

## 意大利纤维作物开发利用现状及对我国的启示

刘志远, 邓欣, 廖丽萍, 马兰 (中国农业科学院麻类研究所, 湖南长沙 410205)

**摘要** 介绍了意大利麻类等纤维作物生产情况, 阐述了近年来意大利在麻类等纤维作物开发利用方面取得的重要进展, 并借鉴意大利的纤维作物生产和发展经验, 对我国麻类作物生产提出了一些建议: 重视纤维作物生物质能源技术的研究和开发; 加强与意大利等欧盟农业科技发达国家的合作。

**关键词** 意大利; 纤维作物; 生产; 开发利用

**中图分类号** S-9 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2016)25-211-03

### Present Situation of Fiber Crops Exploitation and Utilization in Italy and the Enlightenment to China

LIU Zhi-yuan, DENG Xin, LIAO Li-ping et al (Institute of Bast Fiber Crops, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Changsha, Hunan 410205)

**Abstract** The fiber crops production situation of Italy was introduced, as well as the important progress of development and utilization of fiber crops in Italy in recent years was expounds. Besides, some suggestions were put forward to fiber crops production in China according to the experience of production and development in Italy: pay attention to the research and development of biomass energy technology of fiber crops; strengthen cooperation with Italy and other EU agricultural science and technology developed countries.

**Key words** Italy; Fiber crops; Production; Development and utilization

意大利是世界上从事麻类科研及生产的重要国家, 拥有(意大利)国家研究委员会(CNR)、博洛尼亚大学等多家从事麻类等天然纤维作物研究机构。意大利的麻类等天然纤维作物的栽培、收获机械、生物技术以及综合利用研究在国际上具有重要地位。我国是世界上麻类资源最为丰富的国家之一, 也是世界上主要的产麻国<sup>[1]</sup>。麻类作物作为我国重要的经济作物, 曾是我国继粮食、棉花、油料作物和蔬菜之后的第五大作物群<sup>[2]</sup>。但近年来, 我国麻类生产受国内外各种因素影响而坠入低谷<sup>[3]</sup>。因此, 了解和学习意大利麻类科研及生产现状, 学习其先进的种植、种质创新以及综合利用技术对发展我国麻类产业具有重要意义。

## 1 意大利农业发展概况

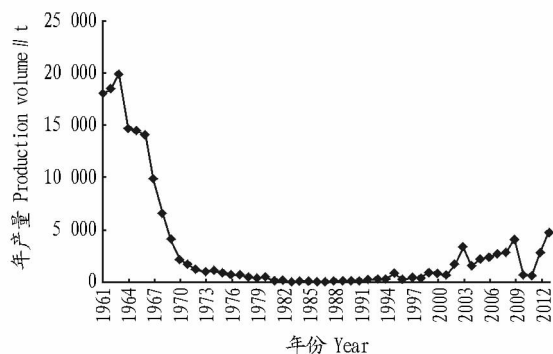
意大利农业产值约占该国国内生产总值的3.5%<sup>[4]</sup>。意大利首都罗马拥有众多的国际农业研究组织和科研机构, 包括联合国粮食及农业组织(FAO)、联合国世界粮食计划署(WFP)、国际农业发展基金会(IFAD)等国际组织的总部以及国际植物遗传资源研究所(IPGRI)等, 这也彰显了意大利农业在国际上的重要性以及高度发达的农业科研水平。

意大利农业以种植农业为主, 种植业的产值占农牧业总产值的60%。全国大大小小的农场超过200万个, 但平均规模偏小, 不足10 hm<sup>2</sup>。谷物、水果、蔬菜和花卉等是种植业的主要组成结构。经济作物以以葡萄和橄榄为特色, 葡萄酒和橄榄油产量分别排世界第1位和第2位, 大麻、红麻等纤维作物则是经济作物的重要补充部分。

## 2 意大利纤维作物生产情况

纤维作物在意大利农业中所占比重不大, 但却是极具特色的产业。1961~2013年意大利纤维作物生产情况见图1。

由图1可知, 20世纪60年代为意大利纤维作物生产最好的时期, 种植面积和产量达到历史最高水平, 面积达到43 370 hm<sup>2</sup>, 产量达到19 820 t。20世纪70年代起, 受劳动力成本及产业转型影响, 意大利纤维作物生产逐渐跌落。进入到21世纪以来, 纤维作物生产又逐渐有所恢复并快速发展, 年产量近5 000 t。



注: 数据来源于FAO。

Note: Data are from FAO.

图1 1961~2013年意大利纤维作物生产情况

Fig. 1 The production of fiber crops in Italy during 1961-2013

意大利种植的纤维作物主要是工业大麻, 20世纪90年代以来, 又逐渐开始种植红麻, 并在品种选育、栽培技术以及收获机械等方面开展了一些研究。

纤维作物具有生物量大、碳储存能量强的特点, 可以作为碳汇植物和能源植物, 在当前面临严重的环保压力和能源危机的条件下具有重要的研究和开发利用价值。近年来, 意大利一些研究机构加强了对其他纤维作物的研究, 并筛选出了一些优良品种。

**2.1 芦竹(*Arundo donax*)** 芦竹生物质产量巨大, 干物质产量可达30~40 t/hm<sup>2</sup>, 且其生产力可保持10~15年, 而且生长适应性较强, 能适应边际土壤等条件恶劣环境, 可作为玉米的有效替代物。意大利比萨圣安娜高级学校的的研究

**基金项目** 中国农业科学院农业科技创新工程(ASTIP-IBFC08); 国家外国专家局出国培训项目(P153020020)。

**作者简介** 刘志远(1983-), 男, 湖南邵阳人, 助理研究员, 硕士, 从事农业科技管理研究。

**收稿日期** 2016-07-11

人员经多年研究发现,芦竹可用来生产沼气,对环境的影响很小,因此可被用于生产发动机生物燃料。意大利国家委员会经济作物研究中心(CREA)、博洛尼亚大学(UNIBO)等研究机构都保存了相当多的芦竹种质资源,并开展了适宜生物质能源用途的品种选育工作。

**2.2 柳枝稷(*Panicum virgatum*)** 柳枝稷是近年来被重点研究的能源工程植物。柳枝稷为C4植物,生物量大,能量利用效率高,同时其适应性强,可在贫瘠、盐碱、干旱等边际土壤生活。柳枝稷作为多年生植物,生长期很长,一次种植,可以连续收获10年。此外,柳枝稷木质素含量仅为6%~9%,远低于玉米秸秆和甘蔗,因此其蕴藏的能量容易被加工处理和利用,同时其纤维素含量丰富。目前,柳枝稷全基因组测序完成,已经成为生物能源开发的模板植物。

**2.3 芒草(*Miscanthus*)** 芒草是一类多年生高大草本植物,生物质产量高,寿命一般为18~20年,且适应力强,收割处理容易。芒草矿物质含量低,燃烧充分,CO<sub>2</sub>净效应为0,无有害气体释放,有利于缓解温室效应,这些优势使得芒草已成研究人员开发替代能源的较理想植物。芒草属纤维素类能源作物,自20世纪80年代开始,意大利研究人员就把芒草作为能源植物进行利用和研究。通过压缩成型、直接燃烧(或与煤混燃)、生产纤维乙醇、沼气发酵等多种途径加以利用。

**2.4 甜高粱(*Sorghum bicolor* var. *dulciusculum*)** 甜高粱为C4植物,光合效率很高,生物量高,被誉为“生物能源系统中的最有力竞争者”。甜高粱茎秆中含有丰富的糖分,可以加工发酵生成乙醇,混入汽油中成为汽车燃料。1 hm<sup>2</sup>甜高粱可折产酒精5 265 L。目前,意大利正在积极开展甜高粱的引种栽培及加工工艺的研究,以解决食糖和能源问题。

### 3 意大利纤维作物开发利用情况

近年来,意大利纤维作物研究开始转向多用途研究,在可降解麻地膜生产技术、纤维燃料乙醇技术以及多用途利用等方面取得了重要进展。

**3.1 液态可降解麻地膜生产技术** 意大利国家研究委员会高分子化学与技术研究所在可降解地膜的基础上研制出了液态喷洒式可降解地膜。以植物纤维和可溶性多糖为基本原料,辅以添加黏合剂,再根据不同需要加入染料或其他物质,制成了可降解液态纤维地膜。该地膜全部采用纯天然物质为原料,在土壤中被完全降解,对环境没有任何污染。该液态地膜初始产品为粉末状,易于保存与运输,将该液态地膜粉末用水稀释后,可直接喷洒于土块上用水稀释后,就可形成模块。该方法制备的液态地膜已形成了国际专利技术。另外,而且该液态纤维地膜的价格相比其他类型的地膜(塑料、纸等)的生产成本都要低,并且减少了铺膜、回收处理费用(相比塑料地膜)。

该液态地膜的生产技术优势主要体现在:①主要生产原料为植物纤维和可溶性多糖,尤其是采用来取代热塑料增强液态地膜的植物纤维和可溶性多糖。用于该液态纤维地膜的植物来源非常广泛,如麻类、棉花、竹甚至是来自制浆的纸或板;可溶性多糖则主要为淀粉等。这些原料都是纯天然物

质,在土壤中被完全降解对环境没有任何污染。②可以取代塑料地膜直接喷洒于稍微平整的土壤表面,然后只需几十分钟即可进行播种或移栽,能播种或移栽,广泛适用于田间、温室等不同环境条件。③可进行机械化操作,简单易行。采用喷洒农药或除草剂的喷雾器即可进行小规模操作,亦可采用机械化大规模施,相比之塑料地膜的覆盖更简单、省时省工。④在作物的整个栽培期间内,该液态纤维地膜不会出现碎片纷飞的现象,并可通过翻耕措施埋入土壤内自然降解,完全环保无污染。

**3.2 纤维素燃料乙醇生产技术** 在石油资源日益减少的今天,纤维素燃料乙醇成为石油替代能源的重要选择。作为植物的主要组成部分,纤维素成分是世界上丰富的可再生资源之一,将其作为原料生产燃料乙醇的产出比可达20%。第二代生物燃料乙醇——纤维素燃料乙醇以农作物秸秆等农业废弃物,以及芦竹等边际土地作物为生产原料,改变了此前以玉米、甘蔗等粮食作物为原料的局面。意大利都灵理工大学等多家研究机构长达5年的探索,成功破解了纤维素提取的工艺难题,纤维素燃料乙醇工厂由理论变为现实。从原料中提取出纤维素后,加入生物酶进行水解发酵,不仅避免了对粮食的消耗,还有效利用大量农业废弃物,且纤维素燃料乙醇的二氧化碳总排放量比石油产品减少了80%以上。2013年意大利首座纤维素燃料乙醇工厂在克雷申蒂诺正式投产。该工厂由意大利M&G集团推动,并联合美国得克萨斯州太平洋投资集团以及丹麦生物酶生产企业诺维信公司共同投资兴建,前期研发及建设投入总计约1.5亿欧元,预计年产量将达7 500万L。

### 4 意大利纤维作物产业发展经验及对我国的启示

**4.1 发展经验** 意大利发展纤维作物除了用于传统上的纺织用途外,近年来逐渐转向作为生物质能源作物。政府非常重视生物质能源技术研发,不断扩大生物质能源技术的应用范围,而生物质能源技术的广泛应用也带动了纤维作物的发展。同时,政府为推动生物制能技术的研究、开发和利用,制定了一整套科学合理的政策和研发体系<sup>[5]</sup>。

**4.1.1 制订具体而严格的发展目标。**意大利作为欧盟成员国,社会经济发达,能源消费水平比较高,但能源利用技术先进。根据《欧盟战略和行动白皮书》《促进可再生能源电力生产指导政策》《欧盟交通部门替代汽车燃料使用指导政策》等系列政策要求,意大利政府规定生物柴油和乙醇等可再生能源要在汽车燃料消费中的比例要求达到:2005年为2%;2010年为5.57%;2015年为8%。这些政策有效推动了生物质能源技术以及作为能源植物的纤维作物的发展。

**4.1.2 采取积极有效的鼓励政策。**生物质能源技术与开发的成本比较高,需要政府提供强有力的政策支持。为了促进可再生能源的发展,意大利根据自身的实际情况采取了积极和务实的政策和措施,包括高价收购、投资补贴、减免税费和配额制度等。在高价收购方面,意大利规定生物质电厂的上网电价为17.25欧分/kW·h;在投资补贴方面,意大利从1991年开始,对生物质利用项目提供了30%~40%投资

补贴;在减免税费方面,意大利对可再生能源的利用免征各类能源税,其中最重要的政策措施就是免征燃料税,而对其他能源消费征收较高的税费;在配额制度方面,意大利已经推行了可再生能源配额制,且配额比例要求逐年增加,早在2000年就规定了发电企业或电力进口企业,必须至少有2%的电力来自可再生能源发电,到2007年达到3.1%。

**4.1.3 高度重视生物质能技术研发。**意大利非常重视生物质能源技术研发,设有国家研究委员会(CNR)、国家新技术能源与环境委员会(ENEA)、意大利农业研究理事会(CRA)等研究机构从事相关技术研发工作。意大利对生物能源产品标准化的研究也非常重视,建立起了从固体颗粒燃料到生物柴油和燃料乙醇的完善和严格的质量标准;同时也对使用生物质能源产品的燃烧器(锅炉)、汽车等进行研究、改造和示范,建立起较完善的生物质能源产品市场服务体系,有力地促进了生物质能源的推广使用。

## 4.2 对我国纤维作物发展的建议

**4.2.1 重视纤维作物生物质能源技术的研究和开发。**当前我国麻类等纤维作物产业发展面临困境,发展多用途利用技术是当前振兴麻类产业的有效途径。麻类等纤维作物生物量巨大,非常适合作为生物质能源的材料,因此发展生物质产业是当前直接解决我国麻类等纤维作物产业发展难题的最有效方法。意大利等发达国家把生物质能作为重要的能

源,并把利用生物质能作为可再生能源的优先发展领域,取得了重大研究进展。我国可借鉴意大利等欧盟国家在发展生物质能产业方面一些好的做法和措施,重视纤维作物生物质能源技术的研究和开发。

**4.2.2 加强与意大利等欧盟农业科技发达国家的合作。**欧洲是全球工业大麻、纤维作物利用开发做得最好的地方,欧盟第七框架计划是欧盟投资最多且由官方组织的、可以有外国参与的重大科技合作计划,加入该计划有利于我国深入了解欧洲各国在麻类作物研究开发方面的好的经验、做法,引进我国需要的技术、设备,培养研究开发类人才;通过与全球纤维作物方面的科研及企业进行深入交流,寻找合作机会,实现共赢。经过前期和欧盟麻类研究相关机构的沟通,FP7麻类研究项目正式将中国农业科学院麻类研究所定为中方协调单位,并列入项目合作伙伴,推动双方麻类等纤维作物的发展。

## 参考文献

- [1] 熊和平. 麻类作物育种学[M]. 北京:中国农业科学技术出版社,2008:333-334.
- [2] 彭定祥. 我国麻类作物生产现状与发展趋势[J]. 中国麻业科学,2009,31(S1):72-79.
- [3] 刘志远,唐守伟,孙进昌,等. 我国麻类作物的生产现状、问题及发展趋势[J]. 农业科技管理,2014,33(3):86-89.
- [4] 张曼婕. 意大利农业发展状况及其主要措施分析[J]. 世界农业,2014(7):162-165.
- [5] 史立山. 瑞典、丹麦、德国和意大利生物质能开发利用考察报告[J]. 阳光能源,2005(5):64-66.

(上接第210页)

足,小块授粉作物在实际授粉运营过程中成本又太高的尴尬局面。

## 3 对策与建议

**3.1 加大政府支持力度,建立健全扶持和发展中蜂授粉项目的鼓励措施** 在全省范围内,各级政府加大对中蜂授粉项目的扶持力度,从资金、政策、科研等方面给予实际的支持和帮助,对于有示范带头作用的个人或企业给予鼓励,保障中蜂授粉项目有一个良好的政策环境,鼓励更多的社会力量参与到中蜂授粉项目中去。

**3.2 加大宣传力度,建立长效的科普和技术培训机制** 广泛利用各种现代化的信息化手段对中蜂授粉项目进行宣传,宣传对象和形式应该予以区别,可分别开展对民众的长期科普教育活动和对中蜂养殖人员的技术培训活动。提高社会各界对中蜂授粉的认识水平,同时,不断巩固和加强中蜂养殖人员对中蜂授粉技术的掌握和应用,使中蜂授粉项目的发展拥有较高的社会认同度<sup>[8]</sup>。

**3.3 加快建设中蜂授粉服务体系,设立相关农业保险** 利用不同的农业信息服务平台,建立专业的中蜂授粉服务机构和相关数据库,对天气、交通、授粉作物、授粉中蜂等重要信息进行收集和整理,以此方便中蜂授粉项目的开展,同时也为科研提供有力的数据支撑。在服务体系的建立过程中,逐步吸引商业机构参与到中蜂授粉项目的运作中来,并且尽快设立专门针对中蜂授粉项目的农业保险,降低中蜂授粉项目的风险,最大程度地保障参与授粉的各方利益<sup>[9]</sup>。

**3.4 完善中蜂授粉项目的标准化建设,不断提高其专业化水平** 由于贵州在中蜂授粉方面尚处于起步阶段,一些相关的行业标准并没有建立,这会影响到中蜂授粉项目的后续发展,使行业发展出现混乱的状况。因此,贵州在发展蜂授粉项目的过程中,应该在结合贵州实际发展需要的前提下,制定出相关的行业标准。同时,在发展中蜂授粉项目的过程中,利用信息化技术手段,不断提高中蜂授粉项目的专业化水平,使中蜂授粉项目的发展进入“快车道”<sup>[10]</sup>。

**3.5 加大科研投入,不断拓宽中蜂授粉项目的服务范围** 对于中蜂授粉项目的科学研究,一方面,必须进一步加大在资金、人才、科研项目等方面的投入力度;另一方面,应该不断地拓宽研究领域,逐步形成对中蜂授粉项目各方面的研究成果。与此同时,强化农业科研人员在技术方面的支撑作用,充分利用各项科研成果延伸或拓宽中蜂授粉项目的服务范围,使中蜂授粉项目能够更多、更好地为农业生产服务。

## 参考文献

- [1] 吴杰. 蜜蜂学[M]. 北京:中国农业出版社,2012:358-359.
- [2] 徐祖荫. 贵州省中蜂资源调查报告[C]. 北京:中国农业出版社,2007:436.
- [3] 吴杰. 蜜蜂授粉产业的发展现状[J]. 蜜蜂杂志,2014(65):53.
- [4] 邵有泉. 贵州养蜂业现状存在问题与发展对策[J]. 养蜂科技,1996(3):34.
- [5] 吴杰. 蜜蜂授粉产业的发展现状[J]. 蜜蜂杂志,2014(65):53.
- [6] 刘朋飞. 中国农业蜜蜂授粉的经济价值评估[J]. 中国农业科学,2011(24):5119.
- [7] 李瑞珍. 中国蜂业的SWOT分析及发展对策[J]. 江苏农业科学,2015(10):527.
- [8] 王凤鹤. 借鉴国外经验发展中国蜜蜂授粉[J]. 世界农业,2008(9):68.
- [9] 李位三. 我国蜜蜂授粉业滞后及其症结[J]. 蜜蜂杂志,2009(11):12.
- [10] 李位三. 加快我国蜜蜂授粉业发展的建议[J]. 蜜蜂杂志,2011(7):35-37.