

黑龙江省玉米秸秆综合利用的产值与效益分析

姜宇博^{1,3}, 毕洪文², 王红蕾², 李金霞², 葛选良¹, 李 爽³, 钱春荣¹

(1. 黑龙江省农业科学院 耕作栽培研究所/农业部种养结合重点实验室, 黑龙江 哈尔滨 150086; 2. 黑龙江省农业科学院 信息中心, 黑龙江 哈尔滨 150086; 3. 东北农业大学, 黑龙江 哈尔滨 150030)

摘要:为挖掘黑龙江省玉米副产品的综合利用潜力,提高玉米生产效率,运用数量研究法,分析 2006-2015 年全国和黑龙江省玉米副产品产值的变化趋势。以玉米生产的主要副产品秸秆为研究对象,利用调查研究法对黑龙江省 3 个具有代表性的秸秆综合利用企业辐射区域内的玉米种植户的秸秆产值和利润进行分析。结果表明:秸秆综合利用对玉米副产品产值的提升具有积极的促进作用。针对黑龙江省玉米秸秆综合利用中存在的专业机械普及率低、运输成本高、不易存储等问题,提出政府部门应加大对秸秆综合利用企业的扶持力度、提升相关农机具的购置补贴、建立秸秆收储基地等政策建议。

关键词:玉米; 秸秆综合利用; 黑龙江省; 产值; 效益

中图分类号:S38 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2018)01-0106-04 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2018.01.0106

秸秆是玉米生产的主要副产品,其光合作用产物约占玉米植株总光合作用产物的 50%。秸秆中含有氮、磷、钾、钙、镁和有机质等多种微量元素和营养物质,是一种具有多用途、可再生的生物资源,可广泛应用于饲料、板材、肥料、燃料等行业,具有广阔的发展前景^[1]。关于秸秆综合利用的研究,毕洪文等^[2]对黑龙江省玉米秸秆综合利用中存在的问题进行了分析,提出秸秆综合利用应由政府部门统一规划执行。赵贵玉^[3]利用成本收益分析法对吉林省农作物秸秆发电的经济效益进行了分析,指出农作物的秸秆发电项目可以实现盈利。何勋等^[4]对不同秸秆综合利用模式进行了效益分析,指出秸秆综合利用对增加农民收入有积极的促进作用。张崇尚等^[5]对我国秸秆能源化利用潜力进行了分析,指出黑龙江省秸秆能源化利用潜力较大。综上所述,秸秆的综合利用是提升玉米产值、保障玉米种植收益、提升生产效率的重要途径,在玉米主产区具有较大的发展

潜力。

1 调研地点与企业概况

1.1 调研地点

双城区位于黑龙江省哈尔滨市西南部,地处松嫩平原中南部,松花江南岸,地势呈东高西低,地理坐标为 $N45^{\circ}08' \sim 45^{\circ}43'$, $E125^{\circ}41' \sim 126^{\circ}42'$,属中温带大陆性季风气候,年均气温 4.4°C ,年均降水量 481 mm,有效积温 $2\,700 \sim 2\,900^{\circ}\text{C}$,是黑龙江省玉米核心产区之一。

五常市位于黑龙江省南部,地处松嫩平原中南部,松花江南岸,地势东南部较高,地理坐标为 $N44^{\circ}04' \sim 45^{\circ}26'$, $E126^{\circ}33' \sim 128^{\circ}14'$,属中温带大陆性季风气候,年均气温 $3 \sim 4^{\circ}\text{C}$,年均降水量 500~800 mm,有效积温 $2\,700 \sim 2\,900^{\circ}\text{C}$,是黑龙江省玉米核心产区之一。

1.2 企业概况

R 集团,位于哈尔滨市双城区,成立于 2003 年,主要从事零甲醛玉米秸秆板材生产、玉米秸秆生物菌剂、玉米秸秆生物饲草、生物质燃料生产和玉米秸秆相关农业机械的制造。

H 秸秆综合利用有限公司,位于黑龙江省五常市,成立于 2015 年,主要从事秸秆打包、秸秆造纸、秸秆生物肥料、秸秆饲料加工等产业。

C 生物质发电有限公司,位于黑龙江省五常市,成立于 2012 年,主要以玉米秆、稻壳为主要燃料,林业废弃物、木耳菌袋、牛粪为补充燃料,采取直接燃烧的方式进行生物发电。

收稿日期:2017-11-13

基金项目:公益性行业(农业)科研专项资助项目(2013 03125);国家玉米产业技术体系专项资金资助项目(CARS-02-34);“十二五”国家科技支撑计划课题资助项目(2014 BAD12B01-2);“十三五”国家重点研发计划专项资助项目(2017YFD0300505-1);黑龙江省农业科技创新工程资助项目(2014ZD005、2017ZC13)

第一作者简介:姜宇博(1985-),男,黑龙江省哈尔滨市人,硕士,助理研究员,从事作物栽培育种及生产效率研究。E-mail: vbojiang2007@163.com。

通讯作者:钱春荣(1973-),女,黑龙江省鸡西市人,博士,副研究员,从事作物栽培育种研究。E-mail: qianjianyi318@163.com。

2 调研方法与内容

利用数量研究法和调查研究法,分析黑龙江省秸秆综合利用对玉米产值和生产效率的影响。秸秆是玉米生产的主要副产品,本文通过对相关统计年鉴数据的查询和整理,利用玉米副产品产值的变化反映秸秆的综合利用情况,明确黑龙江省和全国 2006-2015 年玉米主产品和副产品产值的变化趋势。在此基础上,于 2017 年 3-4 月对 3 个企业周边 127 位参与秸秆综合利用的玉米种植户进行走访调研,发放问卷 127 份,回收问卷 109 份,其中有效问卷 102 份,问卷有效率80.3%。调查项目包括 2016 年玉米籽粒产量、玉米秸秆产量、秸秆收购价格、秸秆回收成本和净利润等。通过调研,明确参与秸秆综合利用农户和未参与秸秆综合利用农户在玉米生产产值和生产效益上的差异。根据调研分析现阶段黑龙江省玉米秸秆综合利用存在的不足,提出相应的对策和建议。

3 结果与分析

3.1 黑龙江省秸秆综合利用的产值与效益分析

由表 1 调研数据可知,3 个秸秆综合利用企

业辐射区域内,R 公司周边玉米农户籽粒单位面积内产量最高,为 9 525 kg·hm²,位于五常市的两个公司周边玉米种植户玉米籽粒产量分别为 9 180和 9 300 kg·hm²。R 集团玉米秸秆收购价格为 300 元·t⁻¹,H 公司玉米秸秆收购价格为 180 元·t⁻¹,C 公司秸秆收购价格为 200 元·t⁻¹。3 家秸秆综合利用企业自辐射地区玉米秸秆的产值在2 850~4 725 元·hm²,玉米秸秆收购价格主要取决于相关产品利润、人工成本、运输成本、农户主观报价和国家相关补贴政策等。扣除人工、机械和运输成本,不同玉米种植户出售玉米秸秆获得的利润不同。其中,R 集团秸秆回收覆盖地区农户净利润较高,增加了附近农户玉米种植收益,有效提升了当地玉米副产品的产值。与黑龙江省平均水平相比,参与秸秆回收利用的农户玉米种植的副产品产值都得到了大幅提升。

3.2 黑龙江省玉米副产品产值变化趋势

由表 2 可知,2006-2015 年全国和黑龙江省的玉米产值整体呈现上升趋势,但 2015 年产值均

表 1 企业辐射区域农户玉米秸秆产值与效益分析

| Table 1 Analgsis on output value and profits of maize straws of the coverage area of enterprise | | | | | |
|---|--|---|--------------------------------------|--|--|
| 企业名称 Enterprise | 籽粒产量/(kg·hm ⁻²) Grain yield | 秸秆产量/(t·hm ⁻²) Straw yield | 企业收购价格/(元·t ⁻¹) Price | 秸秆产值/(元·hm ⁻²) Output value | 净利润/(元·hm ⁻²) Netprofit |
| R 集团 | 9525 | 15.75 | 300 | 4725 | 1470 |
| H 公司 | 9180 | 18.15 | 180 | 3267 | 765 |
| C 公司 | 9300 | 14.25 | 200 | 2850 | 585 |

表 2 2006-2015 年全国和黑龙江省玉米总产值和副产品产值比较

Table 2 Comparison on output value of maize and its byproducts in China and Heilongjiang province in 2006-2015

| 年份 Years | 全国 China | | 黑龙江省 Heilongjiang province | |
|-------------|---|--|---|--|
| | 平均玉米产值/(元·hm ⁻²) Average output value of maize | 平均玉米副产品产值/(元·hm ⁻²) Average output value of maize by-products | 玉米产值/(元·hm ⁻²) Output value of maize | 副产品产值/(元·hm ⁻²) Output value of maize by-products |
| 2006 | 8347.95 | 294.75 | 7629.60 | 230.40 |
| 2007 | 9757.80 | 284.55 | 6869.85 | 184.35 |
| 2008 | 10240.05 | 298.80 | 8956.80 | 180.00 |
| 2009 | 10897.05 | 319.50 | 9103.95 | 182.40 |
| 2010 | 13084.20 | 367.95 | 11443.05 | 196.80 |
| 2011 | 15409.80 | 382.05 | 13751.70 | 220.65 |
| 2012 | 16828.50 | 407.10 | 15099.60 | 234.30 |
| 2013 | 16343.40 | 412.80 | 15269.70 | 249.45 |
| 2014 | 17185.65 | 415.50 | 16380.90 | 272.70 |
| 2015 | 14243.10 | 424.35 | 13116.00 | 264.15 |

数据来源:《全国农产品成本收益资料汇编 2007-2016》。

Data source:Compilation of national agricultural product cost and income date 2007-2016.

较 2014 年有所下降。2006-2015 年,我国玉米的平均产值为 $13\,233.75\text{ 元}\cdot\text{hm}^{-2}$,黑龙江省玉米的平均产值为 $11\,762.12\text{ 元}\cdot\text{hm}^{-2}$,较全国平均水平低 11.12% ;全国玉米副产品产值呈上升趋势,平均值为 $360.74\text{ 元}\cdot\text{hm}^{-2}$,黑龙江省玉米副产品产值在波动中上升,平均产值为 $221.52\text{ 元}\cdot\text{hm}^{-2}$,较全国平均水平低 38.60% 。在玉米生产中,玉米秸秆的干物质量占整株干物质重量的 50% 左右,但玉米副产品产值占总产值的比例则较低,2006-2015 年全国平均值为 2.79% ,黑龙江省则更低,仅为 1.99% 。这说明我国玉米副产品的综合利用率还处于相对较低水平,与全国平均水平相比,黑龙江省玉米副产品的综合利用存在一定差距。

4 黑龙江省玉米秸秆综合利用存在的问题

调研结果表明,目前黑龙江省玉米秸秆加工技术已非常成熟,秸秆加工企业在增加玉米副产品产值的同时,为参与秸秆综合利用的农户带来了较高的利润。玉米秸秆加工技术不断推广普及的同时,黑龙江省玉米秸秆综合利用仍存在一些問題急需解决。

4.1 缺乏相关配套农具

与常规农业机械相比,玉米秸秆综合利用所需的打捆机等配套设施普及率较低,大部分地区农户不具备秸秆收集和打捆的能力,导致农民参与秸秆综合利用的意愿不强烈,秸秆回收率低,相关配套机械的长途运输中也增加了企业的回收成本。

4.2 运输成本高

玉米秸秆体积大、密度低、价格低廉,导致运输所产生的人力和机械成本相对较高。经调研得知,每个秸秆综合利用企业辐射范围仅有 $5\sim 10\text{ km}$,若超出辐射范围,运输所产生的费用将严重影响企业的生产利润。

4.3 存储难度大

玉米生产季节性强,收获时间较为集中。因此,企业需在秋季或春季对秸秆进行集中收集以

维持正常运转。由于秸秆具有易燃、易霉变的特性,极易发生火灾和变质,需要完整的通风、防火、防潮和烘干配套设施,秸秆储藏场地的建设和维护成本较高。

5 结论与政策建议

玉米秸秆综合利用是提升玉米产值和生产效率的重要途径。我国玉米秸秆的综合利用水平相对较低,黑龙江省与全国平均水平相比仍存在一定的差距。与普通农户相比,参与秸秆综合利用的农户玉米副产品产值和生产利润都得到了相应的提升,但在实际生产中,秸秆的回收利用还存在配套机械不完善、运输成本高、储存困难、利润低等问题。

为解决上述问题,建议政府部门从以下两个方面加强对秸秆综合利用的政策扶持。

一是设立专项补助,对参与秸秆综合利用的企业和农户进行补贴。政府部门设立购置秸秆捡拾、捆扎、粉碎等设备的专项基金,根据秸秆回收利用的数量给予秸秆综合利用企业、农民和新型农业经营主体相应的补贴,提高企业和农户参与秸秆综合利用的积极性。

二是发挥政府职能优势,拓展玉米主产区的秸秆存储空间。可由政府牵头、乡镇负责实施,对玉米秸秆综合利用的企业分布进行调研,合理规划 and 建设秸秆仓储基地,制定玉米秸秆存储的相关标准,从而减少运输和存储成本、提高秸秆质量、降低存储风险。

参考文献:

- [1] 王红蕾. 黑龙江省玉米秸秆资源综合利用现状及发展对策[J]. 黑龙江农业科学, 2017(6): 117-119.
- [2] 毕洪文, 王红蕾, 钱春荣, 等. 黑龙江省玉米秸秆综合利用问题与对策研究[J]. 玉米科学, 2017, 25(5): 112-115.
- [3] 赵贵玉, 吕洋. 吉林省农作物秸秆发电经济效益分析[J]. 资源开发与市场, 2017, 33(2): 199-202.
- [4] 何勋, 张志鹏, 史景钊, 等. 秸秆综合利用模式效益分析[J]. 中国农机化学报, 2014, 35(4): 180-183.
- [5] 张崇尚, 刘乐, 陆歧楠, 等. 中国秸秆能源化利用潜力与秸秆能源企业区域布局研究[J]. 资源科学, 2017, 39(3): 473-481.

Research on the Output Value and Profit of Comprehensive Utilization of Maize Straw in Heilongjiang Province

JIANG Yu-bo^{1,3}, BI Hong-wen², WANG Hong-lei², LI Jin-xia², GE Xuan-liang¹, LI Shuang³, QIAN Chun-rong¹

(1. Crop Tillage and Cultivation Research Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences/ Ministry of Agriculture Key Laboratory of Combining Farming and Animal Husbandry, Harbin, Heilongjiang 150086; 2. Information Center of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086; 3. Northeast Agricultural University, Harbin, Heilongjiang 150030)

Abstract: In order to explore the comprehensive utilization potential of maize byproducts and improve production efficiency of maize in Heilongjiang province, quantitative research method was adopted to analyze the changing tendency of production values of maize byproducts in China and Heilongjiang province from 2006 to 2015. By taking a major maize byproduct, straw, as an example, the production value and profits of maize straws of three representative straw comprehensive utilization enterprises in Heilongjiang province were analyzed by investigation method. The results showed that comprehensive utilization of straws played a positive role in raising the production value of maize byproducts. Aiming at the problems in the comprehensive utilization of maize straws in Heilongjiang province such as low popularization rate of professional machinery, high transportation cost and inconvenient storage, it was proposed that relevant governmental departments should vigorously support straw comprehensive utilization enterprises, raise the procurement subsidies of agricultural machinery and set up straw collection and storage bases, etc.

Keywords: maize; comprehensive utilization of maize straw; Heilongjiang province; output value; profit

(上接第 105 页)

[7] 温健婷,张霞,张兵,等. 土壤铅含量高光谱遥感反演中波段选择方法研究[J]. 地球科学进展,2010,25(6):625-629.

[8] Jiao Y M,Zhou H B,Sun L F,et al. Heavy metal pollution and the magnetic characteristics of the river sediments in bi river basin of yunnan province, china[C]//Bioinformatics and Biomedical Engineering (iCBBE). Chengdu:IEEE Computer Society,2010: 1-4.

[9] 夏敦胜,王博,许淑婧,等. 乌鲁木齐城市表土重金属污染的环境磁学记录[J]. 兰州大学学报(自然科学版),2013,49(2):173-181.

Research Progress on Detection Methods of Heavy Metal Content in Agricultural Soil

GAO Yi-na, CHEN Fu-hai, LUAN Hui, WANG Yu-mei

(Harbin Determination Institute for Quality and Safety of Agriculture, Harbin, Heilongjiang 150070)

Abstract: In order to promote the heavy metal pollution abatement in agricultural soil, the soil heavy metal detection methods at home and abroad in recent years were summarized, and their advantages and disadvantages were compared. At the same time, some new testing technology such as terahertz technology, high spectrum technology and environmental magnetism were simply introduced.

Keywords: agricultural soil; heavy metal; detection methods