

生物酶“洗礼”造纸工业

■本报见习记者 王庆

如果将现在的纸张与过去进行对比,不难发现这些年来纸质越来越好,也显得越来越白了。

然而,维系外表洁白无瑕的纸张背后的造纸工业,却一直难以摆脱其高污染、高能耗的“原罪”。

而今,生物技术的介入使这一现状正在发生改观。应用在造纸产业链不同阶段的各类酶制剂,正为该产业带来一场革命性的“洗礼”。

白纸的背后

中国造纸协会调查资料显示,2010年我国制浆造纸工业废水排放量占全国废水总排放量的18.58%,居第三位;排放废水中化学耗氧量(COD)约占全国工业COD排放量的26.04%,居第一位。

制浆造纸工业多个环节都有可能对水环境造成污染。

据中国制浆造纸研究院教授级高级工程师冯文英博士对《中国科学报》记者介绍,在化学纸浆漂白过程中,传统的漂白法是采用氯或二氧化氯对纸浆漂白,这些含氯漂白液因含有很多有毒的有机氯化物(如二恶英等),它们易于在生物体内积累,具有致癌、致突变、致畸等倾向,也会对环境造成破坏。

除漂白以外,传统造纸工艺的其他环节也都因大量使用化学品,从而导致造纸工业成为污染环境的主要行业之一。

此外,造纸亦是高能耗产业。

中国制浆造纸研究院教授级高级工程师李威灵曾撰文介绍,制浆造纸工业在我国是重点耗能行业之一,制浆造纸生产过程中消耗大量热能、电能和水。2007年我国制浆造纸工业能源消费总量3342.68万吨标准煤,行业能耗占整个工业部门能耗量的2%左右,居轻工业能耗之首。

而与此同时,我国的纸品需求仍处在快速增长阶段,近10年来年均增速高达11.9%,2012年全年纸和纸板产量及消费量都将突破一亿吨。

实际上,在成本和环境的双重压力下,造纸业亦渴求能从污染大户转型为节能减排典范。

面对如何使高污染、高能耗的造纸业巨

生物酶介入

然而,受降价和成本上升等因素影响,原本创新能力薄弱的国内药企,更是难以向研发创新投入可持续资金,甚至出现将触角伸向其他行业的窘境。

对于如何促进制药产业健康发展,全国工商联医药业商会秘书长王之光在接受《中国科学报》记者采访时表示,企业没有研发创新能力,就没有生存空间。药企应先把行业的本职工作做好,警惕“跨行创新”。

创新应选准方向

我国大部分制药企业仍处于仿制阶段,缺乏新药自主研发能力。而仿制药市场难免陷入低价竞争,仿制药企业难以获得较高利润。

此外,王之光长期与药企保持密切联系。据他观察,当前两大因素导致本土药企生存更加艰难:一是国家主导的药品降价趋势,使得药企利润空间受到进一步挤压;二是随着新版GMP的实施,企业需要加大投入。这使得很多中小企业更是难以维系。

他指出,上述变化导致了一系列连锁反应。

其中之一,便是一些药企的“跨行”。

“我发现,国内不少药企开始跨行做别的,虽然有些做得很好,但药企本应先行业内的事情做好。”

王之光认为,这一现象反映了药企发现日用品、保健品、食品、饮料等行业比制药行业更容易盈利,也反映了制药行业本身的艰难现状。

中国医药企业管理协会数据显示,2012年上半年医药行业利润总额增幅达17.7%,但与2011年23.24%和2010年38.99%的利润增幅相比,增长放缓的迹象明显。

广州柏赛药业董事长贝庆生曾表示,现在国内仿制药面临降价趋势,制药业的平均利润率仅有15%,而乳业的利润率高达60%,出于对高利润的追逐,柏赛罗决定进军乳业。

“药企纷纷跨行的现象值得警惕,应该引起有关部门的重视。”王之光对《中国科学

报》记者说。

降低120度电,磨浆能耗降低41.4%。

冯文英表示:“制浆过程中加入生物酶,还可减少后续漂白化学药品用量和减轻漂白废水污染负荷。”

此外,造纸工业大量回收利用废纸,这就需要对其进行脱墨处理。

传统的脱墨方法是使用化学品,在适当的温度及机械作用下,将油墨粒子从纤维上分离下来,然后采用浮选、洗涤或两者相结合的方法将剥离下来的油墨粒子从纸浆中除去。

生物酶法脱墨是利用酶处理废纸,并辅助以浮选或洗涤,以及两者并用的工艺,从而除去油墨的技术。

“生物酶使油墨更容易剥离脱落,降低油墨在纤维上的沉积,提高浆料的洁净度和白度,降低尘埃度。”章海涛说。

此外,漂白也是造纸过程中的重要步骤。

冯文英表示,利用酶制剂,可起到“生物助漂”的效果,减少含氯漂白化学品用量或有助于取消含氯漂白工段,从而减少漂白废水中AOX(可吸附有机卤化物的)排放量,降低环境污染,同时达到提高纸浆性能以及降低生产成本等目的。

水中的有机卤化物具有致癌、致畸和致突变性。美国环保局提出的129种优先污染物,有机卤化物约占60%,以AOX表征的有机卤化物已经成为一项国际性水质指标,我国在2008年新修订的《制浆造纸工业水污染物排放标准》中,已将AOX列为考核指标之一。

近年来的应用研究表明,利用半纤维素酶预处理能够提高纸浆的可漂性,减少漂白化学药品的用量,不仅可以较大程度降低漂白废水中AOX等污染物的含量,而且有助于实现无元素氯(ECF)和全无氯(TCF)漂白。

然而,生物酶在造纸工业中的应用也并非一帆风顺。

冯文英表示,生物酶在造纸产业链的很多环节上已经应用得非常成熟,而在有些方面仍存在应用瓶颈。因制浆造纸产业链较长,不同工序中使用的酶制剂种类也不同,因此要具体问题具体分析。

例如,将生物酶应用于原料预处理阶段,虽然在实验室条件下可行,但却难以适应大规模工业化生产的实际。

师从冯文英的研究人员段超对《中国科学报》记者说:“酶对原料进行预处理所消耗的时间较长,而厂家需要效率保证连续生产,所以更倾向于采用节能和环保效果较差但是效率更高的物理或者化学预处理方式。”

“采用生物酶有时还需要添加处理罐

或处理塔,增加设备投资,特别是很多造纸厂都是建成时间较长的老企业,对它们来说改变工艺所带来的经济成本和风险也是其更多尝试生物酶的障碍。”冯文英说。

冯文英还补充道,作用在某些阶段、某些品种的酶制剂本身也存在成本较高、种类有限、受温度和酸碱环境影响较大、效果不明显等问题。

她认为,在下一阶段,应着重降低酶制剂成本、提高在不同温度和酸碱条件下适应性能力,以增强效果。

同时,她对生物酶在造纸行业的应用前景表示乐观:“总体而言,生物酶专一性较强,效率较高,尤其对高污染、高能耗的造纸工业而言,环保效果明显,和化学品相比具有独特优势。”

生物酶使油墨更容易剥离脱落。

诺维信供图

具体问题待解

然而,生物酶在造纸工业中的应用也



生物酶使油墨更容易剥离脱落。诺维信供图

并非一帆风顺。

冯文英表示,生物酶在造纸产业链的很多环节上已经应用得非常成熟,而在有些方面仍存在应用瓶颈。因制浆造纸产业链较长,不同工序中使用的酶制剂种类也不同,因此要具体问题具体分析。

例如,将生物酶应用于原料预处理阶段,虽然在实验室条件下可行,但却难以适应大规模工业化生产的实际。

师从冯文英的研究人员段超对《中国科学报》记者说:“酶对原料进行预处理所消耗的时间较长,而厂家需要效率保证连续生产,所以更倾向于采用节能和环保效果较差但是效率更高的物理或者化学预处理方式。”

“采用生物酶有时还需要添加处理罐

或处理塔,增加设备投资,特别是很多造纸厂都是建成时间较长的老企业,对它们来说改变工艺所带来的经济成本和风险也是其更多尝试生物酶的障碍。”冯文英说。

冯文英还补充道,作用在某些阶段、某些品种的酶制剂本身也存在成本较高、种类有限、受温度和酸碱环境影响较大、效果不明显等问题。

她认为,在下一阶段,应着重降低酶制剂成本、提高在不同温度和酸碱条件下适应性能力,以增强效果。

同时,她对生物酶在造纸行业的应用前景表示乐观:“总体而言,生物酶专一性较强,效率较高,尤其对高污染、高能耗的造纸工业而言,环保效果明显,和化学品相比具有独特优势。”

本周看点

栏目主持:黄明明 邮箱:mmhuang@stimes.cn

新闻背景:据生物通网站报道,哥伦比亚大学医学中心CUMC的研究人员通过分析器官捐赠者的组织,建立了首张人体T细胞分布图。这项研究为人们提供了独特的视野,有助于进一步了解T淋巴细胞在健康人体内的分布和功能,也为疫苗开发和免疫疗法提供了新思路。相关文章近日发表在Cell旗下的Immunity杂志上。

免疫系统会产生各种类型的细胞来帮助机体抵御癌细胞、病原体等入侵物质,这被称为细胞介导的免疫。T细胞是白细胞的一种,在细胞免疫中起主要作用。

这项研究建立了健康人体内T细胞免疫的基线,有助于人们进一步分析在特异性、系统性自身免疫疾病及炎症性疾病的情况下各组织的应答机制。研究人员还指出,这项成果开启了疫苗开发的新策略,在循环系统和感染位点同时激发T细胞活性可能得到更有效的疫苗。要开发这样的疫苗就需要首先了解目标组织内免疫细胞的类型和功能,而这项研究就是第一步。

点评

“T细胞战备资源”分布图:指引疫苗研发新方向

■林福玉

机体防御病原体的免疫反应笼统可以分为B细胞分泌抗体的体液免疫和T细胞介导的细胞免疫,因此T细胞是机体抵御病原体的免疫系统两条“战线”之一。两种免疫反应孰轻孰重,视病原体的种类而定。

T细胞也有不同的亚类,也有明确分工。对于病原体的入侵之初,效应记忆性T细胞可能作为快速反应部队识别来犯之敌(病原体),发挥消灭功能,而对于抗原递呈细胞传递的病原体抗原识别主要由中枢记忆性T细胞完成。

早有模式小鼠的研究显示,记忆性T细胞作为机体的免疫“战备资源”存在于各种特定组织/器官,也在特定组织免疫防御中发挥特定的重要调节功能。哥伦比亚大学医学中心(CUMC)的研究人员通过研究人体组织,最近在Immunity杂志上发表了首张人体T细胞分布“地图”,引起了全世界特别是生物医药领域的强烈关注。



林福玉:军事医学科学院博士,丹麦奥尔胡斯大学博士后;现任北京民海生物科技有限公司研发中心项目经理,主持基因工程疫苗研发工作。

记忆性T细胞的存在是疫苗研发和应用的基础。疫苗为人类与疾病斗争作出了巨大贡献,大幅降低一些传染病的发病率,但诸如HIV、HCV、结核病、癌症等多种疾病尚无疫苗可用。CUMC的研究为预防性/治疗性疫苗的研发提供了新思路,具体可以分为以下几个方面。

加速疫苗创新研发步伐

中国国内大多数疫苗企业主要依赖改进传统品种,处于技术创新的金字塔底部,疫苗产品同质化严重,竞争非常激烈。我国从国家层面到生物医药企业本身都在加大对研发的投入,渴望新技术及疫苗产品。

人体内“T细胞亚型”分布图的研究有助于研究诸如自身免疫疾病及炎症等疾病中各组织的应答机制,从根本上革新了免疫学的疫苗基础理论,对疫苗的设计变得更加科学,迈出从源头上创新疫苗研发的坚实一步。

新的治疗性疫苗:T细胞疫苗

一种长远的新型T细胞疫苗可能会由于该项研究而产生,即可以通过T细胞的分类和区域分布图,将T细胞分离,然后体外进行病原体的刺激,生成各种记忆性T细胞并分拣出来,作为该病原体的疫苗使用。

这种疫苗的研发已经开始,T细胞在这种系统中与抗原递呈细胞及病原体共培养后能被有效免疫激活已经得以证明,但结果尚未发表。当然,这种方法可能需要建立体外组织/器官三维培养系统是。

另外,这种体外免疫接种还可以鉴定出复杂病原体激活T细胞的抗原信息,解析T细胞活化的内在机制,从而有助于判定T细胞疫苗应用何种类型的佐剂。

疫苗设计理念的革新

组织特异性的记忆性T细胞执行特定组织的免疫功能是与其在特定组织分布区域化密切相关的。

因此,如果能够在激发循环系统T细胞活性的同时,在特定感染组织刺激记忆性T细胞的产生,并维持记忆T细胞的组织特异性的存在,促进/调控区域特异性免疫反应,这种靶向特定组织的预防性/治疗性疫苗最为理想。

同时,T细胞分布图谱潜在年龄、背景和生活方式截然不同的捐赠人群体内的高度相似性暗示靶向组织性T细胞的疫苗可能具有更为广泛的人群保护作用,从而增强疫苗的适用范围。

创新疫苗有效性免疫检测方法

组织特异性的T细胞在组织定位和功能上表现出特异性,而现在采用的传统的疫苗有效性判定方法是定量分析循环系统中接种疫苗抗原特异性的T细胞反应。

CUMC的研究结果明确了人体内滞留组织中的记忆性T细胞分子标记物CD69持续高表达,和循环系统的T细胞不同。

因此,传统检测方法无法明确疫苗在特定组织/器官引起的局部免疫反应,疫苗有效性传统免疫检测方法将来可能只能作为其中一个指标,这有待于新的基于病原体感染部位特异性T细胞反应检测方法的建立。

令人欣喜的是,该研究证明分泌IL-2的记忆性CD4+T细胞是人体的主要T细胞亚型。目前的免疫反应IL-2水平判定疫苗有效性的方法在一定程度上可以判定推断局部组织的免疫反应。

总之,“T细胞分布图”在基础免疫学和疫苗研发应用之间架起了一座桥梁,必将有利于新型疫苗研发进程的推进。

行业协会访谈

全国工商联医药业商会秘书长王之光:警惕制药产业“跨行创新”

■本报见习记者 王庆

制药产业能否健康发展,直接关系到患者能否有效获得质量过硬、品种多样、价格合理的产品。

然而,受降价和成本上升等因素影响,原本创新能力薄弱的国内药企,更是难以向研发创新投入可持续资金,甚至出现将触角伸向其他行业的窘境。

对于如何促进制药产业健康发展,全国工商联医药业商会秘书长王之光在接受《中国科学报》记者采访时表示,企业没有研发创新能力,就没有生存空间。药企应先把行业的本职工作做好,警惕“跨行创新”。

创新应选准方向

我国大部分制药企业仍处于仿制阶段,缺乏新药自主研发能力。而仿制药市场难免陷入低价竞争,仿制药企业难以获得较高利润。

此外,王之光长期与药企保持密切联系。据他观察,当前两大因素导致本土药企生存更加艰难:一是国家主导的药品降价趋势,使得药企利润空间受到进一步挤压;二是随着新版GMP的实施,企业需要加大投入。这使得很多中小企业更是难以维系。

他指出,上述变化导致了一系列连锁反应。

其中之一,便是一些药企的“跨行”。

“我发现,国内不少药企开始跨行做别的,虽然有些做得很好,但药企本应先行业内的事情做好。”

王之光认为,这一现象反映了药企发现日用品、保健品、食品、饮料等行业比制药行业更容易盈利,也反映了制药行业本身的艰难现状。

中国医药企业管理协会数据显示,2012年上半年医药行业利润总额增幅达17.7%,但与2011年23.24%和2010年38.99%的利润增幅相比,增长放缓的迹象明显。

广州柏赛药业董事长贝庆生曾表示,现在国内仿制药面临降价趋势,制药业的平均利润率仅有15%,而乳业的利润率高达60%,出于对高利润的追逐,柏赛罗决定进军乳业。

“药企纷纷跨行的现象值得警惕,应该引起有关部门的重视。”王之光对《中国科学



图片来源:昵图网

报》记者说。

降价不是治本之策

“对于‘看病难、看病贵’的问题,国家作为民生的重点来进行调控。”王之光说,“发改委为此次多次调整药品价格,药价呈普遍下降趋势,但药品降价并不能从根本上解决问题。”

药品价格是受多种因素影响而构成的,近些年制造业原材料、人工、能源成本普遍上涨,药品流通环节在药价中占有比重过大的问题更是屡遭媒体曝光。

“降价到底降了哪部分?”王之光指出,“是降了药厂这部分,药品出厂价降低了,而中间流通环节的问题并没有真正解决,同时,原材料、人工等成本则呈上涨趋势。”

这造成的负面影响之一,便是部分小品种和孤儿药(用于预防、治疗、诊断罕见病的药品)在市场上陆续消失。“不少品种疗效很好,而且其作用难以替代,但是价格低廉,利

润很少,受上述因素影响,利润过低甚至赔本,药厂就渐渐不做了,无法满足需要此类药品的患者。”

更加堪忧的是,受降价和成本上升等因素影响,原本创新能力薄弱的国内药企,更是难以向研发创新投入资金。“制药行业发展的动力,是科学技术的创新,企业没有研发创新能力,就没有生存空间。”王之光说。

对此,王之光建议:“应靠市场机制推动新药开发,生成药品价格。”

他进一步解释道,对于药品的定价机制,理应由市场机制来生成药品价格。如果药品价格由政府部门人为确定,是根本不准确的,费力不讨好。因为药品生产的上、中、下游均受制于市场机制,涉及的成本都是动态的。

例如,最近一段时期中药材、化学原料药等上游成本涨声一片,有的原料药从单价300元涨到了13000元,使药企无力承受;中游的制造成本也是变化的,水、电、煤

气、人工成本都在涨;下游的物流、仓储、销售、药店房租成本也在涨。

“虽然整体成本都在涨价,但药品价格却硬往下压,所以实施人为定价根本就不是市场经济的思维方式。”王之光对《中国科学报》记者说。

人为定价还会形成一个怪圈:政府部门越想通过行政手段干预价格,最后患者实际掏的钱却越多。因为同一种疗效的药品,如果把这种药品的价格限制住了,那么另一种替代药品的价格就会涨上来。

例如,现在医院很少用青霉素,多用更高级别的抗生素,其价格也随之前越来越高。这是典型的事与愿违。

因此,王之光认为,在一般情况下,应当以市场机制来生成药品价格,除非出现涉及公共健康的重大突发事件,国家一般不应采取行政手段来规定药品价格。这也是市场经济国家的通常做法。

重视行业协会作用

作为行业协会的负责人,王之光对行业协会、商会的作用深有体会。

根据其属性,行业协会是介于政府、企业之间,商品生产与经营者之间,并为其服务、咨询、沟通、监督、公正、自律、协调的社会中介组织。

行业协会是一种民间性组织,它不属于政府的管理机构序列,而是政府与企业的桥梁和纽带。

在市场经济发达的国家,由于私营经济的企业主是分散的,企业竞争又异常激烈,非常需要一个组织来协调企业之间的关系,并能向政府反映和申诉自己的意见,政府也需要一个组织能将自己的声音传到广大企业中。行业协会正是在这种迫切的要求下出现的。

王之光认为,政府在制定行业政策时,应重视通过行业协会了解企业需求和建立。

“行业协会作为独立于政府和企业的第三方机构,了解行业的深层次问题,同时并非代表某家企业,而是反映行业的整体诉求。”他说。

“总之一句话,让药企依靠市场来生存和发展。”王之光强调。