

“生态工业”专题报道导读

随着后石油化工时代的到来,为解决当前社会日益严重的资源、能源、环境问题,未来社会的化工将从以不可再生的煤炭、石油等为原料的矿物炼制,逐渐向以可再生的生物质为原料的生物炼制方向转移。近年来在美国、欧盟等发达国家和地区,生物质的工业化利用特别是生物质能源的利用倍受重视,在能源战略、税收政策、法律法规、技术支持等方面都进行了部署,我国政府对于“十一五”期间以生物质为原料的产业发展也已作了统筹安排。本刊特邀 6 篇有关“生态工业”的文章:“植物生态提取业的现状与发展趋势”、“生物炼制产业循环经济发展模式探讨”、“生态工业园区评价指标体系研究”、“生物热解油精制改性研究进展”、“一种可生物降解碳酸酯及其加速降解的研究”、“我国生物产业基地建设进展”,并安排在本期同时刊出,以期引起各界对生态工业建设的重视。

——本刊值班编委:钱鸿元

专论与评述

植物生态提取业的现状与发展趋势

祖元刚^{1,2}, 罗 猛^{1,2}, 牟璠松^{1,2}

(1. 东北林业大学森林植物生态学教育部重点实验室, 黑龙江 哈尔滨 150040;

2. 东北林业大学林业生物制剂教育部工程研究中心, 黑龙江 哈尔滨 150040)

摘要:植物生态提取业中的生态化工艺是模拟生物圈的物质生产过程设计的新的工艺形式,它包括从原料到产品、从生产到排放、从植物提取生产过程中产生的剩余物到再生产品的一整套的工艺流程。从经济、社会和环境可持续发展的多重角度阐述了植物生态提取业对国民经济的重要意义。论述了我国植物生态提取业的内涵及目前存在的四大“瓶颈”和突破“瓶颈”的六大关键技术。阐述了我国植物生态提取业的发展策略。

关键词:植物生态提取业;生态化工艺理论;现状;发展趋势

中图分类号:R28, TQ9

文献标识码:C

文章编号:0253-4320(2007)07-0001-04

Current situation and development trends of plant ecological extracts industry

ZU Yuan-gang^{1,2}, LUO Meng^{1,2}, MU Fan-song^{1,2}

(1. Key Laboratory of Forest Plant Ecology, The Ministry of Education, Northeast Forestry University, Harbin 150040, China;

2. Engineering Research Center of Forestry Bio-preparation, Ministry of Education, Northeast Forestry University, Harbin 150040, China)

Abstract: The ecological technology is a new processing type, which simulates the production process of ecosystem, in the plant ecological extracts industry. It contains a whole process flow including from material to product, from production to emission, and from residue to reuse. From the views of sustainable development of economy, society, and environment, the importance of plant ecological extracts industry is presented. Its connotation and four bottlenecks of China's plant ecological extracts industry faces, and six critical technologies that can break these bottlenecks, are discussed. Several strategies for developing this industry are also given.

Key words: plant ecological extracts industry; theory of ecologize technology; current situation; development trends

1 概述

植物提取物(Plant extracts)是指以物理、化学和生物学等手段分离、纯化植物原料中的某一种或多种有效成分为目的而形成的以生物小分子和高分子为主体的植物产品,目前被广泛应用于植物药、食品添加剂、功能食品、日用化学品、植物源农药和兽药等生产领域,它和以动物原料为主制成的生化制剂以及应用基因工程手段制成的生物工程产品一样,

是生物医药的重要组成部分。

在植物提取物生产中,由获得植物目的有效物质为主线形成的高含量目的有效物质的植物新品种选育、促进目的有效物质增量的植物定向培育、植物目的有效物质的分离纯化、通过结构和粒径改造等途径来增强植物目的功能的新材料研制、植物目的有效物质新剂型的制备、以动物体内外实验为基础和后期临床验证来检测植物提取物功效和安全性为主要内容的植物提取物功能或活性分析、由植物提

取物原料中农药残留量和重金属检测及植物提取物下游或终端产品的微生物检测为主要内容的质量控制、植物提取物专用装备的制造、植物提取物产品市场准入的行政许可以及植物提取物产品的市场培育与发展等项生产经营环节,构成了植物提取业的主体产业链(Main chain of plant extracts industry)。

20 世纪科技的迅猛发展使生物产业成为世界经济的领军行业,其中生物医药工业在生物产业中处于主导地位。20 世纪末到 21 世纪初生物医药工业中植物提取物的国际市场销售额已近百亿美元,1996—2006 年的销售额增长率已由 13% 提高到 50%,成为国际生物医药工业中发展最快的新兴产业。

我国的植物提取业近年来发展很快。据海关统计,2005 年我国植物提取物出口额已达到 2.93 亿美元,同比增长 31.37%,远远高于我国中药出口增速,已占到我国中药出口总值的 35.3%。2006 年上半年我国植物提取物共出口 1.65 万 t,出口额为 2.26 亿美元,首次超过中药材、中药饮片,占中药出口总值的 45.0%,与 1996 年相比增长了 46%,成为新的经济增长点^[1-3]。

以植物提取物为代表的生物医药是生物产业的重要组成部分,随着世界范围内植物提取物市场的崛起,我国的植物提取业也必将成为国民经济和社会发展新的战略型支柱产业,同时也标志着我国以生物产业为主体的生物经济时代已经到来。

2 植物生态提取业的概念及其内涵

植物生态提取业是指在植物提取产业链的各个生产环节中实施生态化工艺,使其生产过程既不污染环境,也不被环境污染,最终实现过程清洁,产品绿色,环境友好。

植物生态提取业中的生态化工艺是模拟生物圈的物质生产过程设计的新的工艺形式,它包括从原料到产品,从生产到排放,从植物提取生产过程中产生的剩余物到再生产品的一整套的工艺流程。

植物生态提取业中的生态化工艺是依据自然系统物质循环过程中某一子系统产生的物质又被另一子系统再次利用的原理,将植物提取生产过程中产生的废弃物进行资源化利用,因而使植物提取的生产过程实现零排放。

鉴于植物生态提取业的主要产业链包括优良品种选育、资源植物定向培育和目的有效物质分离纯化等主要环节,因此,上述产业链环节实行的生态化工艺将包括:野生资源的生态保护、人工资源的生态培育、分离纯化的清洁生产和废弃物质的循环利用。

见图 1。

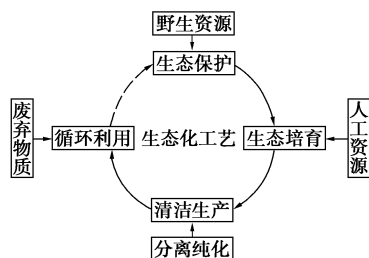


图 1 植物生态提取业中的生态化工艺理论模型

2.1 野生资源的生态保护

对于野生植物资源应控制采收强度,采收量要小于资源增长量,确保野生植物资源不受到贸易的威胁;严格监控野生植物资源总量的动态变化,对国家重点保护植物要严格实行行政许可制度。因此植物生态提取业野生资源生态保护的主要研究内容是野生植物资源采收强度的确定、目的有效物质季节动态含量的变化和野生濒危资源植物的调查和保护等。

2.2 人工资源的生态培育

资源植物体内所含的目的有效物质在资源植物体内的生物合成和积累是资源植物与所处的特定生态环境条件相互作用的结果。外界生态环境条件的不同会导致资源植物体内相应的目的有效物质的生物合成和积累,从而使目的有效物质的生物合成和积累受到特定生态环境条件的调节与控制。因此可以根据某一特定生态环境条件调控某一目的有效物质生物合成与积累的相互关系,并通过相应的人工培植措施来获得某一特定生态环境条件,从而促进某一目的有效物质的增量。因此,以提高资源植物体内的目的有效物质为核心,以 GAP(Good Agricultural Practices)为标准,以植物生活史型理论为指导,建立多元化的立体种植模式,实现原料中的农药残留量国际检测指标的综合控制,是植物生态提取业人工资源生态培育的主要研究内容^[4]。

2.3 分离纯化的清洁生产

植物生态提取业分离纯化的清洁生产是指使用清洁的能源和原料、从源头削减污染;采用先进的工艺技术与设备,提高植物资源利用效率;采取有效措施,减少或者避免植物提取物在生产过程中污染物的产生和排放,以减轻或者消除对人类健康和环境的危害进行植物提取物的生产。植物生态提取业分离纯化的清洁生产是植物生态提取业的生态化工艺的核心,它包括高效率创新工艺的研究,相关配套仪器的开发以及植物提取生产过程中“三废”的合格排放。因此开发植物生态提取业的生态工艺、实施清

成套装备,与国际先进制造水平差距较大,急需研发的投入。

3.2.4 质量控制标准较低

我国绝大多数的植物提取物没有国家标准或行业标准,企业多以合同中的质量条款作为产品交付的依据,产品质量的检测方法较为混乱,其中农药残留、重金属、微生物限量及功能分析等方面很难通过国际通用的质量标准检测,使植物提取物产品不能进入国际主流市场。

上述瓶颈问题,亟待通过研制并实施相应的自主创新型关键技术加以有效解决。

3.3 我国植物生态提取业的关键技术需求

现阶段促进我国植物生态提取业快速发展所急需的关键技术是:①高含量新品种选育技术和促进目的有效物质增量的定向培育技术;②低能耗、环保、高效的目的有效物质分离绿色技术和废弃物生态化处理技术;③与国际质量控制标准接轨的农药残留、重金属、微生物检测和控制技术;④终端产品的功能性和安全性分析技术;⑤高效、节能装备自动化、集成化制造技术。

4 植物生态提取业的发展趋势

实现我国植物提取业的跨越式发展,首要问题是要突破国际技术门槛的制约,而要突破国际技术制约的首要问题是使植物提取业实现生态化发展,即发展植物生态提取业。

4.1 野生植物资源保护生态化

品种选育生态化要求我们控制采收强度,严格监控野生植物资源总量的季节动态变化,对储量较大、人工培植技术水平低或未进行人工培植的野生植物,利用时要严格控制采收强度,采收量要小于资源增长量,确保野生植物资源不受贸易的威胁;对国家重点保护植物要严格实行行政许可制度;不破坏野生植物资源,制定严格的野生植物资源采收规程,保证采收过程不会对其生态环境造成破坏。

4.2 人工植物资源的定向培育生态化

原料培育生态化以提高目的有效物质增量为核心,一方面要有效利用生态空间,加强生产用地的有效保护;鼓励植物资源的人工培植,减轻对野生植物资源的采收压力;加强对野生药用植物人工培植的研究,努力突破人工培植中的关键技术问题,不断提高人工培植的规模和质量,积极探索、利用和推广以植物生活史型理论为指导的规模化的立体种植模式;逐渐推广国际和国内 GAP 标准,开展野生植物的人工培植。另一方面要防止环境污染,根据实际

情况减少或禁止生产用地农药和化肥的使用,尽量减轻生产过程对生态环境的破坏。

4.3 分离纯化过程生态化

大力开发植物生态提取业的生态化工艺,在获得高得率、高纯度的植物提取物产品的同时控制工艺污染物和废弃物的排放,严格按照国际市场需求,制定我国的植物提取物产品质量控制标准;使我国的植物提取物标准规范体系与国际技术体系和评价体系接轨,实现我国植物生态提取业的国际化。同时发展我国的植物生态提取业专用机械工业,如东北林业大学林业生物制剂教育部工程研究中心自主研发的鲜磨匀浆设备、负压空化混旋萃取设备、负压成膜浓缩设备等,使我国植物提取物生产工艺控制客观化、自动化,工业生产装备系统化、集成化。通过这些自主创新技术和手段达到植物提取物分离纯化过程生态化。

4.4 废弃物质的循环利用生态化

植物提取业的生产过程中产生的废气可以利用回收法或消除法进行处理,废水通过吸附和膜过滤等方法处理达到工业用水标准或生活用水标准,对于固形废弃物热解等方法制备生物质碳,达到清洁生产和对废弃物进行资源化利用的目的,从而避免对环境造成污染。

中国有着丰富的植物资源,因此大力发展植物生态提取业,开发生态化工艺和生态化利用我国的植物资源,真正突破国际技术瓶颈,使我国植物提取物产品在市场准入时都符合国际标准,从而做大做强我国植物生态提取业,占领国际市场,使我国成为植物提取物强国。

参考文献

- [1] 张中朋,刘张林. 中药出口突破 10 亿美元大关:2006 年 1—11 月份中药出口分析[J]. 中国现代中药,2007,9(1):40-41,60.
- [2] 张中朋,刘张林. 中药进出口贸易保持良好的增长势头:2006 年上半年中药进出口形势分析及展望[J]. 中国现代中药,2006,8(8):41-42.
- [3] 张中朋,刘张林,罗扬. 植物提取物出口发展势头良好:2005 年 1—11 月份我国植物提取物产品出口现状及发展建议[J]. 中国现代中药,2006,8(1):38-40.
- [4] 祖元刚,王文杰,杨逢建,等. 植物生活史型多样性及动态分析[J]. 生态学报,2002,22(11):1811-1818.
- [5] 杨金延,刘张林. 中药出口与环境及濒危物种保护[J]. 中药研究与信息,2000,2(12):34,48.
- [6] 刘张林. 我国中药产业的国际化[J]. 亚太传统医药,2005(3):21-23.
- [7] 曾建国. 我国植物提取物行业科技发展现状、问题及建议[J]. 中草药,2006,37(1):2-12.
- [8] 周艳琼. 我国植物提取物市场发展综述[J]. 上海化工,2006,31(3):51-52. ■