

利用制糖废弃物生产生物质乙醇的经济价值研究

韦佳培

摘要：为减少对石油进口的依赖，各个国家都开始因地制宜地开展生物质能源的研究和开发，以制糖废弃物为原料生产生物质燃料乙醇就是一条可行的出路。笔者在2002年和2007年中国投入产出表的基础上，编制了2002年和2007年中国食糖-乙醇联产投入产出表，并通过MATIAB2009软件，编程计算出利用制糖废弃物进行联产前后的产业依存度和产业波及效应等经济指标。结果表明：糖-乙醇联合产业属于中间产品型产业，应先行发展；利用制糖废弃物进行糖-己群联产，能有效提高糖业抗风险能力，减少废弃物排放，提高生产效率，增强制糖业产业波及效应。因此，各级政府应加大对第二代生物质燃料乙醇的扶持力度、加快出台优惠政策、增加研发投入，积极借助循环利用技术生产燃料乙醇，尤其在广西、云南、广东、海南等有条件的地区为食糖-乙醇联产提供便利条件。

一、引言

随着中国经济的快速增长，对能源的需求也急剧上升，国家能源安全形势日益严峻、环境污染日趋严重。中国国务院办公厅新闻办公室发布的《中国能源政策（2012）》白皮书称，目前，中国石油对外依存度已升至57%。据国际能源署预测到2020年，中国石油对外依存度将达到77%，到2030年将达到84%（IEA,2005）。随着石油危机的加剧，为减少对石油进口的依赖，各个国家都开始因地制宜地开展生物质能源的研究和开发，其中循环利用制糖废弃物生产生物质燃料乙醇就是一种稳定、可行的出路。

尽管已有不少学者在制糖废弃物的循环利用方面进行了研究，但总体上来看，大多集中在制糖废弃物的技术和实验性的基础研究。仅有少数学者对制糖废弃物的经济价值进行研究，量化的研究则更少。例如，张永成（2009年）构建了甘蔗制糖产业循环经济评价指标体系；梁戈夫（2010年）从产业管理的视角对甘蔗糖业价值链中的技术创新方向和价值导向进行了分析，并指出在技术经济指标依靠科技创新进一步完善的前提下，燃料乙醇的发展前景会更为光明；但他们都没能通过量化的数据进行更深入的分析。事实上制糖废弃物经济价值的明确是农户、企业等主体参与制糖废弃物循环利用的内在动力。鉴于此，本文将中国2007年投入产出表为基础，通过MATLAB2009统计分析软件，对制糖废弃物循环利用结构下的糖业依存度和波及效应等经济价值进行深入的量化分析。

二、实证过程及结果解释

笔者以2002年和2007年全国投入产出表中的基本流量表为母表，模拟出制糖业并排联产食糖和乙醇（俗称酒精）两种主产品将会给整个制糖业的上下游产业带来的变化，并编制了2002年和2007年中国糖-乙醇联合产业投入产出表。利用MAT1.AB200g软件编程计算出直接消耗系数、影响力系数和感应度系数等经济指标。

（一）经济发展中的产业定位分析

2007年，糖-乙醇联合产业的中间投入率为0.832076，说明它在很大程度上需要其他产业的产品作为中间投入的生产要素，因此，在国民经济中属于后续产业，与先行产业的产业关联性较强。2007年糖-乙醇联合产业的中间需求率为0.977241，说明糖-乙醇联合产业的产品几乎全部被用作国民经济各产业的生产要素，即各产业在生产过程中对糖-乙醇联合产业需求很大，因此，糖-乙醇联合产业属于中间产品型产业。中国糖-乙醇联合产业属于中间投入率和中间需求率都大的中间产品型产业，是其他产业生产和发展的基础，应先行发展。

（二）上下游产业依存关系识别

2007年中国每消耗1万元糖-乙醇联合产业的产品，可以带动航空运输业、水上运输业、合成材料制造业、装卸搬运和其他运输服务业、道路运输业、城市公共交通业、租赁业、地质勘查业、管道运输业。基础化学原料制造业产生的产值分别为2710元、2202元、2165元、2078元、1550元、1489元、836元、768元、722元、677元。以上产业为与糖-乙醇联合产业依存度最强的下游产业；制糖业对上游产业的直接消耗系数大于0.001的产业有44个，对制糖业的直接消耗系数大于0.001的下游产业仅有14个。糖-乙醇联合产业对其上游产业的直接消耗系数大于0.001的产业数基本与制糖业持平，而糖-乙醇联合产业的所有下游产业对其直接消耗系数都大于0.001。这说明循环利用制糖废弃物，进行食糖和乙醇联产，使其他产业对制糖业的依存度显著增强。

（三）生态产业价值链的关联性改善

根据笔者编制成的2007年中国糖-乙醇联产投入产出表,可以计算中国糖-乙醇联合产业与第一、第二、第三产业之间的直接消耗系数。2007年中国糖乙醇联合产业每生产1万元的产品,需要直接消耗糖-乙醇联合产业、第一产业、第二产业、第三产业产品的产值分别为564元、210元、6964元、583元,各占该产业直接消耗总量的7%、3%、84%、7%。根据笔者之前的研究,2007年,制糖产业的生产对第一产业的依赖程度达到61%,通过循环利用制糖业废弃物进行食糖和乙醇联合生产后整个产业对农业的依能程度降低了58%,可见糖-乙醇联产能较好地改善制糖业对弱质性产业农业的依赖。

(四) 生态产业价值链的波及力改善

根据2002年全国投入产出表和2007年全国投入产出表,可以计算中国制糖业的影响力、影响力系数、感应度、感应度系数。根据笔者编制成的2002年和2007年中国糖-乙醇联产投入产出表,可以计算中国糖-乙醇联合产业的影响力、影响力系数、感应度、感应度系数,与制糖业的相关系数。结果显示,2002年和2007年循环利用制糖废弃物进行糖和乙醇联产,均能使制糖业对国民经济发展的推动作用得到改善,而与2002年相比2007年的改善效果更加明显。2002年和2007年循环利用制糖废弃物进行糖和乙醇联产,均能使制糖业受国民经济和其他产业的拉动能力得到很大改善,而与2002年相比2007年的改善效果更加明显。

三、结论和建议

(一) 循环利用制糖废弃物能有效提高糖业抗风险能力

数据显示,循环利用制糖业废弃物进行食糖和乙醇联产,能较好地改善制糖业对弱质性产业农业的依赖,提高糖业抗风险能力。原因在于,制糖业的原料相对比较单一。受甘蔗生产周期影响,每年糖厂有近一半的时间处于停榨的状态,若遇到灾害性天气造成原料供应不足或中断还可能会造成产业整体萎缩,而生物乙醇的生产原材料可以有很多选择。例如,甘蔗、甜菜、糖蜜等含糖量高,木薯等淀粉含量高,或甘蔗渣等富含木质纤维素的食品加工业生产废料都是理想的原材料。糖和乙醇联产使制糖业摆脱了对单一农作物的依赖,对原材料需求的广度显著增加。当制糖原料不足或甘蔗价格相对较高时,可以利用其他原料保证乙醇生产,能有效降低糖厂闲置问题,使产业的抗风险能力显著增强。因此,国家应在条件允许的地区,通过出台优惠政策、增加研发投入和资金扶持力度等方式,为制糖业循环利用制糖废弃物进行联合生产提供便利条件,从源头上提高制糖业的产业抗风险能力。

(二) 制糖废弃物循环利用有助于减少废弃物排放和提高生产效率

循环利用甘蔗渣等制糖废弃物生产燃料乙醇,能显著提高制糖业生产效率。按照蔗渣产量(干质量)/甘蔗产量(鲜质量)=24%计算,2007年以来,中国蔗渣产量均在2600万吨以上。在传统的制糖过程中,甘蔗渣仅被糖厂用作燃料或废弃,经济价值很低,不仅造成了资源的浪费,而且还带来了环境的污染。循环利用制糖废弃物进行糖-乙醇联产实现了物尽其用,即同样多的原材料投入,不但能生产更多的产品和剩余价值,还能实现废弃物排放的最小化,促进了资源节约和废弃物减排。此外,产品多样化有助于效率的提高。据石油商报报道,在巴西,1吨甘蔗如果仅生产糖,产量为120公斤,如果仅生产乙醇产量为85升。但是若按照各一半的比例同时生产糖和乙醇,则糖产量是67公斤,乙醇产量为42升。相当于单纯生产糖127公斤或者单纯生产乙醇94.6升,生产效率明显提高。

(三) 循环利用制糖废弃物有助于增强制糖业产业波及效应

通过模拟分析发现,若2002年循环利用制糖废弃物进行糖和乙醇联产,将会使产业影响力提高6.5055%,影响力系数增幅超过7%,感应度提高505.4738%,感应度系数增幅超过510%。若2007年循环利用制糖废弃物进行糖和乙醇联产,将会使产业影响力提高7.4793%,影响力系数增幅近9%,感应度提高748.8944%,感应度系数增幅超过758%。这说明,2002年和2007年糖和乙醇联产均能使制糖业对国民经济发展的推动作用得到较大改善,同时使制糖业受国民经济和其他产业的拉动能力得到很大改善,与2002年相比,2007年的改善效果更加明显。这一结论与国际和国内对生物乙醇的态度是符合的。例如,近年来,各国政府不断加大对生物质燃料乙醇的重视,纷纷制定了生物质燃料乙醇的中长期发展规划。美国计划到2017年将燃料乙醇产量提高到1.2亿吨,巴西计划到2020年使燃料乙醇占到汽油总消费量的20%,欧盟计划到2020年使生物质能源占运输部门能源总消费量的10%。因此,中国各级政府应加大对第二代生物质燃料乙醇的扶持力度,鼓励通过循环利用技术生产燃料乙醇,在条件较好的地区加大乙醇联产设备和技术研发投入,加大对广西、云南、广东、海南等地区循环利用制糖废弃物联产乙醇的力度,使制糖业的波及效应得到进一步增强。

[参考文献]

[1]张永成.论甘蔗制糖产业循环经济评价指标体系[J].学术论坛,2009,(2).

[2]梁戈夫, 刘炫, 杨充, 蒸糖产业价值链分析及创新价值导向研究[J].广西蔗糖, 2010, (2).

[3]毕于运, 高春雨, 王亚静, 等, 中国秸秆资源数量估算[J]农业工程学报, 2009, (12).

[明]最艳丽, 刘永国, 李娅, 等, 甘蔗渣资源利用现状及开发前景[J].林业经济, 20X07, (5).

[5]王允园, 李积华, 刘玉环, 等, 甘蔗渣综合利用技术的最新进展[J].中国农学通报, 2010, (16).

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/188524.html>