤中会积累大量残体从而增加土壤有机质含量。甘肃庆阳地区轮作试验表明,种植苜蓿 8 年后又种 1 年冬小麦的土地,测定 0~10 cm 土层的有机质和含氮量分别为 15.4% 和 1.4%,而连种 8 年的小麦地 0~10 cm 土层有机质与含氮量分别为 12.4% 和 1.4%。苜蓿茬比小麦茬土壤有机质和含氮量分别提高 24% 和 10% (石凤翎和王明玖, 1998)。在黄土高原水土流失严重的地区,在轮作种植沙打旺!苜蓿! 年后,有机质含量提高 5 倍,氮含量增加 1.5 倍(李新彬 8# :@ ' ""&)。新疆呼图壁县种牛场的测定结果显示 8 年生苜蓿茬地积累干残体 8% /&, 12%() ,折合氮 1.1, 12%() !磷 +!*/12%() !钾 \$!//*, 12%() (王俊 8# :@ ' "".)"

另外,苜蓿种植 8 0, 年后可以扎根 1 米左右,将苜蓿纳入轮作将有效改良土壤,防止土壤板结,显著提高土壤通透性和后茬作物的水分利用效率(>:7L 8# :@ ' ""&)。同时,因苜蓿水土保持能力显著高于比玉米!小麦和大豆等一年生作物,因此与多年生牧草轮作可显著降低土壤侵蚀(Q=9?#89\$+++)" 在吉林省岗地农田黑土上进行的玉米(草木樨轮作试验表明,与玉米连作相比较,轮作提高了土壤孔隙度,从而改善岗地黑土的通气有余!持水不足!易于干旱和沙化的状况;同时,草田轮作可以增加土壤细菌!真菌和放线菌的数量,增强微生物的总体活性(王继红 8# :@ ' ""')"

(三) 对病虫害防控的影响

合理的苜蓿与作物轮作可减少作物病!虫!草害" 牧草与作物轮作打破了害虫和病害的生活周期和寄生关系,并有助于杂草控制和减少农药的使用(邹应斌, 1999; 魏军, 1999)。据报道,苜蓿与作物轮作可以有效地消灭土传线虫疾病;苜蓿与棉花轮作可降低棉花黄萎病的发生(谭超夏, 2001),苜蓿和棉花间作证明适时收获苜蓿有助于天敌转移至邻近棉田,控制棉蚜的发生(H87 8# :@ ; "\$\$);苜蓿与玉米轮作可免其遭根寄生虫危害(U9EE@8) : V H(9%?68# , \$+ - /);苜蓿收获后种植向日葵(W8@: 7#(E?: 7X 7E?) ,田间杂草数量明显减少(H:D=9: @ V K769? , \$++')。稻田冬季种植黑麦草,不仅可以抑制杂草,而且可以抑制下茬水稻的稻纵卷叶螟(H7:D(:@-T9=T6?)) 8; 67: @?) 的发病率,减少虫害(黄国勤, 1999)。收获豆科牧草后种植青稞,其条纹病发病率比青稞连作田降低 15% 4 0 '+ * " 4 ,黑穗病发病率降低 15% 4 0 & - * " 4 (魏军, 1999)。见表 5"