

草牧业提质增效转型发展的驱动要素分析

侯向阳^{†*}, 张玉娟[†]

中国农业科学院草原研究所, 农业部草地生态与修复治理重点实验室, 呼和浩特 010010

[†] 同等贡献

* 联系人, E-mail: houxy16@126.com

2018-01-25 收稿, 2018-03-08 修回, 2018-03-09 接受, 2018-05-11 网络版发表

国家重点基础研究发展计划(2014CB138806)和内蒙古自治区自然科学基金(2016BS0320)资助

摘要 面对不断增长的社会对食物结构的需求以及对生态文明的渴求, 如何从根本上解决“三农”和“三牧”问题, 传统耕地农业已无以为继, 草牧业必将逐渐成为中国农业发展的主流, 引领我国农业走出困境. 近年来, 虽然我国草牧业呈现生机勃勃的发展势头, 并取得了一些成绩, 但从产业生命周期来看, 我国草牧业总体上处于产业形成期, 面临着巨大的挑战. 依托科技创新驱动、人才建设及社会需求和国家政策的支持, 草牧业发展将迎来前所未有的机遇并将快速转型发展. 未来, 我国草牧业产业发展应重点加快优质饲草生产体系建设、良种繁育推广、天然草原生态保护、不同区域发展模式探索及优化产业发展环境, 实现产业提质增效, 有效提升产业效益和产业化水平, 探索一条产出高效、产品安全、资源节约、环境友好的产业发展道路.

关键词 草牧业, 产业发展, 创新驱动, 提质增效, 转型升级

“草牧业”一词首现于2015年“中央一号”文件, 这无疑是对经济新常态下草牧业产业发展的鼓舞和刺激, 为农业结构调整提供了新的机遇. 草牧业以植物营养体的生产和利用为基础, 以饲草生产、草食动物生产、加工等延伸产业的融合和耦合为一体, 创造高效和高附加值的生产和生态效益. 发展草牧业是“调方式、转结构”农业现代化转型发展的重要组成部分, 是我国牧区、农牧交错区以及农区优质生态产品产业和现代畜牧业发展的重要组成部分, 是变革传统粮、草、畜零散生产格局, 有效解决资源日趋紧张, 生产效率低及生态环境成本高等问题的关键突破口. 任继周^[1]指出“草牧业”这一复合词汇将助推草牧业产业达到新高度. 方精云院士团队^[2,3]针对草原区和农牧交错区提出“生态草牧业试验区”的建设理念, 实行“以小保大”的草地利用模式, 兼顾草原生态保护的同时, 建立高产高效的精细化人工草地, 是有效解

决草畜矛盾、人畜争粮和“三牧”问题的根本所在. 本课题组^[4]在前期文章中剖析了草牧业概念及区域产业发展的科技支撑重点, 本文将针对当前我国草牧业产业发展的状况以及驱动产业提质增效转型升级的因素进行论述, 为保障产业跨越式健康可持续发展提供依据和支撑.

1 草牧业产业发展现状及阶段判定

产业是在外部环境变化与内部结构调整的相互作用过程中不断演化的一种有机系统. 其发展一般经历生成、壮大、成熟、衰退, 这一过程称为产业生命周期, 并将其划分为4个阶段: 形成期、成长期、成熟期和衰退期^[5]. 依据产业生命周期理论模型与划分阶段(图1), 近乎所有的产业发展到成熟期前, 均表现为“似S形”的生长曲线; 理论上, 在产业发展的起始阶段是一个缓慢累积的过程, 发展速度较慢; 随着

引用格式: 侯向阳, 张玉娟. 草牧业提质增效转型发展的驱动要素分析. 科学通报, 2018, 63: 1632–1641

Hou X Y, Zhang Y J. Analysis on driving factors of improvement of quality and efficiency and transformation development of grasslands and animal husbandry industry (in Chinese). Chin Sci Bull, 2018, 63: 1632–1641, doi: 10.1360/N972017-01158

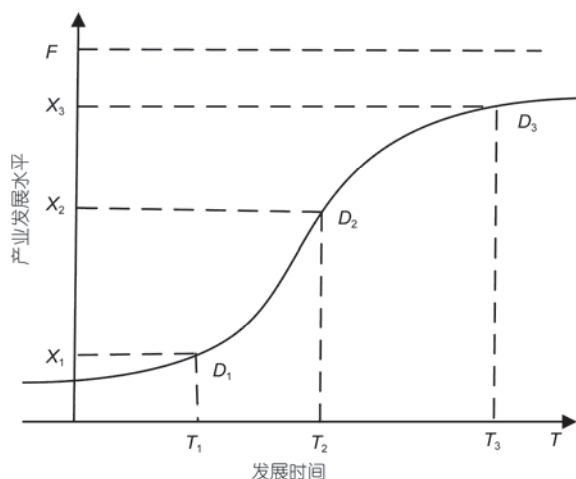


图1 产业生命周期理论模型与阶段划分

Figure 1 The theory model and phases of industry life cycle

时间推移,产业发展的加速度逐渐增大、速度加快,一直到速度最大点 D_3 ,而后速度越来越小,直至产业发展进入到下一个过程的缓慢积累期,即将产业的发展进程划分为缓慢积累期、加速成长期、高速发展期和平稳成熟期4个阶段。

近30年来,我国居民年人均口粮消费减少了47%,而动物性食品消费增加了160%^[6],未来,我国耗粮型猪肉消费量将降低,节粮型牛羊肉等草食畜产品消费量将会进一步攀升^[7],然而,种植结构却没有进行相应调整,致使大量粮食被用作饲料,粮食安全的本质已发展为饲料粮的不足。农业生产上也产生了诸如饲料粮短缺,水资源紧缺,农田土壤退化、污染毒化严重,牛奶产量低、质量差等诸多突出问题^[8],传统耕地农业以及无专业、无商品、无产值的传统草业难以为继,在社会需求和国家相关政策的推动下,草牧业发展迎来了前所未有的机遇并将快速转型发展。我国草牧业产业的发展也符合产业生命周期的一般特征,即形成、成长、发展和成熟4个发展阶段,而现在仍处于产业发展的初级形成阶段。

1.1 草牧业发展的新态势

“草牧业”提出近两年来,在农业部大力支持部署和各部门的积极参与下,草牧业逐步摆脱传统附属的无主性、无价性、无业性,通过构建产业形态、理论技术和市场价值体系,已初步形成了具有产业商品、产业理论和产业思想的独立产业,并取得了一些成果和进步^[9]。

国家进一步加强改革顶层设计和完善“强草惠牧”政策,遵循草原牧区生态优先的原则,草原生产力稳中有升,草原生态功能持续增强,生态保护再上新台阶。2016年全国天然草原鲜草总产量103864.86万t,载畜能力较上年增加0.93%;草原植被状况明显改善,全国草原综合植被盖度达到了54.6%。粮改饲工作稳步推进,饲草料产业体系逐步形成,草畜一体化产业模式明显突出。2015年全国保留种草面积3.5亿亩(1亩=0.067 ha),生产加工产量936.7万t,牧草种子产量较上年提高9.5%;截至2015年底,优质苜蓿(*Medicago*)种植面积达300万亩,饲草产品加工企业增加到532家。初步实现全产业链的机械化。到2014年,我国拥有草业机械设备610万台,其中,牧草收获和打捆机械设备与技术都达到了国际水平。国家级草食畜禽标准化示范场达1063家,占畜禽标准化示范场总数的27.1%。畜产品生产力显著提高,基本形成了集育种、繁育、屠宰、加工、销售为一体的产业化发展模式,产业链条逐步延伸完善。内蒙古年出栏百只以上的肉羊规模养殖场达6.8万个,规模化养殖水平达67.9%。2015年,我国牛、羊肉、奶类、羊毛羊绒产量分别为407, 303, 2694, 44.4万t。到2015年底,以草原畜牧业为主要经营范围的农业产业化国家重点龙头企业64家,占畜牧业龙头企业总数的11%。此外,以“草牧业+互联网”为抓手,探索发展草牧业产品电子商务渠道,积极推进了产业产品生产、流通、消费的全方位变革。同时,通过引导发展草原旅游,推进草牧业与旅游、教育、文化、健康等产业的深度融合,使牧民获得更多增值收益,提升了产业可持续发展能力^[10]。

1.2 草牧业尚处于产业发展的初级阶段

长期以来,由于传统思想和政策导向的影响,我国草原畜牧业多为小规模生产经营,投入不足,生产力水平低下,相应草畜产品商品化程度不高。近年来,由于国家高度重视,以及相应奖补政策的出台,使我国草牧业发展取得了一定成效。但无论与国内种植业、饲料工业、还是国外的畜牧业和草业相比,我国草业在产值、生产水平以及产业链发展等方面仍然处于相对落后的水平,尚未形成一个相对系统和完整的综合产业。传统的粗放型的草业经营模式已经不能满足如今的社会需求,亟待实现规模化、集约化、专业化和具有特色的生产经营模式。目前,我国

草牧业正处于产业生命周期的初级阶段,即处于产业形成期.该阶段产业发展增长缓慢、生产规模较小、成本较高.虽然自种自用的家庭小农经济已经慢慢开始被专业化、规模化、商业化和市场化生产所替代,但是产业内龙头企业数量不足,生产技术尚不成熟,还没有形成完善的产品产、供、销体系.我国草牧业发展相当滞后,处于初级阶段的草牧业产业发展主要表现在以下5个方面.

(i) 产业发展动力不足. 对其在生态文明建设、推进农业供给侧结构性改革中的战略地位认识不深刻.数千年来,“以粮为纲”的农耕文化根深蒂固,“草地农业”观念却没有受到国家政策和民众的足够重视,使草牧业产业从概念传播、政策创制和落实再到产业发展都举步维艰.草地种植初期投入高、效益低,需要国家长期稳定的支持与政策保障,促进我国种植业从传统的“粮-经”二元结构向“粮-经-饲”三元结构转变.我国草地畜牧业产值仅占农业产值的5%左右,而草地畜牧业发达国家一般占60%~70%以上,远不能满足我国经济发展、生态文明建设和居民生活需求^[11,12].此外,粮耗型的猪肉生产仍然是我国畜产品的主体.据统计,2015年我国肉类总产量8625万 t,其中,猪肉产量5486.5万 t,牛、羊肉产量仅占13.8%^[13].

(ii) 产业发展所需的优异动植物品种不足. 良种繁育滞后、生产水平低、成本高.产业发展的命脉掌控在他人之手,我国的品种数量和性能均与国际水平存在较大差距,主要牧草种子、优质种牛精液和胚胎依赖国外进口.种子田的基础设施和土地条件均没有达到生产要求,经营模式单调,市场机制发挥不充分,据统计,我国每年的草种需求量约30万 t,国内供给量仅占40%,其中,近100%的草坪草种和80%的苜蓿草种依赖进口.

(iii) 草牧业产业发展技术水平落后. 草畜耦合性差、生产方式落后、系统转化效率低.我国草畜转化效率为1%~2%,仅为世界发达国家的1/8.畜场建设、舍饲圈养、饲草种植加工与调配、草食畜产品冷链运输、互联网营销等技术严重滞后,规模化和标准化程度低,农牧民增收不显著.

(iv) 产业生产效率和生态效益低. 草牧业种养结合不紧密,尚未形成因地制宜的草牧业发展模式和生产经营模式,产业上下游衔接不紧密,牧草栽培、家畜养殖、产品加工、销售和服务等融合不深入,种植户、养殖户和加工企业之间长效联结机制亟待巩固.

(v) 草畜产品质量低,市场竞争力弱. 国产苜蓿质量和产量均低,市场价格仅为美国进口苜蓿的60%左右.2016年我国苜蓿干草进口量达146.31万 t,燕麦(*Avena sativa* L.)干草进口量为22.73万 t,进一步充斥着国产牧草商品体系.由于优质饲草料供应不足,且草食畜牧生产质量监督、检测和管控机制不健全,国产肉奶产品质量难以得到保障,限制了我国草牧业及产品的竞争力^[14].

1.3 典型案例分析——我国苜蓿产业徘徊发展的历程和原因

我国草产业发展阶段不仅有共性规律,也有其特殊性.由于受到传统的经营模式(保守的思想观念)、国家政策导向以及技术水平的影响,我国草业发展涉及自然、社会、人文、管理、政策等多方面问题.以苜蓿产业发展为例,希望能映射出我国草产业发展各个阶段所遇到的问题,期望能为今后草业的发展、相应政策的落实和执行提供理论依据.苜蓿作为我国重要的优质饲草和植物性蛋白饲料的主要来源,是不可替代的战略性保障饲料.苜蓿生产的科技水平和产业化程度是一个国家现代草业的重要标志.我国苜蓿产业发展“起起落落”,其发展历程可以划分为4个阶段^[15,16].

(i) 平衡稳定(20世纪90年代中期以前). 该时期尚未形成产业,自种自用,既没有产品意识,更没有商品意识,市场上没有苜蓿商品流通.

(ii) 快速发展(20世纪90年代末至21世纪初). 随着现代草业和畜牧业的快速发展、农业产业结构调整步伐的加快与深化,国家政策及科技攻关项目的实施,基本实现了苜蓿种植、收获和加工的机械化,苜蓿草捆、草块、草颗粒及种子产品开始流通,产业已形成并开始发展起来.2004年苜蓿种植面积达386.67 hm².

(iii) 低迷徘徊(2004~2007年). 由于粮食补贴政策、种植业结构调整和比较效益低等综合因素的影响,苜蓿保留面积急剧下降,徘徊在373.33~380 hm²,苜蓿产业步入低谷,呈现低迷徘徊状态.

(iv) 振兴增长(2008年~至今). 受三聚氰胺事件的影响,苜蓿在牛奶安全生产中的关键地位和作用受到深刻认识.受市场拉动和国家政策扶持的影响,苜蓿产业开始走出困境,苜蓿商品生产能力得到极大提高,苜蓿产业回到理性的轨道.2015年,优质苜蓿商品草生产量达到120万 t,是2008年的12倍,生

产企业达500多家。然而,我国苜蓿产业存在成本高、产量低、品质差、供应量不足等问题,同时美国高质量苜蓿商品开始进入我国养殖业市场,且进口量呈“井喷式”增长态势,日渐凸显的苜蓿危机威胁着我国苜蓿产业^[17]。

我国虽然已有2000多年的苜蓿栽培历史,但其生产规模和产业化程度远不及栽培历史不足200年的美国^[18,19]。我国苜蓿产业不能健康持续发展最主要的原因是科技创新水平落后,这与我国的历史发展密不可分。著名的“李约瑟之谜”指出,近代以前,中国一度在科学发现、技术创新、生产效率、工业化程度等方面占据领先地位,近代之后,这种领先优势却突然被西方国家抢占^[20]。18世纪,世界已经进入工业革命发展阶段,而清王朝仍然闭关锁国,固守农耕文明,导致近150年来国势衰败,发展停滞,与科学革命带来的快速发展机会失之交臂^[21]。任继周等人^[14]指出,西方盛行的现代草地农业结构,是在原有草地放牧系统单元的草地组分中分化出耕地组分而成,这对后代农业发展影响巨大而持久。然而,中国传统的耕地农业系统,单纯追求谷物生产,排斥了动物生产而未能将农业本应具备的系统耦合全面完成,成为中国农业的历史性遗憾。我国原始的草原畜牧业带来的是滞后的科技发展、粗放的经营管理和脆弱的草业经济^[22]。如今,我国苜蓿潜在的产业优势并没有转换为经济优势和生态优势,同时受传统农耕观念的束缚,“种草养畜”没有被农牧民普遍接受和认可;苜蓿新品种选育、种子生产、栽培管理、收获加工等关键技术和设备落后以及滞后的规模化、信息化和市场化水平共同制约着我国苜蓿产业的可持续发展^[23,24]。

2 草牧业提质增效转型升级的驱动因素

产业转型升级,一般指产业结构高级化,即产业

向着更加有利于社会和经济发展的方向发展^[25],是由产业链、价值链、创新链和生产要素组合这4部分转型升级所形成的有机整体^[26,27]。产业转型升级的关键是技术进步,在引进先进技术的基础上经消化吸收、研究、改进和创新,最终建立适用自身产业的技术体系。草牧业作为我国农业结构调整的转型产业,如何实现跨越式发展,使其成为我国的支柱产业和先导产业,目前还没有一个成熟的示范样板。因此,如何探索一条适合我国草牧业发展的产业转型驱动机制,仍然需要进行深入的分析、探讨和研究。纵观世界各国产业升级的历程,无一不是产业政策支撑科技创新与技术传播的结果^[28-30]。国内外学者关于产业转型升级进行了诸多研究。王新红和李世婷^[29]以创新驱动为出发点,从4个方面对影响产业转型升级的因子进行了理论分析,即物质保障基础环境、关键要素科技创新、基础要素产业结构和支撑效益状况(图2)。Gans和Hayes^[31]研究表明澳大利亚通过提升创新绩效以实现从传统的模仿者向创新者的角色转变。Nasr^[32]通过阐明数字化制造在制造业中对技术创新的重要性,揭示了创新对产业转型升级的驱动作用。

从产业生命周期来看,我国草牧业产业正处于形成期,其基础设施建设落后、优质饲草供应短缺、产业发展方式粗放、发展速度缓慢、龙头企业数量不足。然而,发达的草牧业产业应该具有创新性、可持续性、规模性、开发性和动态适应性等特征^[33],产品技术工艺和品种比较完善,技术水平相对较高,形成独立的生产经营管理和市场营销手段^[34]。如何从形成期进入加速发展的成长期,是今后草牧业发展的重点方向,既要打破旧传统观念和思维的框架,也要依托科技创新,加强改革力度,实现产业整体跨越式发展。

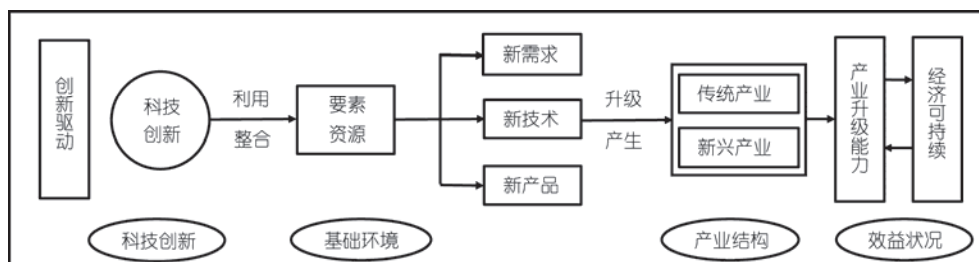


图2 创新驱动对产业转型升级能力的影响因素

Figure 2 Influence factors of innovation-driven to industrial upgrading ability

2.1 科技创新是草牧业产业转型升级的决定力量

科技创新将成为我国草牧业发展转型升级的新动力。时任国务院副总理汪洋指出,“补齐草牧业短板,关键在科技”^[35]。经济新常态下,必须大力实施创新驱动发展战略,面向草牧业产业和市场需求,以“粮草兼顾、农牧结合、循环发展”为导向,将科技创新贯穿于草牧业产业链中的任何环节,支撑和引领产业提升效益和竞争力。(1) 技术创新。加强天然草原生产和生态建设、优质牧草及家畜良种繁育、优质饲草和畜产品生产、产品高效加工存储利用等新技术的研发和应用。加强新技术的整合改进、示范推广,加快实现技术向生产力的转化。(2) 产品创新。根据市场需求以及草业研发技术的创新和推广应用,以草业为基础支撑的保健食品、医药、植物源农药、观赏、绿化美化、文化等相关延伸产业的产品将实现多元化,有利于延长产业链,提升价值链。(3) 发展模式创新。充分发挥区域资源禀赋,突出北方草原区、农牧交错区、南方草山草坡区、农区等不同区域的独特优势,因地制宜地谋篇布局,综合比较各类生产经营模式,实现差异化生产,提高生产精细化水平,提出适合不同区域的草牧业发展模式,促进一二三产业的紧密结合,建立完善的产业链系统,提升产业效益。(4) 营销模式创新。传统“小、散、乱”粗放型的产业模式必须摒弃,利用科技创新发展上下游产业链,注重市场创新和网络营销,突出区域品牌与特色设计,做强生态特色品牌,加强草牧业发展与信息技术的融合,物联网、生物技术、自动监控、遥感等将广泛应用于产业链的各个环节,促进草牧业“智慧化”进程。草牧业产业融合发展将成为区域草牧业产业发展的新趋势,也将成为区域加强产业关联带动作用,实现综合经济效益的战略选择。

2.2 人才队伍建设是草牧业产业转型升级的核心基础

人才资源是适应经济发展新常态和知识经济竞争中的重要战略资源,是产业发展的第一要素和根本保障,是决定产业竞争力的核心基础。然而,我国草业人才资源状况窘迫,表现出“有架无构”“有业不专”的现象;草业人才资源严重匮乏,尤其是高端人才明显不足,整个行业只有院士2名、杰出青年1名、优秀青年1名、千人计划学者1名、长江学者1名;此

外,实力过硬的龙头企业数量不足,草业教学科研和生产实践严重脱节,人才培养定位不明确^[36]。

鉴于国家对草牧业产业发展的重视和支持力度逐步增大,产业发展需求进步空间巨大。国家应将人才培养置于保障食物和生态安全的战略高度。(1) 要加大科技与资金投入,增强培养力度,提高培养质量,与高校及科研院所建立技术研发合作关系,积极开展前瞻性、全局性和综合性的战略研究,强化理论创新和实践创新,为草牧业发展提供坚实的科技支撑和智力支持。(2) 要着力完善科技创新激励机制,充分有效地激发草业科技人员研发推广的积极性和创造性;同时创造科技人才脱颖而出的新机制,创新人才评价流动机制,打破现有人才条块分割体系,建立高校与地方、企业对接的组织服务体系。(3) 要鼓励与引导企业自主科技创新,促进草业和畜牧业专业的高校、科研院所及草牧业企业间的联合技术攻关,加强科技协作,推进“产、学、研”相结合的技术创新体系,促进科技成果转化,解决好“最后一公里”问题。深入产业第一线,形成优势分工协作、优势互补和协调发展的科技创新研发体系。

2.3 社会可持续发展及市场需求是草牧业产业转型升级的重大契机

近年来,我国农业发展的生态不可持续问题日渐突出,很大一部分农业产能是通过化肥农药投入、严重超采地下水、水土流失和牺牲食品安全为代价换取的,是不可持续的、不健康的产能^[37],草牧业在社会可持续发展中的作用和地位越来越重要,发展草牧业是大农业“转方式,调结构”的典型模式和主要方向。“应该把草牧业看作是一种基础产业,从粮食安全的战略角度认识其重要性”^[38]。“产出高效、产品安全、资源节约、环境友好”成为草牧业产业发展的新方向,急需探索出草、畜、乳循环经济的生态农业模式和种养加一体化协同发展模式。随着社会发展、生态文明建设和居民生活水平提高,草牧业产品市场不断扩大,消费需求迅速增长,但优质饲草、牛羊肉等畜产品的有效供应仍存在一定缺口,尤其是高品质产品的比重较低,国产畜产品的消费信心不足,这也正是草牧业发展的空间和契机。优质、安全、无污染的绿色畜产品已成为主要的市场需求,开发多元化绿色产品已具备了深厚的市场消费基础。再加上社会对生态工程建设与保障国家粮食和食品

安全需求为草牧业转型升级提供了良好的发展机遇。我国草牧业发展已到重大转折关口,必须优化草畜产品生产结构,推进一二三产业融合,建立优质优价的生态草牧业产销体系,探索出一条标准化、品牌化、产业化相结合,经济效益、生态效益、社会效益协调发展的绿色道路,有助于挖潜力,提质量、增效益,大幅促进农牧民增收增效。

3 未来草牧业产业发展的重点

草牧业是现代农业的关键部分,也是畜牧业率先实现现代化的短板。当前,我国草牧业发展面临着新机遇,市场需求增长快、前景广阔;产业产能不足,发展潜力巨大。然而,我国草牧业从科研到生产的总体水平无法满足社会和产业发展的需求。为了能够把草牧业的发展与国家经济发展目标、国家粮食安全战略和国家资源可持续利用等紧密结合,基于草牧业转型升级驱动因素分析以及我国草业产业结构调整面临的问题,今后应主要关注以下发展重点。

3.1 加快优质饲草生产体系建设

饲草料作为草牧业发展的基础,其生产能力不足是制约我国草牧业发展的重要瓶颈之一,无法保障优质畜产品的产出,这已成为现代畜牧业发展的短板。在当前推进农业供给侧结构性改革进程中,必须将草牧业发展定位于更加突出的地位。一方面从优质饲草种植布局、品种选择、草畜配套等方面着手,大力发展优质饲草种植,优化粮经饲三元种植结构,提升承接能力和核心竞争力。另一方面,增加绿色、有机安全和特色农产品生产供给,立足产业生产各个环节,依靠科技、装备、服务等投入,提高劳动生产率、生产精细化、集约化管理水平。

(1) 科学挖掘天然草原第一性生产力及精准调控技术。重点研发天然草原水资源高效率利用技术、植物生长调节技术、植物群落优化技术及科学管理技术,提升天然草原生产力;同时推进草畜平衡,以草定畜,推广划区轮牧和舍饲圈养,促进天然草原生产从粗放经营向科学经营转变。(2) 加强人工草地建设。人工种草是有效解决草牧业产业发展中草畜矛盾的重要途径,实现藏粮于草能够显著提高畜产品的供给,减少对粮食作物的依赖。在我国,高效可持续人工草地发展主要受到水分有效性的限制,要因地制宜,依据不同区域的气象、水资源、土壤条件和社会

经济状况,分区施策,充分重视人工草地的区域布局、类型选择、与家畜饲养带耦合及与耕地功能置换等战略问题。研究不同地区牧草良种良法高效栽培技术,提高水分和养分资源的高效利用。(3) 加快优质牧草栽培及饲草料深加工技术研制。通过牧草产业全产业链技术创新,实现饲草的节水丰产增效栽培和标准化、多元化草产品加工,延伸牧草产业链,大幅度提高饲草产品的质量和附加值;突破高品质发酵饲草加工核心关键技术,全面提升饲草产业核心竞争力;重点进行饲草加工产品与草食家畜高效营养转化利用模式和关键技术研究。自主研发高效饲草产品加工专用系列添加剂,确保饲草产品的质量和安全;实现大、中型饲草加工机械和技术的自主创新,大幅度降低饲草生产成本;加强草畜一体化技术研发,提高饲草转化效率。(4) 推进粮改饲工作。在确保粮食安全的基础上调整种植结构,合理布局,扩大青贮玉米、苜蓿、燕麦、甜高粱和豆类等饲料作物种植面积,扩大饲草来源,实现饲草的就近转化,节约成本,加快构建粮经饲统筹、种养加一体、农牧结合的新型农业产业体系。(5) 提高农作物秸秆饲料化处理和利用率。我国秸秆资源丰富,但饲料化利用率不足30%。要加强秸秆收储运能力,推广秸秆青黄贮、微贮、压块、膨化和全混合日粮(total mixed rations, TMR)等加工技术,提高秸秆饲料化利用效率,开展秸秆高效利用示范。

3.2 加快优质饲草及草食畜良种繁育和推广工作

随着奶业和草业的迅速发展,对优质牧草种植规模和牧草产品的高产优质提出了更高的要求。然而,在国产牧草种子无法满足草地建设和恢复的情况下,单纯依赖进口种子无法从根本上解决我国在人工草地建设中对优质牧草种子的需求。因此,必须加快优质饲草及草食畜良种繁育和推广工作,逐步减少对进口品种的依赖。据农业部2005年调研统计,我国单位面积平均牧草种子产量不足 400 kg hm^{-2} ,这与草地畜牧业发达国家相比存在巨大差距。此外,大多数牧草品种在选育过程中,多忽视种子产量,侧重牧草营养体产量和生态性能,种子生产技术的可操作性不强,导致了所登记的品种在生产中的利用率很低。因此,迫切需要从根本上解决优质牧草种子生产的规模化、专业化,扶持草种龙头企业,提高种子生产者的思想意识和经济效益等问题。另外,还要

夯实种质资源收集评价工作,利用最新的科学技术手段,研究主要乡土品种的重要性状精准鉴定与基因型鉴定,构建核心种质资源;精细定位其高产、优质、抗逆、抗病虫、营养高效利用等重要数量性状位点(quantitative trait locus, QTLs)基因,发掘其优异等位基因.通过对国外品种的引进、消化、吸收、创新和国内品种的提纯复壮、联合育种,尽快提高我国草食家畜和牧草品种的生产性能和增产潜力,重点做好牛、羊、牧草种质资源收集、整理,品种测产,遗传评估,良种登记和牧草品种区域试验、新品种审定等基础性工作,加快优良品种培育进程,提升自主供种能力,建设一批良种繁育推广基地.加强组织科研院所、育种企业和其他社会力量开展联合攻关,调动基层技术推广机构的积极性,探索建立良种推广激励机制,不断提升草牧业良种市场占有率和覆盖率.

3.3 加快天然草原生态保护建设

我国天然草原面积多达3.93亿 hm^2 ,约占国土面积的41.7%,是耕地面积的3.2倍、林地面积的2.5倍^[39],是生态保护的重中之重,同时具有维持大气组分的相对恒定、改善气候、维系生物基因库、固定 CO_2 、保持水土、抚育和传承多民族文化等极其重要的服务功能.然而,近年来受草原“三化”(沙化、退化、盐碱化)影响,我国90%以上草原出现了不同程度的退化,牧草产量下降了30%~50%,由此引起的草地畜牧业生产水平降低已经严重影响了国民经济发展,尤以西部内陆地区更为突出.近年来,按照“生产生态有机结合、生态优先”基本原则,草原生态保护迈上新台阶,生态恶化得到有效遏制.未来,要进一步研究退化草地恢复和培育技术、退化草地季节性休牧技术等天然草原生态保护和可持续利用研究;同时实施落实好草原生态补助奖励机制政策和草原生态保护工程项目,加强草原防灾减灾和监测管理,不断推进天然草原生态文明建设.

3.4 加快推进不同区域绿色发展新模式

我国地域辽阔,气候条件、资源禀赋及经济发展不平衡,结合当前“调结构,转方式”的形势,我国草牧业发展必须坚持因地制宜,分区施策,实行整体推进与差异化发展相结合.依据不同的区域特点、农业生产系统和产业服务类型,归纳整理各类生产经营模式,开展效益核算,加强研讨论证,提出适宜不同

地域的草牧业发展模式,并做好试验示范和演示推介工作,不断提高草牧业的生产效率和经济效益.牧区和半牧区必须坚持“生态优先,生产生态协调”原则,实行草畜平衡和以草定畜制度;推广适应牧区自然条件的饲草品种,发展人工种草,建设标准化暖棚圈舍,推行半舍饲养殖.半牧区有条件的要实施草场改良、退耕还草,草田轮作,大力推广农作物秸秆饲料化.南方草山、草坡区水热资源、饲草资源丰富,人口密集,草牧业发展潜力巨大.重点推广林下养殖、冬闲田和农闲田种草,充分利用南方偏远山区、丘陵地区生态环境优良的地域优势推动特色养殖和生态养殖.适宜发展草食畜牧业的农区,要加快推动农业结构调整、实行粮改饲、种养结合.大力推广青贮玉米种植及深加工青贮技术,充分挖掘农副产品饲料化利用的潜力,增大饲草料来源.大力推广标准化规模养殖综合配套技术,把农区的土地资源、农副产品及秸秆资源优势转化为农区草牧业发展的优势,引导和促进农区草牧业发展走农牧结合、绿色发展、循环发展的路子.

3.5 注重政府引导,优化产业发展环境

我国草牧业发展还面临着如何从基础研究到技术转化、从生产到经营管理、从人才培养到金融运作、从文化到政策等多方面的挑战.产业转型升级必须依赖于政府行政法规的指导以及资金和政策支持.近年来,随着国家关于《中央一号文件提出加快草牧业发展》和《关于促进草牧业发展的指导意见》等各项政策的相继出台,为“十三五”草牧业发展奠定了坚实的政策基础.但是,现有政策系统的协调性和针对性尚显不足,综合配套性仍需进一步加强.深入调查产业发展存在的问题,完善产业发展政策体系,建设产品质量追溯体系,提升草牧业产业标准化、科学化和规范化水平.各相关部门要站在全局和战略的高度,充分发挥政府引导和市场资源配置的决定性作用,推动产业重组,优化资源配置和产业结构,增强改革创新力度,统筹谋划好草牧业的发展路径.因地制宜地创新草牧业新型保险产品,加大金融支持力度,扶持发展龙头企业,积极引导和鼓励社会资本投资草牧业发展,优化产业发展环境,增强产业发展活力,提升产业价值和效益.加快形成以科技创新为支撑的草牧业产业发展新格局,积极开展产品精深加工,延长产业链,提升价值链,准确定位、科学

引导,从而构建起粮经饲兼顾、农牧结合、生态循环发展的种养体系,打造草牧业产业发展新标杆,保障农牧民持续增收,实现草牧业提质增效转型发展的目标。

参考文献

- 1 Ren J Z. Preliminary understanding on the term “grasslands and animal husbandry” of my opinion (in Chinese). *Pratacul Sci*, 2015, 32: 710 [任继周. 我对“草牧业”一词的初步理解. 草业科学, 2015, 32: 710]
- 2 Fang J Y, Pan Q M, Gao S Q, et al. “Small vs. large area” principle: Protecting and restoring a large area of natural grassland by establishing a small area of cultivated pasture (in Chinese). *Pratacul Sci*, 2016, 33: 1913–1916 [方精云, 潘庆民, 高树琴, 等. “以小保大”原理: 用小面积人工草地建设换取大面积天然草地的保护与修复. 草业科学, 2016, 33: 1913–1916]
- 3 Fang J Y, Bai Y F, Li L H, et al. Scientific basis and practical ways for sustainable development of China’s pasture regions (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2016, 61: 155–164 [方精云, 白永飞, 李凌浩, 等. 我国草原牧区可持续发展的科学基础与实践. 科学通报, 2016, 61: 155–164]
- 4 Hou X Y. The development theory and key supporting science and technologies of grasslands and animal husbandry in China (in Chinese). *Pratacul Sci*, 2015, 32: 823–827 [侯向阳. 我国草牧业发展理论及科技支撑重点. 草业科学, 2015, 32: 823–827]
- 5 Zhou X D. Analysis on the agricultural industry’s cluster composing on lifecycle stage and evolvement mechanism (in Chinese). *Econ Geogr*, 2009, 29: 1134–1138 [周新德. 基于生命周期阶段的农业产业集群形成和演化机理分析. 经济地理, 2009, 29: 1134–1138]
- 6 National Bureau of Statistics of the People’s Republic of China. *China Statistical Yearbook 2013*. Beijing: China Statistics Press, 2014 [中华人民共和国国家统计局. 中国统计年鉴 2013. 北京: 中国统计出版社, 2014]
- 7 Cui C, Wang M L. China’s meat consumption development and its prospect (in Chinese). *Agric Outlook*, 2016, 10: 74–80 [崔姹, 王明利. 中国肉类消费发展分析及未来展望. 农业展望, 2016, 10: 74–80]
- 8 Zhang Y J, Ren J Z, Wang M L, et al. Discussion on the position and development distribution of forage industry in China’s agricultural industry structure (in Chinese). *J Agric Sci Tech China*, 2013, 15: 61–71 [张英俊, 任继周, 王明利, 等. 论牧草产业在我国农业产业结构中的地位和发展布局. 中国农业科技导报, 2013, 15: 61–71]
- 9 Yang Z H. More measures and pilot first to accelerate the development of grasslands and animal husbandry (in Chinese). *Pratacul Sci*, 2015, 32: 1201–1205 [杨振海. 多措并举, 试点先行, 加快发展草牧业. 草业科学, 2015, 32: 1201–1205]
- 10 Yu K Z. Adapting to the new situation and holding the new opportunity to create a new situation of grassland and animal husbandry development in the “13th Five-Year” Plan Period (in Chinese). *Acta Agrest Sin*, 2016, 24: 715–717 [于康震. 适应新形势抓住新机遇开创“十三五”草牧业发展新局面. 草地学报, 2016, 24: 715–717]
- 11 Zhang X S, Tang H P, Dong X B, et al. The dilemma of steppe and its transformation in China (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2016, 61: 165–177 [张新时, 唐海萍, 董孝斌, 等. 中国草原的困境及其转型. 科学通报, 2016, 26: 165–177]
- 12 Chen Z X, Zhang X S. The value of China’s ecosystem benefit (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2000, 45: 17–22 [陈仲新, 张新时. 中国生态系统效益的价值. 科学通报, 2000, 45: 17–22]
- 13 National Bureau of Statistics of the People’s Republic of China. *China Statistical Yearbook 2016*. Beijing: China Statistics Press, 2016 [中华人民共和国国家统计局. 中国统计年鉴 2016. 北京: 中国统计出版社, 2016]
- 14 Ren J Z, Xu G, Li X L, et al. Trajectory and prospect of China’s prataculture (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2016, 61: 178–192 [任继周, 胥刚, 李向林, 等. 中国草业科学的发展轨迹与展望. 科学通报, 2016, 61: 178–192]
- 15 Lu X S. Problems with the development of alfalfa industry in China (in Chinese). *Chin J Grassland*, 2013, 35: 1–5 [卢欣石. 中国苜蓿产业发展问题. 中国草地学报, 2013, 35: 1–5]
- 16 Sun Q Z, Yu Z, Ma C H, et al. Achievements of the alfalfa industry in last decade and priorities in next decade in China (in Chinese). *Pratacul Sci*, 2013, 30: 471–477 [孙启忠, 玉柱, 马春晖, 等. 我国苜蓿产业过去 10 年发展成就与未来 10 年发展重点. 草业科学, 2013, 30: 471–477]
- 17 Wang W J, Wang M L, Lü G W, et al. Trend, lessons and enlightenment of the alfalfa trade in the United States (in Chinese). *Pratacul Sci*, 2016, 33: 527–534 [汪武静, 王明利, 吕官旺, 等. 美国苜蓿贸易——趋势、经验与启示. 草业科学, 2016, 33: 527–534]
- 18 Han J G, Ma C H. *Cultivation, Processing and Storage of High Quality Forage*. Beijing: China Agriculture Press, 1998 [韩建国, 马春晖. 优质牧草的栽培与加工贮藏. 北京: 中国农业出版社, 1998]
- 19 Sun Q Z, Yu Z, Xu C C. Urgency of further developing alfalfa industry in China (in Chinese). *Pratacul Sci*, 2012, 29: 314–319 [孙启忠, 玉柱, 徐春城. 我国苜蓿产业亟待振兴. 草业科学, 2012, 29: 314–319]
- 20 Lin Y F, Cai F, Li Z. *China’s miracle: Development Strategy and Economic Reform* (in Chinese). Shanghai: GeZhi Press, 2014 [林毅夫, 蔡昉, 李周. 中国的奇迹: 发展战略与经济改革. 上海: 格致出版社, 2014]

- 21 Lin J Y. The needham puzzle—Why the industrial-revolution did not originate in China. *Econ Dev Cultural Change*, 1995, 43: 267–292
- 22 Lu X S. 15 years of grassland industry progress and 15 years of grassland industry future—the fourth (2016) China Grassland Industry Conference speech materials (in Chinese). *Grassland Turf*, 2016, 28: 1–6 [卢欣石. 15年草业进步 15年草业未来——第四届(2016)中国草业大会发言材料. *草原与草坪*, 2016, 28: 1–6]
- 23 Sun Q Z, Wang X L, Yu Z, et al. Alfalfa industry needs promoting imperatively in China (in Chinese). In: Chinese Grassland Society of Forage Production Professional Committee of the 16th Academic Seminar. Beijing: Chinese Grassland Society, 2011. 22–28 [孙启忠, 王晓力, 玉柱, 等. 新形势下的我国苜蓿产业发展对策. 见: 中国草学会饲料生产专业委员会第十六次学术研讨会. 北京: 中国草学会饲料生产专业委员会, 2011. 22–28]
- 24 Liu X H, Du G J. Study on the current situation and problems of alfalfa industry development in China (in Chinese). *Agric Econ*, 2012, 3: 27–28 [刘晓宏, 杜桂娟. 中国苜蓿产业发展现状及问题研究. *农业经济*, 2012, 3: 27–28]
- 25 Gereffi G. International trade and industrial upgrading in the apparel commodity chain. *J Inter Econ*, 1999, 48: 37–70
- 26 Jiang X M. Research on the connotation and path of industrial transformation and upgrading (in Chinese). *Inq Econ Issues*, 2014, 12: 43–49 [蒋兴明. 产业转型升级内涵路径研究. *经济问题探索*, 2014, 12: 43–49]
- 27 Pei X B, Pei Z J. Research on the transformation and upgrading of innovation driven industrial structure (in Chinese). *Value Eng*, 2017, 36: 84–85 [裴小兵, 裴志杰. 浅谈创新驱动产业结构转型升级. *价值工程*, 2017, 36: 84–85]
- 28 Ge Q P, Li M. Research on industrial upgrading policy of innovation driven industry in China (in Chinese). *Sci Technol Prog Pol*, 2013, 30: 102–106 [葛秋萍, 李梅. 我国创新驱动型产业升级政策研究. *科技进步与对策*, 2013, 30: 102–106]
- 29 Wang X H, Li S T. Analysis on the influencing factors of industrial upgrade capability based on innovation driven (in Chinese). *Technol Innov Manag*, 2017, 38: 109–114 [王新红, 李世婷. 基于创新驱动的产业升级能力影响因素分析. *技术与创新管理*, 2017, 38: 109–114]
- 30 Zhang R. Innovation driven and industrial transformation and upgrading in China (in Chinese). *Strateg Anal Reform Strateg*, 2016, 32: 55–58 [张然. 创新驱动与中国产业转型升级战略探析. *改革与战略*, 2016, 32: 55–58]
- 31 Gans J S, Hayes R. Assessing Australia's Innovative Capacity: 2007 Update. 2008
- 32 Nasr N. DMDII tackles digital industrial innovation. *Indust Eng*, 2015, 47: 22
- 33 Wang J. Research on the path of innovation driving traditional industries transformation and upgrading (in Chinese). *Technoecon Manag Res*, 2016, 4: 115–118 [王娟. 创新驱动传统产业转型升级路径研究. *技术经济与管理研究*, 2016, 4: 115–118]
- 34 Yin L. Research on regional industrial development stage and an empirical example on rapid development of northern Shaanxi's industry (in Chinese). Master Dissertation. Xi'an: Northwest University, 2008 [尹路. 区域产业发展阶段和陕北产业跨越式发展实证研究. 硕士学位论文. 西安: 西北大学, 2008]
- 35 Xiao Z Y. Accelerating the progress of science and technology and promoting the transformation and upgrading of grasslands and animal husbandry (in Chinese). *Inner Mongol Daily (Chin)*, 2016, 8: 31 [肖振英. 加快科技进步推进草牧业发展转型升级. *内蒙古日报(汉)*, 2016, 8: 31]
- 36 Wang K. Current situation and integration strategy of grassland science talent resources in China (in Chinese). *China Anim Ind*, 2015, 19: 19 [王堃. 中国草业人才资源现状及整合策略. *中国畜牧业*, 2015, 19: 19]
- 37 Ye X Q. Evolution path, dilemma and policy choice of transformation of agricultural development mode in China (in Chinese). *Reform*, 2016, 22–39 [叶兴庆. 演进轨迹、困境摆脱与转变我国农业发展方式的政策选择. *改革*, 2016, 22–39]
- 38 Li Z H. Grasslands and animal husbandry will introduce “13th Five-Year” Plan and grass-related enterprises speed up the “enclosure” accounting hundreds of billions (in Chinese). *China Business News*, 2015, 8: 17(A11) [李正豪. 草牧业将出“十三五”规划 涉草企业加快“圈地”数千亿产业. *中国经营报*, 2015, 8: 17(A11)]
- 39 Du Q L. Sustainable Development Strategy of China's Grass Industry. Beijing: China Agriculture Press, 2006 [杜青林. 中国草业可持续发展战略. 北京: 中国农业出版社, 2006]

Summary for “草牧业提质增效转型发展的驱动要素分析”

Analysis on driving factors of improvement of quality and efficiency and transformation development of grasslands and animal husbandry industry

Xiangyang Hou^{†*} & Yujuan Zhang[†]

Institute of Grassland Research, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Key Laboratory of Grassland Ecology and Restoration, Ministry of Agriculture, Hohhot 010010, China

[†] Contributed equally to this work

* Corresponding author, E-mail: houxy16@126.com

During the past several decades, the traditional agriculture structure has been unsustainable since decrease in grain consumption and increase in animal food consumption, resulting in a large number of grain to be used as forage. Grasslands and animal husbandry will gradually become the agricultural mainstream and lead the agriculture to get out of dilemma. Therefore, the cropping structure should be adjusted timely because the lower productivity of grassland for animal husbandry that is far not satisfied for human needs. Understanding how to solve the problems of “three rural” and “three animal husbandry” is of high importance for facing the growing demands for food structure and the desire for ecological civilization. Although grasslands and animal husbandry has developed vibrantly and achieved some achievements, forage grass and livestock production are considerably low and the industrial capacity is insufficient, and facing enormous challenges. Certainly, the development potential of grass and animal husbandry is also huge due to fast growing market demand in China. Our analysis showed that developing “animal-husbandry development” model by relying on scientific and technological innovation, talent construction, social needs and national policy support, which grasslands and animal husbandry industry will rapidly transform and develop, is an effective way to promote the forage grass and livestock production in China. We also discussed the driven factors about improvement of quality and efficiency and transformation development of grasslands and animal husbandry industry, and proposed seven principles for the development of “animal-husbandry development” in China, including construction of high quality forage production system, breeding and promotion of improved varieties, ecological protection of natural grassland, exploring different regional development modes and optimizing the industrial development environment. Grass animal husbandry development has reached breaking point, must optimize the structure of the industrial for the combination of economic, ecological and social benefits the coordinated development of the green road. At the same time, modern industrial development modes should be introduced to reform the traditional prataculture and agricultural and achieve a sustainable developing stage. Moreover, the society has provided a good opportunity for the transformation and upgrading of grassland and animal husbandry by the construction of ecological engineering and the protection of national food security. These will help us to realize the improvement of efficiency and quality, increase industrial benefits and the industrialization level, finally explore a sustainable development way with effective output, safe production, resource conservation and environment-friendly.

grasslands and animal husbandry industry, industrial development, innovation-driven, improvement of efficiency and quality, transformation and upgrading

doi: 10.1360/N972017-01158