

吉林省农作物秸秆资源现状及利用对策

吕智超¹, 孙日丹², 洪小丽², 刘歆², 孙学奇², 闫晓刚², 张彬^{2*}, 赵蔚^{2*}

(1. 吉林省经济管理干部学院, 长春 130012; 2. 吉林省农业科学院, 长春 130033)

摘要: 为了促进我省秸秆资源高效循环利用, 在最大程度利用秸秆资源的同时减少对环境的污染。通过查阅文献、调查、交流等形式对吉林省东部、中部和西部不同地区秸秆情况进行了调研, 了解了秸秆收集、贮存、运输和加工产业链现状及存在的问题, 提出秸秆资源化利用的对策。

关键词: 秸秆资源; 现状; 利用; 对策

中图分类号: X71

文献标识码: A

文章编号: 2096-5877(2024)04-0062-04

Present Situation and Utilization Countermeasures of Maize Straw Resources in Jilin Province

LYU Zhichao¹, SUN Ridan², HONG Xiaoli², LIU Xin², SUN Xueqi², YAN Xiaogang², ZHANG Bin^{2*}, ZHAO Wei^{2*}

(1. *Jilin Economic Management Executive College, Changchun 130012*; 2. *Jilin Academy of Agricultural Sciences, Changchun 130033, China*)

Abstract: In order to promote the efficient recycling of straw resources in our province to maximize the use of straw resources while reducing environmental pollution. Through consulting literature, investigation and communication, the situation of straw in different areas of east, middle and west of Jilin Province was investigated, the status quo and problems of the industrial chain of straw collection, storage, transportation and processing were understood, and the countermeasures of straw resource utilization were put forward.

Key words: Straw resources; Present situation; Utilization; Countermeasures

吉林省是我国重要的粮食生产基地, 以玉米、水稻、大豆等为优势农作物, 产量位居全国的前列, 具有庞大的农作物秸秆资源, 年产量达4 000万t, 拥有发展农作物秸秆资源利用的巨大空间^[1]。通过查阅文献、问卷调查, 与养殖场(户)、相关秸秆企业交流等形式对我省东、中、西部不同地区秸秆情况进行调研。了解了农作物秸秆资源收集、贮存、运输、加工产业链现状及秸秆资源化利用方面存在的问题, 并对2023年主要农作物秸秆资源量进行估算, 探讨玉米秸秆利用的有效途径和有效方式并提出对策, 为相关政策的制定

提供依据。

1 吉林省农作物秸秆收集、贮存、运输、加工产业链现状

1.1 农作物秸秆资源量

随着吉林省粮食单产水平的提高, 粮食总产量在增加, 粮食作物秸秆资源量也在增加。秸秆资源量是通过草谷比和秸秆收集系数来估算的。随着作物新品种定向培育和栽培技术的不断提高, 草谷比等系数发生明显变化, 作物秸秆可收集系数由作物收割时的茬深决定, 不同地区和作物种类的草谷比和可收集系数存在明显差异。根据吉林省的实际情况, 2022-2023年秸秆资源量估算采用吉林省农作物草谷比和秸秆收集系数的依据是: 吉林省农业科学院农村能源与生态研究所祝延立等^[2]利用田间测定方法, 对全省不同作物的秸秆资源量及地理分布进行了较为准确的估算, 并对其草谷比数据进行了校准, 包括玉米、水稻、花生、大豆等作物。主要作物草谷比和秸秆收集系数见表1。

收稿日期: 2024-05-28

基金项目: 吉林省科学技术厅创新发展战略研究项目(20230601124FG); 吉林省农业科学院研究所创新基金项目(E42020601)

作者简介: 吕智超(1986-), 女, 副教授, 博士, 从事农业环控及资源利用研究。

通信作者: 张彬, 女, 博士, 副研究员, E-mail: zhangbin_0409@163.com

赵蔚, 女, 博士, 研究员, E-mail: 365474892@qq.com

表1 主要作物草谷比与秸秆收集系数

作物	草谷比	收集系数
玉米	0.89	0.90
水稻	1.03	0.83
大豆	1.06	0.85

吉林省农作物秸秆资源的主要来源是玉米、水稻、大豆三大作物。玉米秸秆占79.36%,水稻

秸秆占18.55%,大豆秸秆占2.0%。2023年主要农作物秸秆产量与去年相比有所增加,玉米、水稻、大豆秸秆理论产量分别为3 004.91万t、702.51万t和78.92万t,可收集秸秆量为2 704.42万t、580.08万t和67.08万t。2022年秸秆理论产量分别为2 899.49万t、701.33万t、74.20万t,可收集秸秆量为2 609.54万t、582.10万t、63.33万t,2022-2023年主要农作物秸秆资源量见表2。

表2 2022-2023年主要农作物秸秆资源量

年份	作物	面积/万hm ²	总产量/万t	理论产量/万t	可收集秸秆量/万t
2023年	玉米	454.43	3 376.30	3 004.91	2 704.42
	水稻	82.88	682.05	702.51	580.08
	大豆	32.88	74.45	78.92	67.08
2022年	玉米	446.94	3 257.85	2 899.49	2 609.54
	水稻	83.32	680.90	701.33	582.10
	大豆	30.99	70.00	74.20	63.33

数据来源:吉林省科技厅“秸秆资源化利用助力生态强省建设的对策研究”项目调研数据

粮食产量与农作物秸秆之间存在着密切的正相关关系。从吉林省各市州粮食产量情况可以看出农作物秸秆资源分布的状况。2023年吉林省粮食总产量排序为:长春、松原、白城、四平、吉林、延边州、辽源、通化、梅河口、白山。长春地区主要是榆树市、农安县、公主岭市、德惠市、九台区、双阳区和长春市;松原地区主要是前郭尔罗斯蒙古族自治县、扶余市、长岭县、乾安县和宁江区;白城地区主要是洮南市、镇赉县、洮北区、通榆县和大安市;四平地区主要是梨树县、双辽市、伊通满族自治县和四平市;吉林地区主要是舒兰市、磐石市、桦甸市、吉林市区、蛟河市和永吉县等。2023年吉林省粮食作物播种面积582.56万hm²,2023年粮食产量4 186.5万t,比2022年粮食产量4 080.8万t增加了2.59%。玉米种植呈现中、西部高,东部低的“两高一低”特征。

1.2 秸秆收集、贮存、运输、加工产业链及资源化利用产业现状

1.2.1 秸秆收集、贮存、运输、加工的现状

吉林省每年生产农作物秸秆4 000万t,其中玉米秸秆约3 000万t,主要集中在中部地区。农作物秸秆是一种重要的生物质资源,“用则利,弃则害”^[3]。目前收获秸秆采用捡拾打捆、揉搓加工,不但浪费资源、增加人工成本,还存在着秸秆中掺杂泥土、石块以及污染物等问题。由于农作物秸秆的收贮时间集中、数量庞大,造成在短时间内要完成秸秆资源收集、运输、贮存困难较多。目前各地区采取了因地制宜的办法,有的地区采

取就地消化,有的地区以外运为主。

吉林省中部地区秸秆加工企业发展较早,逐步形成了有效利用秸秆资源的规模化,技术与其他地区比较相对成熟。近年来,省政府相继出台了扶持秸秆资源化产业发展的多项政策,如:对创新科研项目给予低碳能源示范建设资金支持;对秸秆收集、贮存、初加工等给予扶持;对农机购置补贴范围扩大到加工设备、秸秆收集打捆机具等,并在重点区域试点引进先进的秸秆处理技术和设备。

1.2.2 秸秆资源化利用产业现状

我省秸秆利用主要存在市场自主运作能力不强,秸秆资源化产业资源利用技术仍存在技术标准和规范不清晰,部分生产工艺关键技术相对薄弱,产业链条尚未形成完整,收贮、运输等薄弱环节和高端龙头企业扶持政策仍有待完善^[4],农民和企业直接受益政策不多,群众参与积极性不高等问题。秸秆由最初的焚烧到打捆出售、资源利用的过程,催生了越来越多的“秸秆经纪人”。“秸秆经纪人”的发展,加速秸秆资源利用实现社会效益、经济效益、生态效益多方共赢。

目前,我省秸秆加工企业大部分依赖财政扶持,缺乏独立经营实力和吸引资金的能力,资金投入主要集中在资源富集地区。在2014年《吉林省秸秆资源调查评估报告》中的调查测算,秸秆用于家庭燃用占58.04%,废弃焚烧占23.2%,饲料占10.5%,直接还田作肥料占4.03%,生物质发电占3.5%,造纸工业原料占0.693%,食用菌基料占0.032%。家庭燃料和废弃焚烧占比高达81.24%,

说明吉林省的秸秆利用大部分停留在最传统的利用方式上^[5]。近年来,我省实施“草变肉”工程项目,促进秸秆饲料化利用,取得了较为可观的成绩。秸秆青贮窖收贮能力提升,机械比例提高,但仍存在秸秆资源利用率较低的问题。2019年多部门联合印发了吉林省秸秆综合利用三年行动方案,加大力度发展草饲畜牧业,完善“企业+农户”的经营模式,饲料使用量达740万t,利用率约为18%。2021年全省各地秸秆可收集总量达4400多万t,可收贮数量1200多万t。全省加工秸秆饲料企业达到474家,其中1万t以上,含1万t的加工企业数为114个,1万t以下加工企业数为360个。2022年完成秸秆饲料化利用1642万t,占秸秆总量的41%,过半的秸秆没有得到资源化利用。秸秆资源化利用技术水平相对落后,加工企业投入高、产出低、效益低,没有形成一个比较完整的产业链条。政府、企业、农户三类主体不能融合参与秸秆资源化利用产业。

2 秸秆资源化利用方面存在的问题

2.1 秸秆资源化利用产业化程度不高,尚未形成规模优势

因为秸秆资源占地面积大,利用企业缺少贮藏场地,如果采取租赁、田间堆放的贮藏方式,使得秸秆成本增加。另外因玉米秸秆含水量较高,收获后打捆、堆垛易发霉,需要对其采取防雨、防潮等措施,会造成贮藏和保存困难。目前,我省的秸秆资源利用处于起步阶段,比较分散、利用的方式不够多样,产业化规模没有形成,现有的先进技术还没有得到普及和应用,仍有待于发展。

2.2 秸秆资源利用附加值低,规模化水平不高

以农业为主的秸秆资源利用附加值低、生产分散,收集、贮存、运输的费用过高。我省开展秸秆收购的成本主要为:秸秆200元/t、贮存60元/t、运输30元/t,秸秆收购总成本为290元/t。由于成本高,企业原料供应不稳定,影响企业发展。许多企业处于小规模、低水平生产状态,导致秸秆资源利用只有极少数企业能实现规模化,亟待提高产业化水平。

2.3 农户处理秸秆成本过高,对秸秆焚烧管理规定有不同看法

由于作物秸秆蓬松造成体积大;水分多造成收集、贮存、运输及加工的时令性强;缺乏收割机、打捆机等配套设备,收集、贮存、运输及市场服务体系还未健全,对产业化发展形成制约。农民外出打工日薪普遍120元以上。而100hm²的

秸秆处理需要7.5个工作日,农村劳动力每天的净工资按120元计,共需支付900元的工资才能处理完。秸秆处理成本较高造成农民积极性不足,对秸秆焚烧管理规定有意见。

2.4 科研与企业结合不够紧密,政策扶持机制还需完善与监管

玉米秸秆是十分宝贵的资源,每年用于畜牧饲料的秸秆只占总产量的10%左右。玉米秸秆作为草食家畜的粗饲料主要来源,因其营养价值低影响了利用^[6]。在改善玉米秸秆营养价值等方面的研究,企业和科研合作不够多,合理的利益共享机制没有建立起来。政策方面缺乏对秸秆可持续利用的激励措施,秸秆资源没有得到有效的市场化利用。鼓励机制、政策引导机制等秸秆资源利用有效机制有待建立。对政策扶持的实施情况要加强监管和巡查,保障扶持政策落实到位,提高对秸秆利用的积极性。

3 秸秆资源化利用的对策

3.1 推进秸秆饲料加工利用

吉林省农作物秸秆资源量大,将秸秆资源转化为饲料利用具有很大的潜力^[7]。农作物秸秆饲料经过综合处理可以显著提高秸秆饲料的营养价值和利用率,尤其是发酵菌种技术的应用推动了秸秆饲料的应用^[8]。成熟玉米的秸秆质地十分坚硬,营养价值不高,因此饲料化利用时用全株玉米青贮为首选。在种植玉米时考虑畜牧饲用型品种更有利于推进秸秆饲料加工利用^[9]。一是扶持秸秆饲料加工企业发展,引导扶持兴办秸秆饲料加工厂。二是在养殖规模村,建立以秸秆加工为主的牧业合作社。三是加强技术宣传、引导,推广成功案例和实用技术。推广诸如秸秆青贮、黄贮、茎穗兼收、盐化、氨化、简易微贮等加工技术,激发农户主动采用秸秆饲料的积极性。

3.2 推广以“中央厨房”模式为主的秸秆加工利用中心

中央厨房模式是一种具有广阔发展前景的商业模式,将推动畜牧业产业升级和转型。核心在于通过中央厨房实现产品的标准化、规模化生产,提高产品质量和效率,满足市场需求。通过集中采购、集中加工、统一配送等方式可以降低生产成本,提高经济效益。还可以根据市场需求调整生产计划,满足消费者对多样化、个性化食品的需求。

应推广建立统一收集秸秆、统一集中加工秸秆、统一配送秸秆加工饲料产品的“中央厨房”模式的秸秆加工利用中心;加强和鼓励以村为单

位,建设“玉米秸秆加工利用中心”。在畜禽养殖集中区域周边推广“中央厨房”模式,将秸秆加工成反刍动物全价饲料产品,配送到养殖场(户),既方便实用,又能降低成本,提高经济效益。

3.3 重视政策宣传,加大技术服务支持力度

农民真正认识到了秸秆资源利用的益处,并掌握应用技术才能有动力指导具体行动。利用宣传栏、电视广播、微博抖音等媒体手段以及专业人员向农民推广和演示秸秆利用的技术规范和技术方法,为后续推广利用赢得广泛支持奠定基础^[10]。重视引导、落实秸秆产业的相关政策,提高农户秸秆利用的主动性,有效提升农户参与意愿。吉林省的玉米秸秆青贮、黄贮技术推广面虽然比较大,但关键技术点有待加大力度培训。建立示范点,以点带面,鼓励和支持技术人员到秸秆收贮和饲喂现场开展技术培训、指导等服务。改变固有思维和养殖习惯,提高养殖从业者的整体技术水平。提高人们对秸秆资源利用的认识,完善当地秸秆收储运体系建设,把秸秆当作资源来看待,进行统筹规划,构建秸秆资源利用长效机制^[11]。

3.4 健全秸秆“收集、贮存、运输、加工”服务体系,加大政策支持力度

秸秆被打成方捆或者圆捆离田后,运往秸秆贮存场地被充分利用。秸秆离田回收既减少了环境污染,又提高了经济收入,可充分实现秸秆有效利用^[12]。根据吉林省的秸秆产量、运输环境、市场流通能力等特点,科学布局秸秆资源利用企业和收贮场地,加快建设规范化的秸秆临时堆放点、贮存点和秸秆转运中心,逐步建立覆盖全省的秸秆收集转运体系。加大对秸秆收集、贮存、运输、加工等环节的财政政策支持力度,促进收集、贮存、运输、加工各环节长期稳健发展。在产品、设备、技术等方面给予更多的关注。

3.5 破除秸秆资源化利用技术瓶颈,全面推动技术革新与推广

强化秸秆资源化利用的技术支撑,以省内外科研院所为技术依托,追求相关技术创新发展,加大可持续利用技术科研投入。如干玉米秸秆饲料化处理技术应以改善营养价值、利于贮藏和运输为前提,力求处理方法简便、效果切合实际。生物学处理干玉米秸秆技术尚不成熟,不应刻意宣传和推广^[13]。

借鉴和学习相关领域显著成果,再结合秸秆处理方式与地域差异,建立具有针对性发展方向的秸秆资源利用科技示范基地。重视农户对秸秆

处理技术的理解与掌握,全面推动技术革新与推广,将新技术推广落地。

3.6 立足省情,打造秸秆资源化利用多元化新格局

秸秆资源化利用的途径呈现出多元化趋势,但利用率不高。秸秆作为饲料使用的约占18%,不到1/5^[14]。在农业生产中,应充分重视秸秆的利用价值,通过科学的利用方式实现秸秆的资源化利用,以促进农业可持续发展和农民增收。围绕秸秆“五化”综合利用,避免秸秆资源利用方式单一化,逐步向能源研发、原料开发为主的方向转变,构建以秸秆转化成饲料、肥料为基础的产业发展模式。立足省情,在政府、科研院校、企业和农户的共同努力下,打造秸秆资源化利用多元化新格局,推动吉林相应的技术体系和经济体系更加完善^[15]。

参考文献:

- [1] 刘鹏,那伟,王秀玲,等.吉林省主要农作物秸秆资源评价及能源化利用分析[J].吉林农业科学,2010,35(5):58-64.
- [2] 祝延立,那伟,郝登宝,等.吉林省主要农作物秸秆系数测定及资源评价[J].农业科技通讯,2020(7):188-190.
- [3] 刘银秀,聂新军,叶波,等.农作物秸秆“五化”综合利用现状与前景展望[J].浙江农业科学,2020,61(12):2660-2665.
- [4] 杨轶因,吴迪,刘文明,等.吉林省玉米秸秆资源化利用的问题与对策研究[J].玉米科学,2016,24(2):171-174.
- [5] 周妍.玉米秸秆利用的方式选择与发展对策研究[D].长春:吉林农业大学,2018.
- [6] 杨连玉,高阳.玉米秸秆饲料化高效利用的瓶颈及解决策略[J].吉林农业大学学报,2016,38(5):634-638,644.
- [7] 钟丽媛,孙会增,吴冠中,等.农作物秸秆饲料化利用的制约因素及其解决对策[J].中国畜牧杂志,2023,59(12):61.
- [8] 袁玉芳,类延菊,邵立业.农作物秸秆饲料开发利用技术及在动物生产中的应用[J].饲料研究,2023(16):175-177.
- [9] 徐艳荣,仲义,代秀云,等.东北地区玉米育种存在问题及解决方法[J].东北农业科学,2020,45(4):21-24.
- [10] 王春花,王秀波,马彦威,等.秸秆综合利用与农业生态环境保护策略思考[J].资源环境,2020(19):116-117.
- [11] 齐丛亮,岳仁亮,吴傲立.农作物秸秆“五料化”综合利用现状综述[J].中国环保产业,2023(5):52-53.
- [12] 刘立杰.农作物秸秆综合利用现状调查及发展对策—以河南省新乡市为例[J].农村·农业·农民,2023(9):47-49.
- [13] 杨连玉,张国梁,赵颖彩,等.玉米秸秆利用途径及其在农业生态系统中的综合利用对策[J].饲料工业,2005,26(23):42-45.
- [14] 朱旗军,刘魏魏,杨培龙,等.我国秸秆转化技术及其在畜牧业上的应用[J].中国饲料,2024(13):1-7.
- [15] 陈敏,祁宏伟,东北秸秆资源饲料化限制因素的探讨[J].东北农业科学,2022,47(5):137-140.

(责任编辑:范杰英)