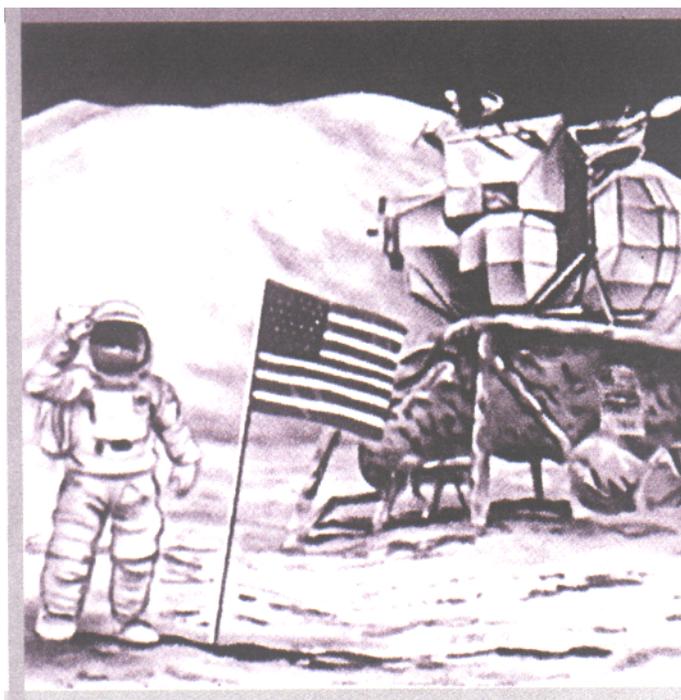


# 深化静电(磁)场

熊建平(海南大学 海口 570228)



## 生物效应的研究

**摘要** 近二十年来,我国对静电(磁)场的生物效应开展了广泛的研究,取得了令人欣慰的成果。如何将这一研究深入下去,如何探究电(磁)场的生物效应的内部机理,是当前急待解决的重要课题,本文对此问题作出点滴探讨。

**关键词** 电(磁)场 生物效应  
内部机理

### 引言

近二十年来,我国广泛开展了静电(磁)场生物效应的研究,取得了令人可喜的成果。《静电》、《种子》等杂志从创刊至今总计发表了静电(磁)场、

脉冲磁场等生物效应的文章 136 篇,研究的内容非常广泛,包括:静电(磁)场对人体、动物机体的作用,静电(磁)场对植物的作用,静电(磁)场的医疗保健作用,静电(磁)场对蔬菜、水果的保鲜作用;静电(磁)场的其它生物效应等等,这一研究在农业、医学、生物和人们的日常生活中发挥了较大的作用。

前一段研究表明:静电场能对生物体发生影响,产生种种生物效应,促进产量的提高,但是只停留在这一认识上是不够的,还需要进一步地向深层

次进行研究。本文从总结、回顾前一阶段的成果入手,提出进一步深化研究的思路 and 对策,以供有关同行们参考。

### 生命起源于电磁世界 电磁力促进了生命的诞生

迄今已有 46 亿年历史的地球,在长期的演化中形成了一个上正下负的静电场。在这个静电场中,组成物质的 100 多种元素通过长期的进化形成了组成生命的基元:蛋白质和核酸,生成了细胞,以致各种微生物、植物、动物直至人类,形成了多姿多彩的大千世界。

组成物质分子、原子、基本粒子乃至夸克不管是哪个层次的微观结构,都各自具有不同的电磁性质。如:原子中核外有绕核旋转的带负电的电子;核内有带正电的质子和不带电的中子等等,电磁力与物质世界有着天然的本质的联系,挖掘这种联系,利用电磁力促进物质世界(包括:动、植物等)的变化,服务于人类,这正是我们开展静电(磁)场生物效应的目的所在。

静电场生物效应研究的现状:从 80 年代初开始,我国就开始了静电场生物效应的研究,《静电》、《种子》等杂志创刊以来,共发表了 72 篇静电生物效应的文章,这些文章包括以下内容。

静电(磁)场对动物(包括人体)的作用:研究的结果表明高压静电场对人和动物的血压、心电、心跳、脑电和呼吸的频率等多种机能活动都有物理刺激作用。正因如此,人们首先在医疗、保健上得到了应用,各个医院普遍采用了电疗、磁疗、核磁共振等最新的医疗、保健手段,用于保障人民的身体健康。与此同时也开展了用静电场处理鱼卵(苗)、蚕卵和各种蛋品等的研究,获得了提高孵化率的成果,这些都是静电场生物效应的良好反映。但是,高压静电在电场强度较高时,会对人体产生刺激作用引起不良后果。如:过量的电磁辐射会引起细胞膜共振、产生生物电干扰波等,人们把这种过强的电磁辐射称为:“电磁污染”,因而 60 年代以来,世界上各个发达国家陆续

颁布了对电磁波辐射强度进行限制的各种条例,我国也在1988年3月由国家环境保护局公布了《中华人民共和国国家标准——电磁辐射防护规定》,指出保护限值的适用频率为“100KHz~300GHz”,并对各种频率的电磁波的电场强度、磁场强度和功率密度等作了明确的规定,这也是静电生物效应研究的一个成果。

静电(磁)场对植物的作用:静电(磁)场对种子作用的研究。就《静电》杂志发表的文章占“静电论文”的40%以上;研究的对象有:蔬菜种子、棉种、水稻种、小麦种、大豆种、果树种、槐树种、花粉等。

静电(磁)场对植物生长的作用的研究,发表的文章占静电论文的10%左右,研究的对象有:水稻、小麦、人参、赤豆、槐种、君子兰、药用植物等。上述两方面的研究,从宏观和现象上得出了以下的共识。

静电场作用于植物种子,能提高种子活力,其电场强度有一个阈值:具有临界效应。在阈值范围内,随着场强的增加,种子的活力将提高,超过这一阈值,将会得到相反的结果。

静电(磁)场对植物的作用有一个最佳时间,不同的品种,这一最佳时间是不同的,这就是所谓时间效应。

静电(磁)场处理种子可提高抗病能力,由于高压静电能在空气中产生臭氧和负离子,因此高压静电处理的种子会产生消毒杀菌的作用,提高其防病、抗病的能力。

静电处理种子,能提高作物的产量,在一般的情况下,可提高5%~20%左右。

实验还发现静电场处理种子,与场强的方向有关;同样的种子在不同方向的电场作用下将会出现不同的活力和发芽率。

### 开展静电(磁)场生物效应 微观机理的初步探讨

在过去的二十年中种种实验表明:不论是静电场,还是恒定磁场和脉冲磁场等都能有效地提高种子活力,增加产量,其内部机因是:在这些外场作用下纯有效地影响种子的蛋白质和

酶活性、自由基活动、电子的传递、生物膜的通透性,生物的氧化和还原作用,乃至遗传基因等。

对电子传递的影响:在动、植物生命过程中存在着氧化还原反应,伴随着电子传递的过程。如:血红蛋白(含 $Fe^{2+}$ )氧化去电子变为高阶的血红蛋白(含 $Fe^{3+}$ ),反之亦然;又如种子萌发中,在吸水初期糖酵解占优势,促进丙酮酸的生成;其后则以戊糖磷酸氧化途径占优势,这些氧化过程都伴随着电子的传递。

对自由基活动的影响:植物的光合作用、种子发芽、动物(人)致癌、衰老等都伴随自由基的产生、转移和消失。自由基具有较大的化学活性、它所带的未抵消的电荷和自旋的磁矩,在磁场中受洛仑兹力的作用,会使磁矩受到转矩的作用<sup>[2]</sup>,从而使自由基的活动受到影响。

对生物膜通透性的影响:生物膜对 $Na^+$ 、 $Ca^+$ 、 $K^+$ 等离子的主动和被动运输,不但是细胞兴奋的基础,也是一些新陈代谢、能量转换的条件,电(磁)场对生物膜的离子运输能力的影响会导致生理、生化过程的变化,提高种子的活力。

对蛋白质和酶活性的影响:一些蛋白质和酶含有过渡族金属的离子,表现为顺磁性,这些离子的部位又是酶的活动中心,因而电磁场可以影响离子的作用,影响酶的活性以及新陈代谢。

对遗传基因的影响:DNA具有复杂的双螺旋结构,每条原子间共键能大约为1eV,而电磁场能引起DNA中氢键的变化,影响 $H^+$ 离子(质子)的隧道效应,从而引起DNA局部空间构像的变化,导致遗传的变异。

### 将电(磁)场生物效应 的研究不断深化

自开展电(磁)场生物效应研究的二十年中,我们初步完成了这一研究的前期工作,取得了阶段性的成果。但这远远是不够的。还需要加倍地努力,克服种种困难,把研究工作推向新的领域。

将实验室的研究推广到大田栽培实验:把研究工作落实到实际应用之中,使

科学研究与农业生产挂钩,产生经济效益。

作累代实验:把处理的种子与对照组的种子一起种到田间,统一进行栽培和管理,观察生产的全过程,作对比实验(包括常规测试和生化指标的测试等)直至获得第二代种子。然后,再将第一代种子与对照组种子再进行对比实验,这样一代接一代地进行对比,直到选出最优秀的品种为止。从而找出电(磁)场处理种子的最优的条件。

提倡横向合作协同作战:由于研究内容从实验室扩展到了田间,从提高种子活力的研究到内部机理的深入分析,研究的内部早已从物理学的范围扩大到生物学、农学栽培学、医学等等……都需要这些方面的科研人员的参加和帮助,也只有共同努力才可能获得实质的突破,探索到静电(磁)场生物效应的内部机理。

进行生物效应内部机理的分析:要从分子水平的研究深入到原子、离子甚至量子水平的研究,最重要的是要加强对自己的学习,深化和扩充自己的专业知识,提高自己的业务水平。

总之,过去二十年中我们在静电(磁)场生物效应的研究方面做了一定的工作,有了一个好的开头,在全国范围内有了一支精通业务、敢于钻研、善于钻研的老、中、青相结合的科研队伍,我们一定能再接再厉,克服种种困难,将静电(磁)场的生物效应的研究推上一个新的台阶,在不远的将来取得实质性的突破。(参考文献略)

(收稿:2000-08-24)

