

## 公司故事

一方面,土壤微生物的生态系统被破坏;另一方面,土壤毒素严重,作物无法得到丰富和均衡的养分。而这些问题都与过分依赖化肥有着重要关系。如果利用微生物菌群生产出生物有机肥,将大大提升和恢复土壤活力,还能减少化肥残留对人体的伤害。

## 昌鑫生物:煤城农企的科技转型样本

■本报记者 王庆

阳泉,山西典型的“煤城”之一。在这里,即使远离市区,风景也难称秀丽。一路上,体形庞大的运煤车不时迎面开来,扬起滚滚尘埃。

当地正在尝试摆脱对煤炭资源过度开发的依赖,山西昌鑫生物农业科技有限公司(简称“昌鑫生物”)董事长陈冬至是最早行动起来的企业家之一。对土地深有感情的他,将生物有机复合肥推广到田间地头,让当地农民实现了增产丰收。

由于临时接待前来考察的投资界人士,原定中午的采访被推迟到下午。“现在越来越多的人对投资我们公司感兴趣。”跟随陈冬至多年的王建稳说。

新来的投资者看到的是昌鑫生物初见丰收的成果,但他们也许不了解的是,陈冬至为此熬了9年。

## 投资6亿能赚回多少?

陈冬至人生的上半场,是典型的“白手起家”故事。少年时的陈冬至,是帮着父母操心弟妹吃穿的兄长。他没受过多少学校教育,但却有着对市场天生的敏感,以及帮助家庭摆脱贫困的巨大动力。

在建材、地产、商贸等行业打拼多年后,陈冬至意识到,干这些虽然能赚钱,但无法带来可持续的发展。

人生的下半场,他打算做点能让后来人不断受益的事情。“我的儿子、女儿都从名牌大学毕业了,有稳定的工作,我不再为他们担心,可以专心做点更有意义的事情了。”陈冬至说。

从农村走出来,对土地有感情,首先想到的还是农民、农业和土地。他发现,多年来过度使用化肥、过分追求高产的耕作模式给土地带来了巨大伤害,人们的健康也因此遭受着侵害。

据昌鑫生物的技术副总耿春斌介绍,一方面,土壤微生物的生态系统被破坏;另一方面,土壤毒素严重,作物无法得到丰富和均衡的养分。而这些问题都与过分依赖化肥有着重要关系。

陈冬至向科研人员了解到,如果利用微生物菌群生产出生物有机肥,将大大提升和恢复土壤活力,还能减少化肥残留对人体的伤害。



昌鑫生物公司供图

“不是说我有多高尚,目标多远大,我相信好东西一定会有大市场。”陈冬至认为自己的理想主义建立在现实需要的基础上。

当他打算用之前积累的巨额资金来投入这个生物技术项目时,面对的不仅是质疑,甚至还有嘲笑。

“有人觉得我傻,有钱不赚还想烧钱,我的兄弟们一开始都不赞成。”陈冬至说,“9年时间,我往这个项目上投了6个亿,6个亿就算贷款出去,能赚多少钱?但我想的是能把生物有机肥做出来,帮助农民增产增收。”

## 成立研究院

陈冬至舍得为研发投入。在国内民营企业普遍研发投入不足的环境下,他却专门为科研部门盖了一座楼,成立了“山西舜天农业微生物科学技术研究院”,并聘请中国科学院院士陈文新以及多名土壤与环境微生物学、生物工

程学和土壤学专家长期做技术研发和指导。

从前期研发、中试到工艺放大,有时几千万资金投入进去就像石沉大海,陈冬至心里也发虚。但他坚信,这些失败都是最终成果的铺垫,是“绕不开”的磨难。

多年的磨难终于磨出了核心技术——复合共生智能菌群,该菌群是利用生物技术、通过数十万种微生物进行筛选、繁育、多菌株复合、提纯、复壮,选育出数十种有益菌和益生菌进行复配以及创新的复合培养基。

该复合发酵技术解决了厌氧菌与好氧菌复合共生,以及菌群与有机成分、无机成分复合存活率低的难题。通过菌菌复合,采用现代生物工程技术实行多菌株复合接种,昌鑫生物建立了一个由18种智能共生、功能互补的微生物组成的生态体系。

昌鑫生物生产的生物有机复合肥原料多是未燃烧的煤矸石、畜禽粪便、秸秆、酒糟、醋糟等废弃物,经复配、发酵、粉碎、细磨、造粒等

工序,添加公司研制培育的复合共生智能菌群及微量元素制成生物有机复合肥。

在生产工艺方面,昌鑫生物利用药级三菌体菌体培养繁殖工艺,采用大型制药企业的菌体培养繁殖工艺及进口生产设备,三级分层罐式微生物发酵工艺,在菌种、发酵及提取等主要生产工艺过程实现了精准控制,保证菌种繁育的纯净、安全,菌体成活率高;恒温七层塔式自动翻转发酵工艺使载体发酵过程不受气候影响,发酵速度快,耗能低。

目前,昌鑫生物有机复合肥一期40万吨工程项目,已于2011年8月份建成投产;二期30万吨固肥工程项目,将于今年年内建成投产;第三期30万吨液体肥料生产线也正在积极筹划中。

## 把钱花在人才上

陈冬至认为,公司的成果很大程度上因为把钱花在了刀刃上,而这刀刃无疑就是人才。“我们是创业阶段的企业,员工辛苦是肯定的,为了激励员工和得到员工家属的理解,我们的福利在当地属于高水平。工资高、福利好也是我们吸引高层次人才保障。”

昌鑫生物现有的400余名员工中,大专以上学历的员工占到80%以上,其中,清华大学博士2人,硕士研究生30多人,本科生150多人。

同时,他也深知,企业要想长远发展,还要把钱花在对员工的培养上。

昌鑫生物每年设立200万专项资金对员工进行深造,并定期通过内部培训和外聘讲师对员工进行全方位培训,培养核心技术和复合型人才。

一位员工对记者说:“来讲课的专家不仅限于生物肥料技术本身,而是涵盖经济、政治多个方面,有的似乎和工作关系不大,但陈总觉得这对我们综合素质提升有好处。”

不仅如此,在公司内部还采用“轮岗制”、“助理制”和“接班人制”等为新进员工提供历练机会和发展平台;对于中高层管理人员和后备干部,集团公司已投入300万元,连续3年把他们分别送到清华大学、北京大学等高等学府进行企业管理培训。

陈冬至至为员工培养倾注了心思,他们也帮助陈冬至成就了发展中的昌鑫生物。

## 学术新声

天使和魔鬼仅有一线之隔,如果运用得当,无论是比较成熟的合成化学还是尚不成熟的合成生物学,都会为人类的发展作出贡献;而如果运用不当、利欲熏心,两者都会带来巨大的环境问题甚至引起恐怖后果。

## 合成化学与合成生物学博弈中前行

■郑庆飞

2012年世界著名杂志Nature发表了一篇有关合成生物学和合成化学的观点文章。美国合成生物学领军人物(也是一个争议人物)Jay D. Keasling与有机合成化学超新星Phil S. Baran进行了辩论,双方各抒己见,可谓“王婆卖瓜,自卖自夸”。而当前就立刻作出孰优孰劣的判断,或许为时尚早。

化学合成与化工产业为人类带来的巨大进步,有目共睹。化学合成工艺绝不可能被任何一种新的工艺完全替代。目前,合成生物学的优势逐渐显现,但是缺点也比比皆是,甚至屡屡被人怀疑很多相关研究有骗钱的嫌疑(如Keasling一人就因青蒿素的生物合成研究获得4260万美元的经费支持,引起了很多人的争论)。

此处暂不评论孰优孰劣,仅仅客观列举两者的优势和劣势。中国讲究“盖棺定论”,那么评述工作就留给后人吧。

## 孰优孰劣难定夺

化学合成,可以通过新反应、新试剂、新路线,合成毫克级、克级、千克级、吨级的产品,现有的实验设备、工业设备非常成熟、完善。结构可以



图片来源:人民网

是天然存在的也可以是人为设计的,材料、炸药、医药,化学合成可谓无所不能。

有人评述说:只有想不到的,没有合成不了的。但是,对于过于复杂的分子,其合成路线可能包含30多个反应步骤,甚至更多,即使每一步的产率都高达90%,最后的总产率也只得可怜。尽管可以使用成吨的原料投入合成,但是其间产生的副产物、无法回收的催化剂、废弃溶剂等都会造成严重的污染问题,合成过程中难免也会涉及到易燃易爆物(如某些叠氮盐、自由基引发剂等)。这也是很多人一谈到化工厂就色变的原因。

也正是因为复杂结构分子合成的困难性,有人戏称:合成分为两类,一种是“这玩意儿也用合成?”另一种是“这玩意儿也能合成?”

生物合成,可以通过微生物发酵或昆虫细胞表达体系实现,所有过程都在培养基(水相)中实现,在生产产物过程中不涉及有毒性的低沸点有机溶剂。一切起始原料都来自氨基酸、糖类、无机盐等易得原料(很少涉及到石油化工原料),开始发酵过程后也不再需要人工的其他操作,只须等待一定时间后收取产物。

微生物、细胞系如同高超的合成化学技术人员一样,精确地完成每一步反应并保持几乎100%的立体选择性和区域选择性。

对于单克隆抗体等生物蛋白产品,收取相对容易,可以通过亲和柱、凝胶柱、蛋白盐析等方法获得;而一些脂溶性小分子产物则不易收取,仍然需要使用低沸点有机溶剂进行萃取获得,同样造成一定范围内的污染。

然而,生物合成最大的问题就是可控性远差于化学合成。笔者的一位老师曾说过:“生物体系下的反应确实好,但是死的东西终究要比活的东西容易控制。”

在合成生物学中我们目前能够做到的仅限于构建好一个新的生命体系,至于此后它如何进行运转、每一步运转得到多少我们期望的产品,那都是由它自己决定了,我们能提供的仅仅是过量的培养基和反应原料。

或许今后对于“微生物群体合作行为”与“社会微生物学”的深入研究能够控制反应过程,实现像指挥一支训练有素的军队一样指挥微生物大军进行合成工作,但这也是一个任重而道远的过程。

## 天使?魔鬼?

在DDT事件之后,很多科学家开始重新审视非天然化学品的使用问题和化学工业环境友好性的问题。作为一个哈尔滨人,笔者也很难忘记2005年吉林双苯厂爆炸对松花江造成严重污染而停止供应自来水的日子。

许多人谈化工厂色变,一想到身穿白大褂、手摇装着鲜艳颜色液体烧瓶的化学工作者就感觉一阵寒气袭来,这可能是一些电影、电视和一些环境问题对大众造成的印象。化学合成工业、化工厂绝不是吃人魔鬼,只有合理利用、注意处理每一个细节,化学合成是能够给人类带来巨大进步的天使。

目前,媒体更多关注的是“转基因问题”和“人造生命问题”,每当有一些研究涉及到这些敏感词的时候,媒体都会炒作一番,有时也会引起一定的社会恐慌。

人们很担心如同“生化危机”一样的不可控“生物污染”产生,这确实是值得担心的问题,我们很难确定随着合成生物学的发展,一些极端分子会不会如科幻小说所写的一样制造出一些针对某些人种的病毒和其他可能毁灭人类的东西。

天使和魔鬼仅有一线之隔,如果运用得当,无论是比较成熟的合成化学还是尚不成熟的合成生物学,都会为人类的发展作出贡献;而如果运用不当、利欲熏心,两者都会带来巨大的环境问题甚至引起恐怖后果。

如何实现“可持续性发展”,这还需要几代人不懈的努力和探索。

(作者单位系中科院上海有机化学研究所)

## 前沿拾趣

## 动物也懂OTC

OTC是Over The Counter(非处方药物)的缩写,是指病人不用医生开处方自己从药店购买的药物。有趣的是,若动物身体“有意”,也会自行抓药疗伤,不仅黑猩猩、狒狒等灵长类动物深谙此道,而且连蛾子、蚂蚁、果蝇、毛虫等小动物也不逊色。这个本领一大半是出于先天本能,一小半则来自后天习得。这是本月12日出版的Science上发表的一篇文章所披露的研究结果。

美国及法国科学家撰文介绍说,过去研究最多的自我疗伤动物集中在黑猩猩、狒狒和灯蛾毛虫上,最近发现某些鸟类似乎也掌握了这个独特的医疗本领。麻雀、金丝雀竟然能收集烟蒂并堆放在巢穴内,利

用尼古丁的驱虫功效,防止螨虫入侵为患。

更有甚者,动物不仅会给自己疗伤,而且还懂得为后代防病治病。木蚁会从针叶树(松、柏)上把一团团抑杀微生物的树脂搬回蚁巢,用来阻止有害微生物在蚁群中繁殖和传播;同样,蜜蜂也懂得将杀菌树脂与蜂蜜混合涂抹在蜂巢壁,以弥补免疫相关基因先天缺失导致的免疫功能不足。帝王蝶会把卵产在抗寄生虫的马利筋草叶上,为的是保护后代免受寄生虫之害。另外,灯蛾毛虫吞食大量抗病毒树叶后,其肠道内病毒的含量大幅减少,能有效阻止病毒在种群中传播。

(禾木编译)



动物不仅会给自己疗伤,而且还懂得为后代防病治病。  
图片来源:百度图片