

安徽省蒙城县作物秸秆资源利用现状及其影响因素分析

闫丽珍^{1,2}, 成升魁¹, 闵庆文¹

(1. 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101; 2. 中国科学院研究生院, 北京 100039)

摘要: 通过实地农户调查分析、评价安徽省蒙城县的秸秆利用现状。蒙城县作物秸秆利用率很高, 主要用于饲料和燃料, 秸秆利用方式虽“合理却非有效(低效)”, 没有充分发挥秸秆营养和能量效率的传统利用方式仍是目前农户采用的主要方式。增加收入, 利用剩余劳动时间, 养牛市场带动是造成目前利用现状的几个最主要主客观因素。强化市场带动作用, 改善土地流通政策环境, 扩大经营规模, 推广应用新技术是今后秸秆利用应重视解决的问题。

关键词: 秸秆资源; 秸秆养畜; 秸秆燃料; 秸秆还田; 安徽省蒙城县

中图分类号: S39 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-7601(2006)03-0160-04

作物秸秆是农作物生产系统中的一项重要生物资源, 秸秆产量占作物生物产量的 50% 左右。作为一个典型的农业国家, 中国是世界上秸秆资源最为丰富的国家之一, 秸秆资源利用的意义主要表现在以下几个方面: 作为饲料能减少畜牧业对精饲料的依赖, 有助于食品安全^[1,2]; 作为燃料能减少对石化燃料的依赖, 有助于能源安全; 通过还田有助于农田土壤的养分平衡, 促进农业的可持续发展^[3]。

目前对秸秆利用的研究有很多, 主要集中在秸秆还田的增产、增效、保水肥及防止水土流失等生态效应方面^[4~9], 以及秸秆利用数量、利用方式和区域差异等的分析方面^[10~12]。这些研究, 或是宏观政策上的探讨, 或是微观层面上利用技术的分析, 而分析、评价典型地区秸秆利用现状以及影响因素的研究工作较少。安徽省蒙城县是我国典型的二熟产区, 农牧业发展良好, 其秸秆资源利用状况及存在问题在同类地区具有代表性。

1 研究地区概况与调查方法

蒙城县位于安徽省西北部, 黄淮海平原南端, 是典型的平原农业大县。全县国土面积 $2\,091 \times 10^4 \text{ km}^2$, 实有耕地 $1.02 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 总人口 115×10^4 , 其中农业人口 100×10^4 。粮食、棉花生产均在全国百强县之列, 丰富的粮食和秸秆资源为全县以黄牛为主的畜牧业发展奠定了坚实的基础^[13~15]。

2004 年 2 月 5~12 日, 作者在蒙城县进行了为

期 10 d 的调查, 除了用访谈形式了解蒙城县的农业总体发展情况, 包括农业结构调整、畜牧业发展、农业产业化, 以及秸秆利用的整体发展情况外, 重点对该县 3 个乡镇的 7 个村进行了农户调查。乡镇和村的选择主要由其上一级单位即县级或乡镇级的农业技术人员确定, 使其可以充分反映和代表蒙城县的总体发展情况。

访谈过程包括向每个村的主要干部了解整个村的基本情况; 随机选择 10 户农家, 调查农户家庭成员基本情况、农户家庭收入、种植业基本情况、养殖业基本情况。共获得 65 份有效农户问卷调查表。

2 秸秆利用现状评价及原因分析

2.1 秸秆资源利用现状

粮食是蒙城县的主要作物, 占总播种面积的 69%, 其中又以小麦的比重最大, 达 41%, 玉米比重占 16%。根据经济系数^[5,6]估算, 全年粮、经作物的理论秸秆总量在 $97.8 \sim 154 \times 10^4 \text{ t}$ 之间, 小麦和玉米秸秆分别占到农作物秸秆总量的 32.6% 和 22.6% 左右。由于小麦和玉米是最主要的冬、秋季作物, 所以, 下面重点分析这两种作物的秸秆利用方式。

表 1 是通过问卷调查估算出的各主要秸秆利用方式利用比例。蒙城县 85.0% 的小麦秸秆用于饲养牲畜, 其余用作燃料、双孢菇原料和焚烧还田; 78.6% 的玉米秸秆用于燃料, 其次养畜, 占 12.2%,

其余是堆肥、弃置堆放及双孢菇原料。蒙城的小麦秸秆除了有 3.1% 的焚烧外,没有弃置堆放的形式;玉米秆的弃置堆放也只有 1.6%,且没有焚烧现象。

表 1 蒙城县各主要作物秸秆利用方式利用比例*
Table 1 Utilization of major crop straws in mengcheng county

利用方式 Use type	小麦秸秆(%) Wheat straw	玉米秸秆(%) Corn straw
养畜 Livestock	85.0	12.2
燃料 Fuel	5.5	78.6
双孢菇 Mushroom	4.7	1.1
出售 Sell	1.7	0.0
堆肥 Compost	0.0	6.5
焚烧还田 Fieldreturn	3.1	0.0
弃置堆放 Waste	—	1.6

* :指某种利用方式的秸秆利用面积占该种作物调查面积的比例
A refers to the proportion of the straw 's production area of one utilization type to the total investingation area.

如果认为弃置堆放和焚烧属不合理利用,其余的利用方式则可称为合理利用,那么,蒙城县无论是小麦秸秆还是玉米秸秆的利用率(有效利用数量与秸秆总数量的比例)都是非常高的(分别达到96.9%和 98.4%)。

2.2 秸秆资源利用效率评价

蒙城县的秸秆利用率很高,表明秸秆利用的“合理”性,但并不意味“有效”。蒙城县仍然沿用传统的饲喂方式和生活燃料利用方式:小麦收获后,将秸秆进行碾压、晾晒、贮藏后作为饲料直接饲喂牲畜;玉米秸秆则是在收获后,自然晾干、堆积作为燃料。传统方式使秸秆养分和能量得不到充分利用,降低了秸秆利用效率。以饲料利用方式为例,只有极少数规模养殖户采用“青贮”、“氨化”等利用方式。与这种有一定科技内涵的处理方式相比,直接饲喂的营养价值低^[1],处理后秸秆粗蛋白含量能够提高 50%左右,粗纤维含量降低 20%左右。秸秆风干比青贮的养分损失约 20%左右,氨化秸秆的消化率提高 18%,微贮的采食量提高 20%左右^[29]。因此如果采用一定处理方式,将节省秸秆 20%左右。以能源利用方式为例,农村地区的人均能源消费远远超出其基本能量需求。由于收集能源资源的个人成本很低^[17],农民对“节约”能源的认识较为缺乏,仍然使用直接燃烧方式,这种方式的终端利用效率在 10%~20%左右,比沼气使用设备效率低 20%~30%左右^[21,23]。如果采用沼气设备,那么蒙城县将节省玉米秸秆 10%~20%左右。

3 秸秆利用的驱动因素分析

3.1 增加收入、利用剩余劳动时间、市场带动是秸秆养畜的主要原因

从营养角度讲,玉米秸秆更适宜于作为牲畜饲料^[17,18]。但玉米植株高大,处理过程繁杂,麦秸则因质地柔软,更宜被传统养畜户接受。因此蒙城县仍然沿用饲喂小麦秸秆的方式。在 65 份有效调查问卷中,有 90.7% 的家庭都饲养了牲畜,其中 75.4% 的家庭养牛。其原因有下面几个方面。① 增加收入的重要途径。在 59 户养畜家庭中,有 80% 的家庭认为养畜与增加家庭收入有关。相关分析表明,这些家庭的养畜收入与总收入和纯收入的相关系数分别为 0.931 和 0.589,与种植业总收入的相关系数为 0.691。而所有农户的养畜收入与总收入和纯收入的相关系数分别为 0.884 和 0.512,与种植业的相关系数为 0.382(表 2)。这些相关性的显著性水平均为 0.01。养牲畜是当地家庭收入尤其是纯收入的重要来源,成为保障农作物生产和家庭生活安全的重要措施^[20]。养畜收入、种植业收入和务工收入与人均纯收入的回归结果表明,务工收入对人均纯收入的影响最大,其次为养畜收入,而种植业收入对人均纯收入的影响最小(偏回归系数分别为 0.855、0.502、0.153)。调查表明,农民人均纯收入为 1 822 元,务工收入占 52%,养畜收入(纯收入)占 28%,种植业收入只占到 20%。因此,从养畜、务工和收入的关系看,养畜虽然不是家庭收入的主要来源,却是家庭经营收入的重要来源。对于因各种条件限制无法外出务工的农户来讲,养畜对家庭收入的意义不言而喻。② 利用劳动力剩余时间的有效方式。16.7% 的家庭认为饲养牲畜主要是为了利用空闲时间。在当地,从事农业的农民真正务农的时间,即包括春播、夏收、夏种、秋收、冬种的日常田间管理时间平均只有 150 d。发展家庭畜牧业,就成为一部分农民提高利用农闲时间、提高经济收入的有效方式。③ 市场发育的影响。3.7% 的家庭认为畜牧业的发展与当地黄牛市场的发育有很大关系。蒙城县柳林镇的黄牛大市场是省级黄牛交易市场,2002 年 8 月至 2004 年 2 月的总交易量达 38 429 头,交易范围已辐射到山东、新疆、湖北、四川等地。蒙城县已发展成为中原肉牛带上一个重要的肉牛集散地,市场的建立,涌现出一大批肉牛产业运销大户和经纪人^[14],促进了黄牛市场的成熟发展,从而间接带动了地方秸秆利用率的提高。

表 2 家庭各项收入相关性(相关系数)调查结果
Table 2 Relationship among incomes from various origions

类别 Type	养畜与总收入 Feeding income and the total income	养畜与纯收入 Feeding income and the net income	养畜与种植业总收入 Feeding income and the planting income	务工收入与纯收入 Out-farm income and the net income
养畜家庭 Livestock farm	0.931	0.589	0.691	0.787
所有家庭 Total farm	0.884	0.512	0.382	0.804

3.2 当地能源资源的可获得性影响秸秆燃料利用

农村家庭用能水平和结构主要取决于当地能源资源的可获得量^[21];能源利用还受经济水平和现金收入的影响。王效华^[22]将农村家庭能源消费分为生存需要和享受需要。蒙城县大部分农户仍属于追求生存需要的消费水平,而这种类型的资源利用效率一般都较低。随着经济水平的提高,和人们对舒适、方便、卫生的高品质能源的需求,能源消费逐渐转向享受需要。

3.3 与其它“两料”利用冲突、缺乏还田技术影响秸秆还田行为

调查发现,农户从经济角度认为首先要满足对燃料的需求,然后用于养畜增加家庭收入,蒙城县没有饲养牲畜的家庭只占到 10%。同时,大型小麦收割机的工作效果通常因为留茬高,放置凌乱,秸秆可就地还田。但蒙城农村在实行联产承包责任制后,由于地块小,适宜使用小型收割机。当地拥有小型收割机的家庭占 70%以上,在客观上为收拾小麦秸秆作饲料创造了条件。对于玉米秸秆还田而言,缺乏秸秆还田机,以及秸秆还田的效果不明显,不利于冬麦播种是其难以实行的主要原因。

4 建 议

蒙城县的秸秆利用有效方式主要是饲料和燃料,秸秆利用率很高,但秸秆利用效率并不高,正是所谓“合理而非有效(低效)”。受经济水平限制,农民更为重视节约成本和增加收入,因此选择了几乎没有任何经济投入的传统的秸秆利用方式,但这种传统利用方式未能充分发挥秸秆的营养和能量效率。

未来若要进一步提高秸秆利用率,可从加强当地黄牛市场(蒙城县柳林省级黄牛市场)带动作用、改善土地流通环境方面着手。与其它省级黄牛市场相比(如山东莱州、吉林营城子的黄牛市场),柳林黄牛市场较为缺乏的是服务于远程客户的相关配套设施。因此有必要增加投入,进一步带动地方畜牧业发展,从而间接提高秸秆利用率。同时降低耕地流

转和集中的难度,促进规模生产和养殖,充分利用劳动力,从而提高秸秆资源利用率。然而由于蒙城县的秸秆利用率已经很高,进一步提高的空间受到限制,因此应重点突破秸秆饲料和秸秆燃料的传统利用方式,追求高营养和高品位的饲料和燃料的利用方式。在秸秆饲料方面,应提高农民采用秸秆现代化利用方式的积极性,加强现代化利用方式的科技培训,增加秸秆利用的科技含量。调查发现,农业科技培训班在农村非常受欢迎,但目前并没有得到有关方面的足够重视,急需培训的内容包括秸秆的青贮和微贮、畜牧养殖技术以及市场分析等。

在秸秆燃料方面,主流观点认为秸秆气化和沼气能源能够提高农村秸秆资源的利用效率,解决“三料”竞争问题^[24]。然而为了避免陷入因能源贫困导致的“恶性循环”中^[25],需要外力在循环的某一点介入,例如提供改进能源的设备。存在的其他问题还包括:能源政策不利于农村生活能源的发展;生物质二次能源的成本较高、技术水平有待提高等^[26~28]。建议政府部门、科研部门妥善处理现存问题,进一步提高秸秆利用效率。

参 考 文 献:

[1] 王作尊,杨晶秋,李丽君,等. 浅谈秸秆养畜产业化[J]. 水土保持研究,2000,7(4):81—82.
[2] 郭庭双.“秸秆养畜”成效大,联合国决定推广中国经验[J]. 中国畜牧杂志,2003,(3):3—4.
[3] Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO). Integrated plant nutrient systems: state of the art[R]. Commission on Fertilizers, 11th Session, 1990,4:4—6.
[4] 刘巽浩,高旺盛,朱文珊. 秸秆还田的激励与技术模式[M]. 北京:中国农业出版社,2001.20—60.
[5] 劳秀荣,吴子一,高燕春. 长期秸秆还田改土培肥效应的研究[J]. 农业工程学报,2002,18(2):49—52.
[6] 王小彬,蔡典雄,张镜清,等. 旱地玉米秸秆还田对土壤肥力的影响[J]. 中国农业科学,2000,33(4):54—61.
[7] 武志杰,张海军,许广山. 玉米秸秆还田培肥土壤的效果[J]. 应用生态学报,2002,13(5):539—542.
[8] 杨治平,周怀平,李红梅. 旱地玉米秸秆还田秋施肥的增产培肥效应[J]. 干旱地区农业研究,1999,17(4):10—15.

[9] 朱瑞祥,薛少平,张秀琴,等. 机械化玉米秸秆还田对土壤水肥状况的动态研究[J]. 农业工程学报,2001,17(7):39—43.

[10] 李 伟,蔺树生,谭豫之,等. 作物秸秆综合利用的新技术[J]. 农业工程学报,2001,(1):14—17.

[11] 高祥照,马文奇. 中国作物秸秆资源利用现状[J]. 华中农业大学学报,2002,21(3):242—247.

[12] 韩鲁佳,闫巧娟,刘向阳,等. 中国农作物秸秆资源及其利用现状[J]. 农业工程学报,2002,18(3):87—91.

[13] 王同英. 从蒙城县黄牛价格看全国肉牛业走势[J]. 黄牛杂志,2002,(4):50—51.

[14] 任守文,刘 枫,陈世凯,等. 蒙城县黄牛产业化模式调查[J]. 黄牛杂志,2001,(1):53—54.

[15] 王同英. 从蒙城县肉牛业发展现状谈我国农区肉牛经济发展对策[J]. 黄牛杂志,2003(6):59—60.

[16] 王雪峰,丁家科,郭瑞影,等. 蒙城县肉牛生产应实施产业化[J]. 黄牛杂志,2003(4):52—54.

[17] 陈喜斌. 饲料学[M]. 北京:科学出版社,2003.67.

[18] 邢廷铨. 农作物秸秆饲料加工与应用[M]. 北京:金盾出版社,2000.82.

[19] 王革华,姚向君,王 海. 农村能源信息收集与分析[M]. 北京:中国农业出版社,1998.60—61.

[20] P. Parthasarathy Raoa, A. J. Hallb, 1. Importance of crop residues in crop-livestock systems in India and farmers' perceptions of fodder quality in coarse cereals [J]. Field Crops Research 2003,84: 189—198.

[21] 张文渊. 淮海农场家庭生活用能和能源消费的调查[J]. 能源研究与利用. 2000,(2):12—15.

[22] Wang Xiaohua, Feng Zhenmin. A Survey of Rural Energy Consumption in the Developed Region of China[J]. Energy-The International Journal, 1997,22(5):511—514.

[23] 黄素逸. 能源科学导论[M]. 中国电力出版社. 1999:236—241.

[24] 李文华. 生态农业—中国可持续农业的理论与实践[M]. 北京:化学工业出版社. 2003.520—544.

[25] 丁士军,陈传波. 贫困农户的能源使用及其对缓解贫困的影响[J]. 中国农村经济. 2002,(12):27—32.

[26] Ni Weidoua, Thomas B Johansson. Energy for sustainable development in China[J]. Energy Policy, 2004,32:1225—1229.

[27] 吴创之,马隆龙. 生物质能现代化利用技术[M]. 北京:化学工业出版社,2003.34.

[28] 国际能源署. 世界能源展望[M]. 北京:地质出版社,2002,60—75.

[29] 李浩波. 秸秆饲料学[M]. 西安:西安地图出版社,2003,169—180.

Utilization of crop straws and its influencing factors in
Mengcheng coutry of Anhui province

YAN Li-zhen, CHENG Sheng-kui, MIN Qing-wen
(Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China)

Abstract: Straw utilization is very important to improve food safety, alleviate environment pollution and promote sustainable agriculture. This article analyzed and evaluated the current status of straw utilization through investigation in Mengcheng County, Anhui Province, a typical region for the double-crops system. It tried to find the driving forces in the current status. The investigation and analysis showed a high utilization rate of straw, the straw resources are mainly used for feed and fuel. This utilization way is reasonable but not efficient. The reasons of the current straw utilization status were also analyzed. This article can guide the region and other same type region to increase straw utilization rate and efficiency.

Keywords: straw resources; raising domestic animals using straw; bio-fuel; returning straw to land; Mengcheng County of Anhui Province