

我国木薯生物质能源产业发展现状与科技需求

韦昌联¹, 卢柳忠², 黎贞崇³

(1.广西科技厅, 广西 南宁 530012; 2.广西丰浩糖业集团有限公司, 广西 南宁 530022;

3.广西科学院国家非粮生物质能源工程技术研究中心, 广西 南宁 530007)

摘要: 在分析我国木薯生物质能源产业现状和科技发展进展的基础上, 指出了当前木薯生物质能源产业科技发展存在的主要问题。提出了下一步产业发展的科技需求, 重点是加强高产高粉木薯新品种培育和配套栽培技术研究, 开展木薯全程机械化系列产品的研发, 加强木薯综合利用技术和产品攻关及木薯废弃物的资源化利用技术的研究力度。

关键词: 木薯; 生物质能源; 产业现状; 科技发展; 科技需求

中图分类号: TS262.2; TS261.2; TK6; S533 文献标识码: A 文章编号: 1001-9286(2012)07-0108-04

Scientific and Technical Demand and Current Situations of Cassava Biomass Energy Industry in China

WEI Changlian¹, LU Liuzhong² and LI Zhenchong³

(1.Guangxi Sciences and Technology Department, Nanning, Guangxi 530012; 2.Guangxi Fenghao Sugar Group Co.Ltd,

Nanning, Guangxi 530022; 3.Guangxi Academy of Sciences, Nanning, Guangxi 530007)

Abstract: Based on the analysis of current situations of cassava biomass energy industry in China and the relative advances in science and technology, the major existed problems in this industry were put forward. Furthermore, scientific and technical demands for further development of cassava biomass energy industry were discussed covering the following aspects: strengthening the research on the culture and the matching cultivation technology of new varieties of high-yield & high-starch cassava, launching the development of cassava full-process automated manufacturing equipments, strengthening the research on cassava comprehensive utilization and the development of new cassava products, and strengthening the research on the recycle use of cassava waste and the relative techniques.

Key words: cassava; biomass energy; current situations; advance in science and technology; scientific and technical demand

木薯是热带作物^[1], 也是我国最主要的生物乙醇的主要原料作物之一。木薯燃料乙醇是我国第一种已实现封闭运行的非粮原料乙醇。为了加快非粮燃料乙醇产业的发展, 2007年9月, 广西被确定为我国第一个以木薯为原料的燃料乙醇生产和推广应用的试点区域, 到2008年4月中旬, 广西基本实现以车用乙醇汽油替代常规汽油的目标^[2]。国家科技部为了推动北部湾生物质能源的发展, 在与广西壮族自治区人民政府的部区工作会商制度议定书上将“共同推动北部湾生物质能源作物品种选育及产业化基地建设”作为3个主要内容之一, 并通过国家科技支撑计划项目的形式支持广西开展木薯、甘蔗优良品种选育, 燃料乙醇产业关键技术攻关和产品开发, 燃料乙醇发动机动力系统和生物质新材料研发等。经过“十一五”

期间项目的实施, 获取了一批专利技术和成果, 使得木薯乙醇产业得到了较大的提升。但同时我们看到, 随着项目的实施, 诸如木薯种收机械、木薯综合利用技术等产业关键共性技术仍影响着产业的快速发展。笔者针对我国木薯乙醇产业科技发展存在的问题, 提出相应的产业科技需求, 供同行参考。

1 产业发展现状

全球种植木薯的100多个国家(地区)中, 绝大部分是不发达国家。就总产量来排名, 非洲产量最高, 占50.68%, 亚洲第二, 占33.81%, 拉丁美洲占15.41%。据FAO统计, 2008年全球木薯总产量约2.33亿t, 种植面积1869.52万hm²^[3]。受技术限制, 非洲很少有木薯乙醇

基金项目: 广西自然科学基金项目资助(2010GXNSFF013003)。

收稿日期: 2012-05-04

作者简介: 韦昌联(1972-), 男, 广西横县人, 副研究员, 硕士, 主要从事农业科技管理。

通讯作者: 黎贞崇(1970-), 男, 广西横县人, 研究员, 大学, 主要从事生物质能源研究。

优先数字出版时间: 2012-06-30; 地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/52.1051.TS.20120630.0950.001.html>。

企业,泰国的木薯主要用于出口;巴西、中国和美国是全球的木薯乙醇生产大国;美国木薯产量不高,其原料主要来源于进口;巴西的木薯主要用于淀粉加工,其用于酒精的产量不多;全球的木薯乙醇主要生产地是中国。

我国木薯乙醇产业的快速发展得益于我国丰富的木薯资源。我国木薯主产区集中在广西、广东、海南、云南、福建 5 省(区)^[4]。据木薯淀粉酒精网资料^[5],我国木薯的种植面积约为 655 万 hm^2 ,其中广西约 400 万 hm^2 ,广东约为 100 万 hm^2 ,云南和海南各约为 50 万 hm^2 。全国近年来鲜木薯年产量约 800 万 t,木薯干片年产量约为 320 万 t 左右。目前国内的木薯干片全部由种植户加工利用太阳自然干燥而成。品种方面,目前国内种植的木薯主栽品种主要是华南 205,其余是华南 5 号、华南 8 号、南植 199 号、新选 048 号、GR891 号、GR911 号、桂热 4 号等^[6]。鲜木薯的淀粉含量一般为 25%~28%,部分品种可达 30%。木薯干片的淀粉含量为 68%~70%,从泰国进口的木薯部分可达到 72%。木薯在我国主要用于生产酒精(燃料乙醇)、淀粉(含变性淀粉)和果葡糖浆等三大类产品。果葡糖浆的产量不大,而且利润较低,近年来已不受重视。除木薯酒精外,木薯淀粉是广西木薯的主要深加工产品。其余木薯深加工产品品种产量小,没有形成规模性的产业。

木薯乙醇产业是最主要的产业链之一。目前,“非粮”燃料乙醇的生产中,只有木薯燃料乙醇达到了规模化生产的程度^[7]。2008 年以前,木薯是广西、广东等省区生产酒精的主要原料之一。2008 年,广西中粮生物质能源有限公司 20 万 t 燃料乙醇的上马拉升了木薯原料的价格。木薯鲜薯原料从 2007 年 250 元/t,上升到 2011 年 800 元/t。目前,我国木薯乙醇产量约 60 万 t,木薯乙醇的主要产地在广西,广西万吨以上的木薯酒精生产企业共有 20 多家,2010 年的产量约为 40 万 t,其中广西中粮生物质能源有限公司燃料乙醇 20 万 t。原料的大幅上涨而乙醇价格的小幅上涨形成的较强的“剪刀效应”,使得企业面临着巨大的成本压力,利用木薯生产酒精将出现严重亏损,为此许多企业纷纷停产。目前仍在生产的酒精生产企业主要通过对木薯废弃物进行综合利用和其他手段来降低成本或提高综合效应来维持生产。

2 产业科技发展进展

先进的技术是支撑着我国木薯的健康、快速发展的前提。近年来,全球各木薯生产国和木薯研究机构十分重视木薯产业的发展,在提高木薯生产性能、深加工、开发和利用方面进行了大量的投入,取得了较大的进展^[3]。其中,古巴在木薯挖拔机和木薯收获机,国际热带农业中心

等木薯机构在木薯病虫害防治和木薯种质资源收集、美国在木薯基因改良育种和淀粉质发酵技术、印度在木薯杂交育种和木薯综合利用等方面均取得了较大进展,其中,美国的木薯基因育种和淀粉质发酵技术方面代表着国际领先水平。

我国的木薯产业科技水平与发达国家相比仍有较大的差距。为了加快木薯产业的发展,国家科技部和南方部分省、自治区科技厅组织实施了多个项目,重点开展木薯优良新品种选育、高效栽培技术及以木薯燃料乙醇为重点的产品加工技术研究,组织燃料乙醇产业关键技术攻关和生物质产品开发,加快以木薯为原料的生物质能源基地建设。通过“十一五”的实施,我国选育出多个优良品种以及相应高效栽培综合技术、水土保持栽培、滴灌高产栽培等综合配套节本高效栽培技术,建立了木薯燃料乙醇生产新技术示范生产线,开展了 L-乳酸高产菌株诱变育种的研究,建立了快速高效厌氧发酵反应器并进行生产性应用,提高了木薯的利用率,降低了木薯酒精废液 COD 排放。

2.1 木薯新品种选育和繁育获得新的突破

“十一五”期间,我国的木薯新品种选育和繁育技术获得很大的进展。中国热带农业科学院热带作物品种资源研究所、广西亚热带作物研究所、广西大学等单位围绕高乙醇转化率、高粉、耐寒性好、早熟木薯品种为选育目标,开展木薯新品种的引进、筛选与选育,从国内外引进木薯品种(系)228 个,木薯杂交种子 18719 粒,筛选和培育出了 6 个木薯优良新品种,其中引进了 1 个高淀粉含量品种罗勇 9 号,淀粉含量达 30%以上,育成的新品种新选 048 号在产量上取得了重大突破,亩产鲜薯 3500~4000 kg,最高产可达 5000 kg,比主栽培品种华南 205 号增产显著,在广西取得了大面积推广应用。木薯嫩枝扦插快繁技术、母株多次切茎加代速繁技术、组培苗等多种快繁技术等繁育技术的成功应用,加快了优良新品种的推广。

2.2 木薯栽培综合节本技术

开展了不同种植密度产量效应研究、施肥方法研究、种植方法对比、木薯施用生物有机肥效应研究、木薯施用保水剂效应研究、木薯地膜覆盖栽培技术研究、木薯间作模式研究等生态适性及配套高产栽培技术研究,通过系统研究,为合理高产栽培提供了可靠的科学依据。开展了木薯种茎质量选择及播种技术、木薯生长需水规律、木薯土壤耕作生态类型与产量关系、木薯种植水土保持试验等研究,形成了系统的木薯节本高效集成栽培技术。示范基地试验结果表明:采取上述单项技术和综合技术,均能不同程度提高木薯产量。针对广西木薯种植大部分旱地

和山坡地的种植条件,项目组还研究了相应的配套山坡地水土保持技术,该技术包括地膜覆盖、等高线起垄、合理密植等技术措施,有效增加地面的覆盖率和建立缓冲土垄,达到防止水土流失的目的。

2.3 木薯酒精高效菌种和工艺

通过对燃料乙醇的生产共性关键技术进行攻关,获得高活性的产酸性中温 α -淀粉酶产生菌株,其最适温度为53℃,最适pH值为5.0,适于中低温液化,具有应用潜力。筛选获得具有高耐性(耐高温,高渗透压,高糖)的酵母菌菌株ZM1-5;通过诱变选育获得耐高温、耐高糖及耐酒精的快速生长发酵的酿酒酵母,可适于高温浓醪发酵,37℃发酵40~44h,酒精度达到15.0%vol~15.5%vol,发酵效率大于92%。项目组在广西中粮生物质能源有限公司燃料乙醇新技术示范在生产线上连续稳定运行超过60d,发酵过程乙醇对醪液总糖转化率大于理论值的92%。

2.4 木薯乙醇废液厌氧发酵技术

木薯乙醇废液是影响木薯乙醇源发展的主要瓶颈之一。为了实现木薯产业的循环生产,科技管理部门还组织研究团队对木薯乙醇废液进行攻关,将提高生物厌氧发酵技术在木薯酒精废液高浓度有机废水产业化应用水平,快速、高效的分解有机废水中甲烷菌可以利用的部分,降低木薯生物质产业的环保固定资产投资,并能快速高效地回收生物能源沼气;建立了相应的快速高效沼气发生生物反应器示范基地和沼液农业利用基地的建设。

3 产业科技存在问题

全球的木薯产业的科技主要存在木薯高产高粉新品种缺乏、木薯种收机械未成熟、病虫害防治研究少、木薯乙醇发酵菌株和工艺落后等方面问题。我国通过科技人员的努力攻关,在木薯新品种选育、高效节本栽培技术、燃料乙醇生产菌种和工艺、废液厌氧发酵和利用技术方面取得了突出的成效。但科技支撑木薯乙醇产业科技发展仍然存在不少问题,木薯优良品种、机械化生产、综合加工以及木薯废弃物的资源化利用技术等仍将影响到木薯乙醇产业的发展。

3.1 高产高粉综合性状优良的木薯品种缺乏、木薯病虫害逐渐增多

现在推广应用的大部分品种,高产与高粉难以集于一身,有些品种产量潜力高而淀粉含量低,有些品种产量和淀粉含量潜力较高,但对土壤或气候的适应性较差,木薯产量和淀粉含量仍在一个较低的水平徘徊。目前,全球范围内已发现的木薯病害有30多种,虫害有近百种,我国的主要病虫害是细菌枯萎病、花叶病、螨虫害等。

3.2 木薯机械化耕作水平低,生产成本低

我国木薯大部分种植在丘陵地区的缓坡地,零星分散,由于缺乏适用的农机具,需要投入大量的人畜力,耕、种、收过程投入的成本过高,人工成本占整个木薯种植成本的比例超过80%以上。由于木薯块根生长形状特殊性,收木薯的劳动强度最大,收获作业占栽培全过程劳动总量的40%~45%,采用人工收获木薯的方法,不但劳动强度大,而且耗时费工,采收成本增加,严重制约木薯产业的发展。

3.3 木薯综合利用技术低下影响着木薯产业的综合效益

木薯乙醇生产企业目前仅仅是简单的乙醇生产,目前还没有对乙醇生产过程中的产物进行综合利用。比如利用发酵废液进行酵母回收利用,利用木薯渣进行高值化利用,利用发酵生产的二氧化碳进行二次开发等等。所有这些中间产物的直接排放既增加了环保处理的压力,同时又无法降低企业的综合成本,给企业带来诸多方面的压力。

3.4 木薯废弃物的直接排放影响着企业的正常生产

木薯秆、木薯渣、木薯酒精废液是木薯乙醇的主要废弃物。由于木薯秆的收集成本过高,目前木薯秆直接丢弃在田间地头,造成了农业的污染。木薯渣是木薯乙醇生产的主要固形物,目前主要用作肥料还田,还无法针对其蛋白含量丰富的特点进行二次开发。木薯酒精废液含有较丰富的成分,可进行酵母回收利用。木薯酒精废液还含有较丰富的营养物质,可进行生物厌氧发酵生产沼气。但由于木薯厌氧技术水平不高,目前大多企业仍主要通过好氧的形式来处理,大大浪费了资源。

4 产业发展的科技需求

针对我国木薯乙醇产业科技发展存在问题,围绕木薯乙醇产业的共性、关键技术,我国应从以下几个方面进行攻关。

4.1 高产高粉木薯新品种培育和配套栽培技术研究

围绕高产、高淀粉、耐旱、耐寒木薯新品种性状,通过引进筛选或有性杂交,利用分子标记辅助选择或转基因技术,进一步开展优良木薯新品种的培育,强化木薯种质库中基因资源的挖掘和遗传重组,培育具有高产、高淀粉率、抗逆的优良木薯新品种,同时开展相应的配套高效节本栽培技术研究。通过加快良种的研发和推广,为木薯乙醇产业提供高质量、充足的原料保障。

4.2 开展木薯全程机械化系列产品的研发

针对木薯种植的条件和土壤环境,开展木薯开沟、施肥、播种、覆土等多功能木薯播种机的研制、坡地自走式

木薯喷灌机、静电式雾化喷药机、木薯秆叶还田基肥机、液压铲木薯收获机、木薯自动脱皮切片机、智能高效节能木薯片烘干机组等产品进行系列化开发。通过开展木薯机械化生产技术研发、示范和推广,促进木薯生产机械化和栽培技术标准化,进一步节约原料成本、增产增收,提高木薯种植的综合效益。

4.3 木薯病虫害防治

中国热带农业科学院、广西亚热带作物研究所、广西大学、广西农业科学院等机构对我国的主要病虫害开展了较为深入的研究。开展了细菌性枯萎病、细菌性角斑病、木薯褐斑病、木薯花叶病毒病、枯萎叶斑病、木薯朱砂螨、白蛱蝶、蔗根锯天牛、地老虎等的形态特征、流行规律和防治措施。受 2008 年冰灾影响,我国 60% 的木薯种茎受冻,这使得之后的病虫害大大减少,病虫害得到了有效控制。

4.4 木薯乙醇发酵技术攻关

广西中粮生物质能源有限公司的木薯燃料乙醇生产代表着我国的木薯乙醇技术水平,但目前仍有诸多问题没有解决,木薯乙醇的残糖含量仍然高、非可发酵糖仍未能有效利用。针对这些问题,开展低残糖高酒度的木薯乙醇专用基因工程菌的构建、可利用非可发酵糖的基因工程菌的构建、中温液化酶的基因改造、木薯黄浆高效发酵等等研究,提高发酵酒分,降低单位能耗,降低生产成本,提高产品竞争力。

4.5 木薯综合利用技术和产品攻关

木薯乙醇目前的主要难点之一是木薯乙醇的综合利用技术水平低下。开展木薯高值综合利用技术和产品攻关是木薯乙醇产业的重大技术需求之一。木薯高值综合

利用技术的研发必须开展酵母回收和资源化利用研究、木薯多元醇综合利用技术研究、木薯渣直接发酵生产乙醇技术研究等。通过提高木薯综合利用技术水平,增加高附加值的木薯衍生产品,最终提高企业的综合效益。

4.6 木薯废弃物的资源化利用技术

制约木薯乙醇源生产发展的关键技术之一是木薯酒精废液和废渣高效低成本处理以及木薯秸秆和渣液的有机资源化高效利用技术。木薯废弃物的资源化利用技术研究必须开展木薯酒精厌氧液环保资源化综合利用研究、木薯废渣环保资源化综合利用研究、二氧化碳高值化综合利用研究,以及木薯秸秆环保资源化综合利用研究,开展生物沼气城市民用化的沼气分离提纯研究,形成木薯循环经济产业链,提高企业竞争力,增加农民经济收入,实现广西木薯产业可持续发展。

参考文献:

- [1] 李辉,詹玲,冯献.我国木薯产业发展的 SWOT 分析及对策建议[J]. AO 农业展望,2010(5):28-31.
- [2] 黎贞崇,黄志民,杨登峰,陈东.影响木薯燃料乙醇产业发展的不利因素及对策[J]. 可再生能源,2008,26(3):106-110.
- [3] 方佳,濮文辉,张慧坚.国内外木薯产业发展状况[J].中国农学通报,2010,26(16):353-361.
- [4] 黄洁,李开绵,叶剑秋,覃汉林,邵乃凡,陈明育.我国的木薯优势区域概述[J].广西农业科学,2008,3(1):104-108.
- [5] 中国木薯加工行业调查报告[EB/OL].http://www.cncassava.com/new_view.asp?id=66855. 2009-12-17.
- [6] 黎贞崇,李军.能源木薯生物技术育种的开发利用研究[J].可再生能源,2010,28(4):123-126.
- [7] 杨昆,黄季焜.以木薯为原料的燃料乙醇发展潜力:基于农户角度的分析[J].中国农村经济,2009(5):15-25.

双沟酒业顺利通过食品安全生产许可证换证审核

本刊讯 2012 年 6 月 15 日,由江苏省、市、县质监系统组成的审核系统专家组对我公司食品安全生产体系进行复审,对生产许可证换证工作进行审核。公司副总经理张德佳、管理中心及相关部门负责人参与并配合审核专家组的审核工作。

在公司三楼会议室举行的首次会议上,审核专家组组长刘成志对本次审核的内容、程序、依据、方法等进行了说明。在为期一天的审查工作期间,审查组对公司的酿酒生产、包装生产、质量管理、检验手段、原辅材料管理及环境建设等进行了现场巡视,并依据《食品生产许可证审查通则》、《食品生产加工企业质量安全监督管理实施细则》六大部分、42 个条款,对公司管理手册、程序文件、检验报告、作业标准等进行文件审核。

在审核会的末次会议上,审查专家组组长刘成志对我公司在食品安全生产方面所做的工作和取得的成绩给予充分肯定,他说,审查组通过现场巡视、文件审核以及从企业相关部门查阅资料获得的有效证据,证明双沟酒业在贯彻实施《食品生产许可证审查通则》、《食品生产加工企业质量安全监督管理实施细则》方面符合要求,确认我公司继续保持食品安全生产体系认证资格,准予换发生产许可证。

公司副总经理张德佳在作总结发言时指出,对专家组提出的一些能够提升企业形象、提高企业管理水平的有效措施和办法,各相关部门要认真严格按照规定要求,逐项抓落实,把企业管理最基础的工作做得更加扎实、有效。食品质量与安全与广大人民群众生活息息相关。“双沟”既是食品企业,同时又是名酒企业,我们要为广大消费者提供更高品质、更加安全的白酒产品是企业责无旁贷的职责,在专家组的精心指导下,双沟酒业的生产管理工作将更上一层楼。(王昆)