

我国部分省份秸秆利用情况调查

宋柯峥, 谢晓航, 赵丽娅, 宋慧婷* (湖北大学资源环境学院, 湖北武汉 430062)

摘要 为了解我国秸秆资源利用情况, 通过实地考察、问卷、走访等形式, 对我国部分省份的秸秆品种、产量及其利用情况进行了调查。结果表明: 在调查的省份内, 农民因为受到时间、经济等因素的影响, 焚烧和废弃是处理秸秆的首选方法。农民愿意接受新能源, 促进秸秆再利用。我国秸秆利用途径不多, 方法陈旧。受调查人员中有 96.6% 对秸秆新能源利用持支持态度, 80% 受调查人员希望能综合利用秸秆, 减少环境污染。最后综合调查结果提出合理利用秸秆的建议。

关键词 秸秆资源; 资源利用; 能源

中图分类号 S38 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2017)25-0061-04

Investigation of Utilization of Crop Residue Resources in Some Provinces of China

SONG Ke-zheng, XIE Xiao-hang, ZHAO Li-ya, SONG Hui-ting* (School of Resource and Environmental Science, Hubei University, Wuhan, Hubei 430062)

Abstract A survey of crop residue species, yield and utilization in some provinces in China were conducted through questionnaires, investigation and interviewing. In the investigated provinces, abandoning and incineration disposal of crop residue was the primary treatment method for farmers. But in fact farmers were willing to accept new energy and made good use of crop residue resources. 96.6% of the surveyed people supported the use of crop residue as new energy, and 80% of the respondents hoped to make full use of crop residue resources, and reduce environmental pollution. Several suggestions were made about crop residue treatment basing on the survey.

Key words Crop residue resources; Resource utilization; Energy

秸秆含有丰富的 N、P、K 等微量元素, 是天然的可再生资源。据统计, 2009 年我国农作物秸秆理论资源量为 8.20 亿 t^[1], 风干降低含水量后为 7.48 亿 t, 而可获资源量为 6.34 亿 t, 除去秸秆还田、饲料化利用、工业原料及农村基本生活能源需求等途径外, 可能源化利用秸秆量为 1.52 亿 t^[2]。鼓励和引导农作物秸秆的综合利用, 对于生态环境的保护具有重要意义。由于农民经济条件、文化程度、社会背景良莠不齐, 农民对秸秆的处理方法也大不相同。檀勤良等^[3]利用 Logit 模型研究了农民秸秆利用的行为影响因素, 针对农民的性别、年龄、受教育程度等, 得出了农民对秸秆综合利用的倾向程度和农户个体特征、农户家庭因素、农户认识因素和社会因素 4 个方面之间的关系。秸秆的废弃及焚烧仍占大部分, 约为 2.15 亿 t, 占秸秆利用总量的 31.3%^[4]。焚烧后的秸秆会产生大量颗粒物漂浮在空气中污染空气, 浪费秸秆资源。随着农民文化程度的提高, 农村经济的快速发展, 秸秆的传统利用方式也在发生转变。

国外已有合理利用秸秆的先例^[5]。如丹麦利用秸秆发电。据国际能源机构研究显示, 每种农作物秸秆兼具易获取、热值高、产物清洁等优势, 效益明显。再如美国的秸秆饲料。若仅将秸秆与青干草相比, 则其营养价值较低, 但若经氨化、青贮等方法后, 不仅提高适口性, 也大大提高了消化率, 其中氨化可提高秸秆中的蛋白含量^[6]。再如目前国际上已投入应用的秸秆制乙醇、秸秆建筑、秸秆板等秸秆利用方法^[7]。我国秸秆开发潜力巨大, 若能实现对秸秆的综合利

用, 不仅可以在一定程度上替代煤炭石油等化石燃料的使用节约能源, 还有利于农村的经济发展。笔者利用现场走访与问卷调查的形式, 研究了秸秆利用现状, 提出了可行的秸秆综合利用建议。

1 调查方式

1.1 走访调查及其布点 据统计, 2007 年河南省农作物秸秆总量达 8 044 万 t^[8], 因此笔者着重调查了河南省漯河市、平顶山市、信阳市, 其次是东北部的黑龙江省哈尔滨市、东南部的浙江省绍兴市和西南部的贵州省都匀市。调查布点如图 1 所示。



图 1 调查布点分布

Fig. 1 Distribution of points

1.2 问卷调查 该研究设计了有关秸秆的调查问卷, 共 18 道题, 包括对周围环境的满意度、对焚烧秸秆的态度、秸秆处理方式等, 结合走访调查结果, 综合提出建议。

2 调查结果与分析

2.1 走访调查结果 河南省主要种植小麦、玉米, 部分市种植水稻, 空余土地上会种植豌豆、芝麻、棉花等产秸秆农作物及蔬菜、蘑菇等果蔬。小麦和玉米一年一季, 水稻大部分地区为一季。信阳种植一季稻, 漯河与平顶山市不种植水稻,

基金项目 湖北大学“环境生态学”精品在线开放课程(1400-014183); 大学生实践创新训练项目(201310512048, 201210512023)。

作者简介 宋柯峥(1997—), 女, 河南漯河人, 本科生, 专业: 环境工程。* 通讯作者, 副教授, 博士, 硕士生导师, 从事水污染控制工程和生态修复方面的教学研究工作。

收稿日期 2017-06-21

种植小麦与玉米。秸秆产生的途径有2种:农作物收割产生和专门的饲料地种植玉米,未成熟时收割作饲料。据统计,河南省秸秆量最高的是小麦(47.3%),其次是玉米(25.1%)和水稻(5.9%)^[9]。

秸秆利用的途径主要有以下4种:①丢弃焚烧。河南省内所有地市都存在秸秆丢弃现象,60%的地市存在秸秆焚烧现象^[8]。由于玉米秸秆产量高且秸秆粗壮等因素,不利于存储和利用。偏远地区和山区受经济落后及地域偏远等条件限制,难以采用联合收割机收割作物,如平顶山市,种植在山上的作物通过人力收割,产生的秸秆无法运下山便就地焚烧。近年来,河南省下发了禁止焚烧秸秆的政策,秸秆焚烧现象得以控制。严令禁止焚烧秸秆后,农民将大量秸秆丢弃。②秸秆饲料。有农户认为玉米不赚钱且秸秆不方便处理,便趁玉米未成熟时砍下作为青贮原料,1年可收割2次。或者将成熟时期收割的玉米秸秆青贮后作为饲料。③秸秆还田。随着农村经济的发展,大多数农民使用机械收割作物,收割的秸秆被机器打碎,用耢将碎秸秆犁入土中,使秸秆还田。但如果还田秸秆数量过多,将不利于秸秆的自然分解,影响下季作物的出苗率,使作物减产。④秸秆工业原料。秸秆收购后运入厂房,提取木糖醇、造纸等。造纸业因排污严重,现已停运,而以提取木糖醇为试验产业暂无更多数据。

目前,农村真正务农的农民占少数,大部分人(一般是中年)除了种地还有其他的工作,如养猪、种蘑菇,种地更多地作为副业。据调查,把种地当作主业的人群大致分为承包大片土地的承包户,或者年迈无法外出务工的老年人。前者收割时会租用大型机械,把秸秆打碎入土;而后者因不愿意因焚烧秸秆罚款而又用不起大型机械;则会采用特殊处理的方法,如带回家做生活燃料、喂牲口、做围栏等,或把无法处理的秸秆扔入河道,直接造成下水道堵塞,影响居民生活。

黑龙江省主要种植水稻、玉米,处理秸秆的方法为焚烧。贵州都匀市主要种植玉米、水稻。处理玉米秸秆的方法为焚烧、放地里不管、做成围栏;处理水稻秸秆的方法为垫牛圈和焚烧。绍兴市则主要种植果蔬,产生的秸秆量较少。

2.2 调查问卷结果 共投放问卷500份,回收345份。问卷分析结果见表1。根据回收的问卷,有34.5%的人经常关注环境问题(如PM_{2.5}、水污染、垃圾填埋等),其中62.8%的人认为自己是环境污染的受害者。

为便于用数据交叉分析法分析影响因素,第4题选项“无所谓”“不是”“是的”分别赋值0、1、2;第5题选项“一直有”“近5年内有”“近10年内有”“从未有”分别赋值50、5、10、0;第6题选项“有”“没有”分别赋值1、-1;第11题选项“赞同”“不赞同”“当地政府无惩罚措施”分别赋值1、-1、0。

受调查人员都认为环境质量越来越差与焚烧秸秆有关。针对“对于焚烧秸秆的态度”与“家中耕作情况”间的关系,根据赋值后的数据,以第4题回答为x轴,以第5题回答为y轴制作箱图,结果见图2。从图2可以看出,随着家中有人耕种的年份越长,越不认为自己是环境的受害者。

第5题与第6题分析结果见图3。根据统计数据,计算

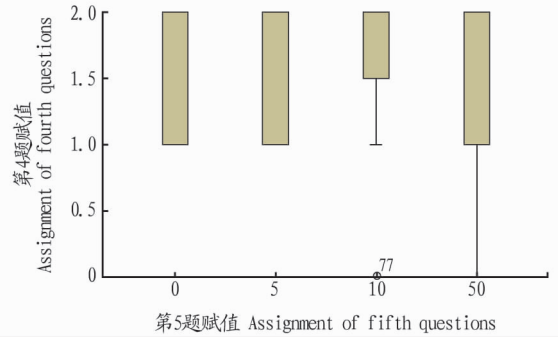


图2 第5题与第4题的交叉分析

Fig. 2 Cross distribution of fifth questions and fourth questions

百分比得到,“家中一直有人耕种”的人认为环境质量变差与秸秆焚烧没有关系的占64.10%,家中近10年内有人耕种的人认为环境质量变差与秸秆焚烧没有关系的占10.26%,家中近5年内有人耕种的人认为环境质量变差与秸秆焚烧没有关系的占7.69%,家中从未有人耕种的人认为环境质量变差与秸秆焚烧没有关系的占17.95%。可见,环境变差不一定与焚烧秸秆有关,家中一直有人耕种的人们更倾向于环境质量变差与焚烧秸秆无关。

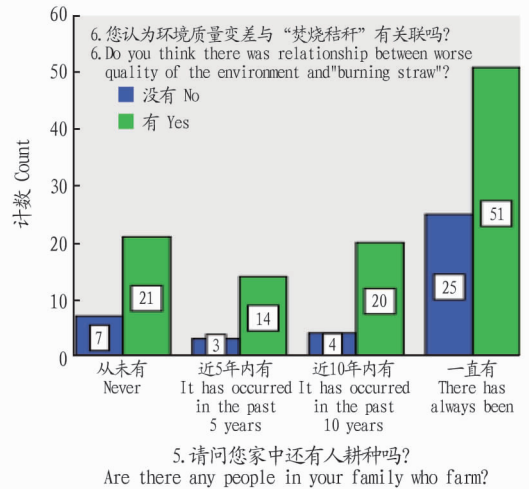


图3 第5题与第6题的交叉分析

Fig. 3 Cross analysis of fifth questions and sixth questions

第5题与第11题交叉的计数法分析结果见图4。根据统计数据,算出百分比得到,政府针对焚烧秸秆所采取的一系列惩罚措施,耕种不同时间由长到短的受调查人员中,不赞同政府针对焚烧秸秆所采取的一系列惩罚措施的人员分别占该统计变量的68.97%、13.79%、3.45%、13.79%(从未有)。可见,关于秸秆处理政策,大多数人认为应该奖惩到位。但针对惩罚措施,家中一直有人耕种的人们更倾向于不赞同政府针对焚烧秸秆所采取的惩罚措施。

关于秸秆的处理方式,59.3%的受调查人员支持还田沤肥,56.6%的人支持制饲料,分别有40.7%的人支持秸秆发电和制乙醇,仅有21.4%的人支持就地焚烧(21.4%)。综合问卷第12~14题可知,大多数人们希望能改进利用途径,使秸秆真正做到“变废为宝”而不是当做废物焚烧(表1)。

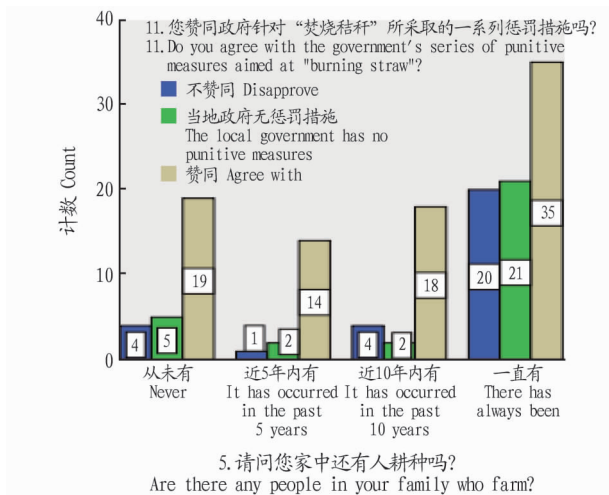


图 4 第 5 题与第 11 题的交叉分析

Fig. 4 Cross analysis of the fifth and eleventh questions

3 结论与建议

3.1 结论 关于秸秆利用提出的建议中,部分人认为秸秆焚烧与环境变差没有直接联系,焚烧是因为秸秆无用以及过高的处理成本和不成熟的处理技术。因此,开发适宜的处理技术、有效利用秸秆资源可以有效减少焚烧秸秆,对环境保护有一定的帮助。人们提到的方法有还田、喂牲口、垫牲口窝、提取蛋白质、招商回收、秸秆沤肥等多种利用途径,并希望政府多支持环保项目,推出并推广有力政策,将奖励政策落到实处。从结果来看,人们迫切希望发展新能源,挖掘出秸秆潜力,将秸秆变废为宝,作为资源再利用的典型范例。

3.2 秸秆综合利用的对策与建议

3.2.1 对政府部门的建议。综合走访调查与问卷调查的结果可知,农民并不赞成政府对秸秆焚烧采取惩罚措施,且鉴于国外有秸秆制乙醇、秸秆发电或通过提高秸秆燃烧效率直接将其作为燃料等先例,我国秸秆资源利用较落后,对政府

表 1 问卷调查结果

Table 1 Results of questionnaire survey

题号 Question No.	问题 Questions	选项 Option	所占比例 Proportion//%
1	您的性别是?	男 女	44.8 55.2
2	您的年龄段是?	10~20岁 20~30岁 30~40岁 >40岁	36.6 39.3 0.7 23.4
3	您平时关注过环境问题(如PM _{2.5} 、水污染、垃圾填埋等)吗?	经常 有时 偶尔 从未	34.5 44.8 20.0 0.7
4	您认为您是环境污染受害者吗?	是的 不是 无所谓	62.8 35.9 1.3
5	您家中还有人耕种吗?	一直有 近5年内有 近10年内有 从未有	52.4 11.7 16.6 19.3
6	您认为环境质量变差与“焚烧秸秆”有关联吗?	有 没有	73.1 26.9
7	您这里产生秸秆的作物种类有____?(多选)	小麦 水稻 玉米 薯类 油料 棉花 其他	81.4 64.8 86.9 17.2 27.6 40.7 24.8
8	您这里选择的处理秸秆的方法为____?(多选)	就地焚烧 还田沤肥 制饲料 制乙醇 发电 做柴火 制建材 其他	21.4 59.3 56.6 40.7 40.7 33.1 25.5 48.9
9	您赞成焚烧秸秆的做法吗?	赞成 不赞成 无所谓	7.6 80.7 11.7

接下表

续表 1

题号 Question No.	问题 Questions	选项 Option	所占比例 Proportion %
10	您对于“秸秆处理”的相关政策的態度是____ _?	积极响应	59.3
		看情况而定	37.2
		无所谓	3.5
11	您赞同政府针对“焚烧秸秆”所采取的一系列 惩罚措施吗?	赞同	59.3
		不赞同	20.0
		当地政府无惩罚措施	20.7
12	你了解新能源吗?	是的	93.1
		不是	6.9
13	您不了解新能源的原因是?(多选)	没时间	18.6
		没精力	14.5
		没想过	16.6
		没有获取知识的途径	85.6
14	您相信新能源会改善环境吗?	相信	96.6
		不相信	3.5
15	您对秸秆处理方式有哪些看法吗?	成为新能源,变废为宝	76.6
		焚烧秸秆污染空气,危害健康	9.7
		生活中有许多用处,用起来方便	10.4
		无所谓	3.5
16	您对秸秆焚烧有哪些看法和建议?	鼓励农民了解环保知识,将秸秆加以利用,不再焚烧,保护环境	56.1
		秸秆产生新能源耗资太大,可行性有限,还田和喂牲畜是主要方式	35.8
		焚烧秸秆与雾霾没关系	8.1
17	关于秸秆处理,您对政府做法有哪些建议?	政府加大宣传力度,给农民普及及有关知识,提倡合理利用	11.9
		政府加大支持力度,完善奖惩措施并落到实处,做好利益补偿	70.3
		政府招商引资,秸秆统一回收利用,“变废为宝”,让老百姓见到效益	17.8
18	关于秸秆处理方法,您有哪些建议?	家畜饲料	7.9
		深耕还田,秸秆放在地里自由腐烂沤肥	13.2
		以保护环境为前提,避免焚烧,国家进行补助,秸秆回收统一处理	21.1
		秸秆处理多样化,用生物化学等手段深度开发,如提取蛋白质做成饲料	7.9
		料、再生能源、发电等,合理有效利用,积极“变废为宝”	

提出以下建议:①我国秸秆具有地域性特点,建议各地政府因地制宜,加大投入,支持农作物秸秆资源的综合利用技术开发和推广;出台鼓励秸秆新能源企业的发展政策,严把关,严管理。②惩罚与奖励政策并存。对秸秆处理、回收做出贡献的农民或市民进行奖励,树立典型,示范榜样。③加强环保宣传,提高农民的环保意识,支持农民为国家绿色发展做贡献。

3.2.2 对农民的建议。保护生态环境就是保护生产力,改善生态环境就是发展生产力。对农民提出以下建议:①土地发展趋于整体化。建议农民承包农田降低成本,也便于秸秆的收集再利用。②从污染源截断污染,不在田里焚烧秸秆。③有知识的农民多向周围的农户宣扬环保,以身作则,积极配合政府的相关政策。

参考文献

- [1] 农业部新闻办公室. 全国农作物秸秆资源调查与评价报告[J]. 农业工程技术(新能源产业), 2011(2): 2-5.
- [2] 蔡亚庆, 仇焕广, 徐志刚. 中国各区域秸秆资源可能资源化利用的潜力分析[J]. 自然资源学报, 2011, 26(10): 1637-1646.
- [3] 檀勤良, 邓艳明, 张兴平, 等. 农业秸秆综合利用中农户意愿和行为研究[J]. 兰州大学学报(社会科学版), 2014, 42(5): 105-111.
- [4] 钱忠好, 崔红梅. 农民秸秆利用行为: 理论与实证分析——基于江苏省南通市的调查数据[J]. 农业技术经济, 2010(9): 4-9.
- [5] 刘建胜. 我国秸秆资源分布及利用现状的分析[D]. 北京: 中国农业大学, 2005: 1-34.
- [6] 张文举, 王加启, 龚月生, 等. 秸秆饲料资源开发利用的研究进展[J]. 国外畜牧科技, 2001, 28(3): 15-18.
- [7] 靳贞来, 靳宇恒. 国外秸秆利用经验借鉴与中国发展路径选择[J]. 世界农业, 2015(5): 129-132.
- [8] 吴一平, 张力维, 崔国强. 河南省农作物秸秆资源化利用的调查与思考[J]. 河南农业大学学报, 2010, 40(3): 352-359.
- [9] 李幸芳, 李刚, 韩敏, 等. 河南省农作物秸秆资源分布及其资源评价[J]. 河南科学, 2011, 29(12): 1464-1469.
- [10] RONDON M A, LEHMANN J, RAMÍREZ J, et al. Biological nitrogen fixation by common beans (*Phaseolus vulgaris* L.) increases with bio-char additions[J]. Biology and fertility of soils, 2007, 43(6): 699-708.
- [11] 勾芒芒, 屈忠义, 杨晓, 等. 生物炭对砂壤土节水保肥及番茄产量的影响研究[J]. 农业机械学报, 2014, 45(1): 137-142.
- [12] 林海明, 杜子芳. 主成分分析综合评价应该注意的问题[J]. 统计研究, 2013, 30(8): 25-31.
- [13] 沈阳武, 彭晓涛, 施通勤, 等. 基于最优组合权重的电能质量灰色综合评价方法[J]. 电力系统自动化, 2012, 36(10): 67-73.
- [14] 王德智, 董增川, 童芳. 基于 RAGA 的供水库群水资源配置模型研究[J]. 水科学进展, 2007, 18(4): 586-590.
- [15] 郝树荣, 郭相平, 张展羽. 投影寻踪分类模型在作物补偿效应评价中的应用[J]. 农业机械学报, 2010, 41(1): 59-62.

(上接第 26 页)

- [9] VAN ZWIETEN L, KIMBER S, MORRIS S, et al. Effects of biochar from slow pyrolysis of papermill waste on agronomic performance and soil fertility[J]. Plant and soil, 2010, 327(1/2): 235-246.