发展生物饲料 减缓人畜争粮

□本报记者 张虹

粮食安全始终是举国上下关注的关 系国计民生的永恒主题。作为粮食消费 的重要组成部分, 饲料粮消费对我国粮 拿安全的影响越来越大。

近日,中国农业科学院饲料所研究 员齐广海在接受《科学时报》记者采访时 表示, 生物饲料的发展和应用在节约粮 食、减缓人畜争粮这一问题上将起到至 关重要的作用。

咸缓人畜争粮的重要因素

据了解,目前,我国每年需要花费巨 须资金从国外进口 4600 多万吨大豆。 100 多万吨鱼粉等蛋白质资源,能量饲 \$4供应也极其脆弱。2010年,我国已经 **中玉米净出口国变为净进口国。**

齐广海告诉记者, 生物饲料产品将 为饲料粮的开源节流提供一种有效的新 金径,有望将很多工农业废弃物如秸秆、 米糠等转化成优质的饲料资源。通过饲 料产品的应用,消除饲料粮中的抗营养 因子、提高饲料利用率,也有望将水稻、 高粱、大麦、小麦等充分开发,完全或部 分替代玉米作为重要的饲料资源。

那么,究竟什么是生物饲料?据齐 ⁻海介绍,生物饲料的概念是近十几 **王才提出的。广义上,生物饲料包括除** 人工合成的添加剂以外的所有饲料或 頁料。早期有人提出生物饲料应包括 些新型的蛋白和能量饲料来源,如 吉秆、羽毛、昆虫蛋白等。但现在所说 内生物饲料—般是指以饲料和饲料添 加剂为对象,以基因工程、蛋白质工 呈、发酵工程等高新技术为手段,利用 散生物工程发酵开发的新型饲料资源 和饲料添加剂。

当前,世界范围内开发的生物饲料 产品已达数十个品种,已成为一个很大 内产业,主要包括饲料酶制剂、饲用氨基 睃和维生素、益生素(直接饲喂微生物)、 司用寡糖、植物天然提取物、生物活性寡 **丛、饲用生物色素、新型饲料蛋白、生物 芍物饲料添加剂等**。

齐广海说,我国目前研究和生产过 呈中更关注饲用酶制剂、益生菌、生物活 生寡肽和寡糖等。我国生物饲料的年总 空值近50亿元,并以年均20%的速度递 曾,发展潜力十分巨大。

保障动物产品质量安全

近年来,我国食品安全事件频发,今 肖费者对食品安全的"信心指数"不断下 备。作为生产动物产品的原料,饲料的安 全性也越来越引起人们的重视。

齐广海说,生物饲料产品如酶、抗菌 太、功能性寡糖、益生素等,对动物和人 本无任何毒副作用、无残留,已被公认为 '绿色"添加剂;同时,某些产品还具有增 虽动物免疫力,改善动物健康的作用,这 些产品在饲料中的使用有助于减少药物 词料添加剂的使用,提高动物产品的品 质和安全水平。

齐广海进一步解释说,目前,发酵产 品的生产日益强调安全、优质、高效、资 原节约和环境友好。随着现代生物技术 内发展与应用,-一些传统饲料产业将得 到全面的技术改造与升级。如利用先进 内基因工程和蛋白质工程技术对原有饲 \$P\$用生物制剂蛋白质进行改造,有助于 型生物饲料制剂或产品, 促进饲料工业 和养殖业的健康稳定发展。

对于饲料中的抗生素问题, 齐广海 人为,通过在饲料中应用生物饲料产品, 方面可以提高动物的饲料利用率,减 少抗生素等饲料药物添加剂的添加,另 -方面开发抗菌肽等抗生素替代产品, **\$\$** \$\text{\$\pi\$}\$ 刊,对获得优质、安全的养殖产品具有重

齐广海强调, 生物饲料产品在安全 生方面具有得天独厚的优势,并且我国 包括农业部等部门对新型饲料添加剂的 主产和应用有着严格的审批程序, 所有 新型生物饲料产品在应用前都要经过严 节的有效性和安全性评价, 以确保其安 全生产和应用。

近年来,我国先后建立了生物饲料 开发国家工程中心、农业部饲料生物技 术重点开放实验室等相关的生物饲料专 业研发机构与平台,全国从事生物饲料 研究的科研与教学单位达到120余个 建成中试车间和中试基地 200 余个,并 具有一大批研究与开发实力较强的饲料 添加剂企业,形成了多学科协作、能承担 重大科研项目、解决基础科学问题和开 发应用技术的研究网络。

据齐广海介绍,从20世纪90年代 开始,在国家"863"计划等的支持下,国 内各有关单位开展了大量的饲料用酶的研究工作。尤其是"十一五"以来,中国农 业科学院饲料研究所建立了快速、有效 的特殊性质产酶天然荫的筛选、驯化系 统, 筛洗到大量具有优良性质的饲料工 业用酶, 包括植酸酶、木聚糖酶、β-葡 聚糖酶等。另外,多家单位构建了高效的 饲料用酶表达生产体系, 几种酶的研究 处于国际领先水平。以饲料用植酸酶来 说,目前植酸酶产品年生产、销售超过 15000吨,产值超过2亿元,占据国内植 酸酶市场的 95%以上, 并有 60%以上的 产品出口。每年节约饲料原料磷酸氢钙 20万吨以上,节省饲料成本约9亿元以 上,并使动物粪便中排出的磷减少了约 30万吨,创造了较大的经济效益和社 会、生态效益。此外,我国在饲料活菌制 剂、寡糖、抗菌肽等生物饲料研发方面也 均取得了重要进展, 部分产品已经实现

饲用酶制剂产品实现了产业化生产,且 技术水平在国际上处于领先地位,其中 采用饲料所技术生产的植酸酶产品已经 占据了70%以上的国内市场和相当份额 的国际市场。在酶催化的耐酸碱、耐热、 催化效率机制研究方面也有较大突破, 并指导了酶的进一步分子改良,获得了 700 余个具有理论研究价值或应用价值 的新酶新基因。

发展前景广阔

尽管饲料生物产品在饲料中仅占饲 料价值的 20%, 却决定了 80%的饲料质 量。目前,我国在生物饲料核心技术研发 方面已取得了一批具有自主知识产权的 核心技术和产品, 但整体研究与产业化 水平仍落后干发达国家。

谈及我国生物饲料产业存在的问 题,齐广海认为,总体而言,由于我国生 物饲料产业还处于起步阶段, 研发基础 比较薄弱,在一些关键共性技术方面,如 基因资源高通量筛选技术、基因改良技 术、重组微生物反应器、高密度发酵技术 和分离纯化技术等,与国外先进水平相 比,仍有较大差距,特别是缺乏生物饲料 研发的关键共性技术平台及配套应用技 术体系,造成自主创新能力和持续创新 能力后劲不足,不利于生物饲料产业的 健康可持续发展。另外,生物饲料研发偏 重于基础研究,缺乏工程化验证平台,科 研和产业不能很好衔接,造成一大批实 验室科研成果不能实现产业化转化为生

产力, 无法形成良性循环。以酶制剂来 说,我国是酶制剂的使用大国,但酶制剂 的销售额却只占全世界的4%,产品的技 术含量比较低。与世界发达国家相比,我 国酶制剂无论在产量销售额方面,还是 在品种质量应用方面都存在很大差距, 主要表现为品种少、产品结构不合理。我 国酶制剂的市场需求量在6.5万~7.0万 吨左右,目前产量不足需求量的十分之 一,还有较大的市场空间和应用潜力。

齐广海介绍,目前世界范围内生物 饲料产业的发展趋势表现为:一是产品品 种快速丰富,产值大幅度提高。预计到 2025年,生物饲料的市场额将达到 200 亿美元/年。二是形成产业标准。生产技 术和应用技术水平大幅度提高并标准化, 在产业链的每个部分形成相应的技术标 准、产品标准和应用标准,利用这些标准 将可获取巨大利润。三是产业趋向垄断 化。就像其他新兴工业的发展趋势一样, 生物饲料产品市场竞争日趋激烈,各大公 司收购兼并重组进程将逐渐加快,最终形 成几家大公司垄断整个市场的局面。四是 生物饲料产品的大量应用,将终结养殖业 的抗生素、化学添加剂时代。

齐广海表示, 按照中国饲料业发展 规划,预计到2020年,我国配合饲料的 需求量将达到1.7亿吨。在提高动物生 产性能、提高饲料转化率、减轻环境污染 方面表现优异的生物饲料产品,无疑有 着很好的推广应用前景和市场。未来 10 年,通过生物饲料产品的研发、生产和 高效应用配套技术,可大幅提高我国饲 料工业的技术水平和企业的生产水平。

量坐上全国第一把交椅带来了机遇, 那么电子信息化技术系列成果,则在 推进广西蚕丝向现代产业升级中起到

了"助力器"作用。 在柳州自动化所, 所长刘文峰告 诉记者,该所研制生产的蚕丝深加工 自动化控制技术已在广西许多缫丝企 业推广使用,在推进广西桑蚕由传统 产业向现代产业发展中发挥了重要作

电子信息化

助广西蚕丝产业升级

从上世纪 90 年代到"东蚕西移" 初期,广西蚕丝质量多为 2A 至 3A,缫 丝加工技术落后,蚕茧多为外销。为了 改变这一落后状况,"十一五"期间,广 西在全区实施重大科技专项:"百万亩 桑蚕优质高效和种养及深加丁技术集 成应用示范"项目,由柳州自化动所提 交的"蚕丝深加工自动化控制研究与 开发"项目被列入其中。

研究所经过多年努力,成功研发 了缫丝煮茧机、缫丝机头索理绪汤温、 电子清丝器等自动控制系统, 缫丝生 产信息化管理、生丝纤度自动检测、生 丝机台产量计量统计系统,实现了缫 丝生产"三化",即缫丝加工、生产管理 等关键生产过程自动化、关键设备数 控化、生产管理信息化。从而降低了缫 丝生产的能耗,节约了原料,提高了蚕

丝产品的质量及生产管理效率。

煮茧温度调控,是缫丝加工的重 要环节。过去,人工调控常因调节偏差 或不及时,影响了生丝的生产和产品 质量。现在,应用缫丝煮茧机自动控制 系统,实现了对煮茧蒸汽压力、各工段 温度的自动调节控制,均匀煮茧,有效 地提高了蚕苗蒸者的质量。

2007年从浙江应聘到广西、正在 所里洽商合作的宜州市金宜丝绸公司 总经理徐光勤告诉记者, 自从用了柳 州自动化所的蚕丝深加工自动化控制 技术成果,不仅产品质量大幅提高,一 年下来还可为企业节约原料、水煤、人 工费总计 155 万元。他从企业尝到的 甜头中,深感电子信息技术在蚕丝加 工生产中作用重大,现在他已成为柳 州自动化所新产品的"推销员"和合作 研发人员。

记者从广西壮族自治区科技厅了 解到,在电子信息化技术等创新成果 的推动下, 广西桑蚕的产业链在不断 延伸,2000年以前广西蚕茧基本外 运,本地缫丝加工企业只有15家。 2010年, 茧丝加工企业已达 70 多家, 生产能力达 23 万绪, 年产生丝 1.82 万吨。生丝的综合质量普遍达到 4A 至5A,部分达到6A。

(贺根生)

柴油荒:生物柴油新机遇

□本报记者 张虹

提起流入餐饮业的"地沟油",几乎 人人切齿痛恨。医学研究成果显示,地 沟油中的主要危害物之一黄曲霉素是 一种强烈的致癌物质,其毒性是砒霜的

不过,对于清华大学化学工程系应 用化学研究所所长刘德华教授来说, "地沟油"还有另一种正途——作为制 造生物柴油的原料。

据介绍, 生物柴油是以含油植物、 动物油脂以及废食用油为原料制成的 可再生能源。目前,欧美及东南亚许多 国家都在大力推广使用生物柴油。我国 生物柴油的研究和产业化刚刚起步,与 西方发达国家相比差距较大。

解决"柴油荒"的途径

5月30日, 国家发改委官方网站 -篇题为《1-4 月份炼油行业运行平 稳,市场供应趋紧》的分析文章指出, 季度是国内成品油传统消费肝季,再加 上部分地区电力供应紧张,预计国内油 品供应形势仍不容乐观。

文章称,受冬春连旱和春耕叠加影 响,柴油需求旺盛,带动国内成品油消 费大幅增长。一季度成品油消费 6187 万吨,同比增长13.6%,其中柴油消费同 比增长 15.1%;成品油消费增幅高于产 量增幅 3.6 个百分点。成品油库存持续 下降,3月末降为1390万吨,环比下降 8.8%; 其中柴油库存770万吨, 环比下 降 15.2%。4 月份以来,华北、华东及华 南多省电力供应紧张,社会发电用油需 求增加,进一步刺激了柴油消费,部分 地区油品供应趋紧。

业内人士担忧 2010 年下半年全国 性的"柴油荒"可能会再度重演。

作为解决"柴油荒"的一种可能途 径,实际上,生物柴油的开发与使用已 引起了我国政府及相关部门的高度重

去年年底,国家质检总局和国家标 准委出台了生物柴油 B5 标准,并将其 纳入成品油零售网络。该标准于 2011 年2月1日正式实施。

刘德华告诉记者,这意味着生物柴 油已具备合法身份,可作为合法汽车燃 料使用,进入成品油流通市场。

也是在去年年底,财政部、国家税 务总局联合下发《关于对利用废弃的动 植物油生产纯生物柴油免征消费税的 通知》, 明确对利用废弃动植物油脂生 产的 BD100 生物柴油免征消费税。

刘德华认为,B5 标准等政策仅仅 确立了生物柴油的质量标准,只是一个 初步的开始。生物柴油要真正进入成品 油流通市场,还需要更多的政策鼓励。

仅以成本来说, 刘德华告诉记者 目前,我国食用油的进口依存度超过 60%,且食用油成本高,国家对使用食用 油生产生物柴油一直采取限制措施。 "地沟油"本是一种比较好的生产生物 柴油的原料,但目前回收成本依然较 高,且"地沟油"并没有建立较为完善的 回收机制。特别是一些不法商人看到 "地沟油"直接回笼生产为食用油成本 更低,利润更好,致使用于生产生物质 柴油的原料就更加稀缺。对于小桐子等 木本油料来说,我国研究和规模化种植 才刚起步,资源匮乏;并且国家仅对废 弃的动植物油生产纯生物柴油有鼓励 政策,对于木本油料生产生物柴油并未 明确类似的鼓励政策措施。这些导致生 物柴油的原料缺乏,限制了生物柴油产 业化的发展。

技术成果已可产业化

除了原料和政策外,生物柴油在技 术方面是否还有什么"拦路虎"?

作为一直致力于研究酶法生产生 物柴油的专家,刘德华向记者介绍了他 领导的课题组在这方面的创新工作。

针对传统酶法工艺瓶颈问题,刘德 华的课题组提出了一条全新生产工艺 进行生物柴油的制备。利用新工艺生产 生物柴油,操作简单,常温常压下可将 动植物油脂,包括大豆油脂、棉籽油、棕 榈油、菜籽油、小桐子油、废食用油脂 等,转化生成生物柴油,基于有效油脂 的产率达 97%以上。

在该新工艺中, 生物酶不需任何处 理就可直接用于下一批次反应,并且表现 出相当好的操作稳定性——脂肪酶连续 回用 200 多批次, 酶反应活性未表现出 明显下降的趋势。可以说,新工艺显著延 长了酶的使用寿命,大大降低了酶的使用 成本,新工艺下酶法生产生物柴油成本与 化学法相当,环境和综合效益更优。

新工艺已完成中试及初步产业化, 并于 2005 年通过了教育部的科技成果 鉴定。利用该新工艺制备的生物柴油样 品经中国石化集团石油化工科学研究 院检测,所有指标都满足我国、美国及 欧洲生物柴油标准。同时,该成果已经 获得中国、美国、巴西及欧盟的专利授 权。目前,湖南的一家企业已经利用该 成果正式投产生物柴油。

此外, 在生物柴油的生产过程中, 最多还可以得到10%(基于油脂)的副 产物甘油,甘油进一步发酵可制备化纤 和医药工业原料——1,3- 丙二醇 (PDO).

刘德华说,为了给生物柴油生产过 程中的副产物甘油找到出路,他的课题 组在国内率先提出利用生物柴油副产 物粗甘油直接发酵法生产1.3- 丙二醇 的工艺技术路线,并已获得中国、澳大 利亚、印度尼西亚等国的专利授权,制 得的 PDO 产品纯度达到 99.92%, 收率 达80%以上,填补了我国生物法生产 PDO 的空白。实际上,利用该课题组提 出的新工艺生产生物柴油的同时,进一 步将副产物甘油转化成高附加值的产 品 1,3- 丙二醇,可以显著提高整个生 产过程的经济效益。

针对记者提出的下一步在技术方 面还有哪些工作要做? 刘德华表示, 技 术是一个过程,是一个在实施应用中不 断提高、完善的过程。课题组在酶法生 产生物柴油及甘油发酵法生产1,3-丙 二醇领域仍有很多需要进一步深入研 究的内容,例如在菌种改造方面、发酵 液纯化方面,包括工艺和装备的改进方 面等,仍需进一步探索。

对于我国生物柴油的未来发展,刘 德华指出,仍然需要更多政策支持。以 世界其他国家来说,不少国家规定,生 物柴油必须占据柴油使用的一定比例。 例如,韩国政府规定每年2%的柴油必 须使用生物柴油,而且这个比例还在逐 年递增;巴西政府提出生物柴油在普通 柴油中的比例为5%;法国、德国、瑞典、 马来西亚等国家也实施了类似政策。此 外,美国、德国等国家还在价格、税率等 方面对生物柴油给予优惠,推动生物柴 油的发展。未来,我国生物柴油也可借 鉴这些国家的做法,不但可以一定程 度上缓解"柴油荒"问题,还可以让"地 沟油"走向正途。

光明莫斯利安 首摘"世界品质"大奖

北京时间 5 月 24 日凌晨,在比利 时布鲁塞尔 Autoworld 博物馆, 光明 乳业研发生产的中国首款长效酸奶莫 斯利安正式摘取 Monde Selection (世 界食品品质评鉴大会)大奖。

这是中国国产酸奶第一次登上 Monde Selection 的领奖台,而 Monde Selection 被誉为国际食品界的"诺贝 尔奖"

莫斯利安也是 Monde Selection2011 年度嘉奖阵营中唯一获奖的 酸奶品牌: 光明也由此成为世界食品 品质评鉴大会成立50年以来唯一获 奖的中国企业。

"莫斯利安酸奶是很好的产品,我 相信这是与光明公司出色的质量管理 分不开的。"在国际媒体见面会上, Monde Selection 食品评审委员会主席 Viatour 先生在接受中国记者采访时表 示,"希望以后光明每年都拿来更多的 明星产品参评 Monde Selection 世界品

这一观点得到了光明乳业总裁郭 本恒的高度认同。他在接受记者采访 时诱露, 莫斯利安之所以能够以独特 口感和出色品质征服了国际食品界的 诺贝尔奖"评审组,秘诀在于光明采 用了独特的益生菌 L99、颠覆性的高 科技生产工艺以及"从牧场到餐桌"的 全程质量管理体系。

"巴氏杀菌、常温保鲜的莫斯利安 问世当年即成为中国酸奶品类中一枝 独秀的'跨界奇葩',此次获得 Monde Selection 世界品质大奖也是名至实 归。"郭本恒认为,这款革命性的产品 今年的市场表现一定会加倍熠熠生 辉,"它将带来光明常温产品整个品类

在市场上的本质性变化。'

郭本恒的自信来自于光明近年来 国内独家锻造的"精品运动"。据光明 新闻发言人、公共事务总监龚妍奇介 绍,这套涵盖"从牧场到餐桌"全程的 质量管理体系的独特丰富内涵在于: 以"良心+勇气"为贯穿业务流程始终的"剑魂",以"持续改进、精益求精" 为基业常青的经营理念,以业内唯一 的"高科技金字塔"(国家重点实验室 + 国家级工程由心 + 国家级技术由 心)为依托,以光明国内首创的"工厂 千分"标准和全球首创的"牧场千分 标准为合璧双剑,以 WCM(世界级制 造)等各种精准管理体系为运营工具, 率先推进国产乳品质量与发达国家优 秀水平全面接轨。

对于莫斯利安乃至光明全线产品 而言, 此番捧回 Monde Selection 世界 级国际食品界的"诺贝尔奖"奖章的更 大意义在于: 在乳品安全事件频发的 当下, 莫斯利安摘获这一最具含金量 的世界食品品质评鉴大会嘉奖,非常 有助于消费者尽快恢复对国产乳品的 信心。 "各种先进设备、领先标准、管理 "四确保到品好

系统等等虽然非常好, 但确保乳品好 品质的最关键因素还不在于此, 而在 于企业的灵魂,就是光明常说的'好心 造好奶'。"郭本恒认为,"良心+勇 气,坚持作正确的选择,这就是光明的 企业信仰,光明人称其为'剑魂',体现 就是'以感恩经营履行全面社会责 任',做个优秀企业公民。"他期待在 Monde Selection 国际食品界"诺贝尔 奖"的领奖台上,能够越来越多地出现 中国企业的身影。 (包晓凤)

海参产业 需科技驱动和法规保障

"海参产业是个输不起的产业。任 何一个环节出现问题都会危及整个产 业链,甚至导致整个海参产业满盘皆 究员杨红生在其题为《试论刺参产业 可持续发展》的专题讲座中指出,针对 当前海参产业发展的现状,刺参生物 学研究是产业可持续发展的基础,要 充分依靠科技驱动和法规保障,促进 刺参产业健康持续发展。

耐高温刺参良种选育取得突破

"国以农为本,粮以种为先。"杨红 生说,水产生物种质资源是建设与发 展水产养殖业的重要物质基础。种质 种苗的培育是核心, 环境调控与养殖 是保障,刺参的食品安全是瓶颈,增养 殖生产体系是关键。

据介绍,课题组通过研究刺参的摄 食情况, 选育的耐高温刺参与常温刺参 相比可提前 17 天解除夏眠, 耐温性提 高约1℃。同时,通讨研究热休克蛋白基 因的表达量和高温致死实验,证明了所 选育的耐温苗种比普通苗种具有更强 的耐高温能力;利用获得的耐高温种参 共繁育出耐高温刺参苗种 180 万头左 右,其中子一代苗种约80万头,子二代 苗种约100万头;构建18个刺参家系, 单个家系存苗量 5000~30000 头。经专 家组确认,2010年3月,课题组利用白 刺参亲本进行了人工繁育,截至2010 年10月,培育出白刺参个体约130万

头。这些创新成果为耐高温刺参与白刺 参增养殖的推广与产业化奠定了良好

据《中国渔业报》报道,我国水产苗 种的市场潜在价值超过500亿元,2006 年苗种产业产值仅为228.4亿元,占渔 业总产值的5%,市场空间巨大。

法规护航产业持续发展

杨红生深表担忧地表示:"我国目 前海参产业年产值已超 200 亿元,但 仅有1项地理标志产品的国家标准, 尚没有一个国家级的食品卫生标准。 海参行业如果出现像乳品行业的三聚 氰胺问题怎么办?

据悉,为贯彻落实《食品安全法》 关于食品生产经营主体准人条件的规 定,国家海参产品的系列标准修订工 作在国家标准化委员会水产分委员会 的主持下顺利进行。而此次标准的修 订内容主要涉及盐渍海参、即食海参、 冻干海参、海参胶囊及海参苗种、种 质、养殖技术等多个方面。对此,杨红 生建议海参企业应该不断加强养殖设 备、加工装备、烹饪工艺、精深加工等 标准化建设。"我们要成立刺参产业技 术创新联盟以及行业协会加强内部管 理, 并加大立项支持海参产业健康持 续发展,大力弘扬威海传统刺参文化, 从而进一步推进刺参产业可持续发 展。

(廖洋 刘彬)

为推广生物农药 83 岁社科学者找投资

□本报记者 龙九尊

次国外之旅,谢昌逵与生物农药

"我是一个社会科学的学者,但是 我认为把这个药推广起来,利国利民。" 《中国青年报》创办者之一、社会科学院 社会学所原所长谢昌逵说,"现在就是

要再找投资方。 谢昌逵所说的"药"是使用闹羊花

素开发的生物农药。 20世纪90年代,谢昌逵到日本、 美国看望子女时,发现国外对植物源农 药非常感兴趣。回国之后,谢昌逵的生

物农药奔波历程由此开始。 最中,谢昌逵发现,闹羊花开发生

物农药前景广阔。 闹羊花,也就是黄杜鹃,亦称羊 踯躅。建国初,赵善欢自美国回国,在

华南农业大学资源环境学院任教时 认为此花分布在长江以南广大地区, 各国不多见为中国独有,应该开发为 植物杀虫剂。

华南农业大学资源学院教授胡美 英对此展开了长期的研究,并开发出了 闹羊花素杀虫剂,该杀虫剂获得了专利 授权(专利号 ZL 01129925.8)。

根据胡美英教授等人的研究,闹羊 花杀虫剂有四个显著特点。

是生物活性多样化。闹羊花素不 仅对多种重要的经济昆虫具有生长发 育抑制、忌避、毒杀、拒食、内吸等作用, 并兼有杀菌、杀钉螺、刺激作物生长等 多种作用,能与其他防治措施协同,在

IPM 中应用潜力很大。 二是对高等动物和害虫天敌安全。 闹羊花素对害虫的触杀作用较弱,天敌 接触不易达到致毒剂量,对脊椎动物的

选择毒性与安全的合成杀虫剂差不多。 三是害虫不易产生抗药性。闹羊花 素的作用机制与一般化学农药不同,害 虫不易产生抗药性。

四是对环境安全无残留。闹养花素 作为天然产物,作为自然界中本身存在 的化合物,在自然界系统中一定存在降 解途径,不会随着食物链而浓缩富集, 在环境中持久性不会很久,因此无残毒 之虑

谢昌逵几经辗转来到华南农业大 学,找到了长期从事闹羊花杀虫剂研究 的胡美英教授。

这一期间,在朋友的支持下,谢昌 逵成立了安徽昌山日用化工有限公司。 谢昌逵还专门找到了我国农药领域著 名科学家、国家环境保护总局南京环境 科学研究所研究员、中国工程院院士蔡 道基,就开发闹羊花生物农药的事情求 教,项目获得蔡道基的赞赏。

尔后,药效试验、毒理试验、环保试 验都进展顺利。不过后来进展急转直 下,后来与贵州省科学院的合作也因对 方领导调离无果而终。现在,谢昌逵手 里拥有的是一张药证。

"为了找到投资方,我想去深圳参 加第五届中国生物产业大会看看。 为了使闹羊花杀虫剂能广泛推广,83 岁高龄谢昌逵说要继续奔波。

