

# 试论孟德尔发现遗传定律的社会环境

陈利云 (甘肃省天水师范学院生命科学与技术学院 741001)

**摘要** 孟德尔遗传定律的发现从本质上揭开了生物遗传的奥秘,并引领了现代遗传学的发展方向,同时他创立的科学研究方法对自然科学及社会科学都具有普遍的指导意义。本文探讨了孟德尔当时所处的社会环境对其一生的影响。

**关键词** 遗传定律 豌豆杂交 方法论 科学发现

## 1 孟德尔的个性品质

大量关于孟德尔的资料表明,孟德尔具有天才人物所共有的个性品质:聪明勤奋、顽强善良、正直并富有创造性<sup>[1]</sup>。幼年的孟德尔勤奋好学,被启蒙老师玛吉(Maggie)称为“乡村小学的高材生”,进入中学后的孟德尔除了神学外其他功课成绩都为优秀,他的物理学老师弗朗茨(Franz)说“在物理学方面,他是全班学得最好的”。1840年,孟德尔进入奥尔米茨学院,终于能够有机会学习他在中学时期就很喜爱的自然科学和哲学,这为日后遗传定律的发现奠定了科学基础与辩证唯物主义思维。孟德尔出身于贫困之家,尤其父亲

意外伤残之后,当时才16岁的孟德尔只能靠做家庭教师的微薄收入维持生活和学习。但无论生存的境况如何艰辛,孟德尔始终如一地热爱学习,像一块巨大的海绵如饥似渴地吸收着自己喜爱的知识养料。

孟德尔思维缜密,研究目标明确,在当时科学家都对达尔文生物进化论趋之若鹜的时候,他是为数不多的不受其干扰、投入自己感兴趣的植物杂交实验中、锲而不舍8年如一日辛勤耕耘的科学家。他化繁为简利用豌豆为实验材料,将成对相对性状作为比较对象,巧妙地避开当时生物学家从整株植物笼统考察生物遗传现象的常规做法。同时创造性地将数学统计知识应用

同时,进一步利用这个受体的光感性能,对两种已知特异性抑制剂  $Zn^{2+}$  (脑内源抑制剂) 和 ifenprodil (人工合成抑制剂) 的抑制机理进行分析。进而发现这两种抑制剂采用截然不同的分子结构路径抑制受体活性。这项发现推翻了以往人们认为的两种抑制剂具有相同作用机理的理解,对研发 NM-DA 受体亚型特异性的药物和药理学机理研究提供了新思路。

### 中科院北京基因组所确定肾癌治疗新靶点

据科学网 2016 年 12 月 7 日报道,中国科学院北京基因组所刘江与中科院上海药物所蒋华良课题组、杨财广课题组合作,确定了肾癌治疗的一个新靶点 SPOP。这是中国自主研发确定的首个肾癌药物靶标,也是中国科学家从基础研究发现到药物靶标确定合作研究的成功典范。相关论文在线发表在《癌细胞》杂志上。

据介绍,刘江研究组的早期研究发现,SPOP在99%的透明细胞肾癌的肿瘤组织中过表达,而在正常肾组织中表达很低,表明SPOP是透明细胞肾癌的生物标志分子。进一步研究发现,本应在细胞核中表达的SPOP蛋白,在透明细胞肾癌组织中错误定位在细胞质里。而肿瘤细胞的快速增长使肿瘤内部形成一种低氧微环境,使SPOP蛋白上游的一种调控因子活化,导致SPOP蛋白过量表达,使其在肾癌细胞质中大量累积。随后,刘江团队与上海药物所合作,采用了“狸猫换太子”的方法,以SPOP与蛋白质相互作用为靶标,根据SPOP识别底物多肽的复合物晶体结构的特点,获得了能够与SPOP结合的小分子化合物,该化合物能抑制SPOP与底物蛋白质的结合,让一些抑癌蛋白避免被降解,最终抑制肾癌细胞在体内外的生长。

### 中科院上海生科院发现线粒体心磷脂调控肝癌细胞凋亡新机制

据 2016 年 11 月 21 日《中国科学报》报道,中科院上海生科院营养所尹慧勇研究组发现线粒体特有的磷脂—心磷脂调节肝细胞癌(HCC)凋亡的新机制。相关成果在线发表于《自由基生物学与医学》。研究人员发现,线粒体特有的心磷脂代谢变化在HCC发生发展过程中发挥了重要作用:癌组织中含量最丰富的心磷脂—四亚油酰心磷脂(TLCL)及其氧化产物包括活性脂质亲电体4-羟基-壬烯醛(4-HNE)等均显著下降;心磷脂氧化、活性脂质亲电体的形成与细胞凋亡密切相关。

### 中国埃博拉疫苗在非洲研究再获进展

据科学网 2016 年 12 月 28 日报道,军事医学科学院生物工程所陈薇团队研发的重组埃博拉疫苗(rAd5-EBOV),在非洲塞拉利昂开展的Ⅱ期500例临床试验取得成功,这是我国疫苗研究首次走出国门后的历史性突破。医学杂志《柳叶刀》在线发布了相关科研论文。

2015 年 5 月,研究团队开启了该疫苗赴埃博拉疫情最严重的西非国家——塞拉利昂进行临床试验的注册工作。经过严苛的知识产权审查、多轮的技术资料审评、会议答辩和现场考核,终于通过了伦理和临床许可,实现了中国疫苗在境外临床试验的“零突破”。疫苗临床试验由江苏省疾病预防控制中心朱凤才医师与塞方卫生部阿里·乌瑞博士共同主持,临床试验方案包括剂量递增、随机盲法合安慰剂对照。试验结果表明,与2014年在中国境内的临床研究结果一致,我国研制的重组疫苗安全性好,接种后14天产生高水平抗体,28天达到峰值,提前2周接种可以实现免疫保护。◆

到生物学实验的研究中,通过一系列数据清晰地呈现结果,从而开创了生物学从定性研究到定量研究的先河。有着强大理性思维头脑的孟德尔也有一颗善良正直的心,他做主教时将修道院 1/3 的收入分给附近的贫苦人们。在十几年的教师生涯中,他热情真诚地对待学生。所具有的这些优秀品质,是孟德尔突破重重困境、一路披荆斩棘成为现代遗传学之父的重要因素之一。

## 2 孟德尔生活时期的社会环境

出身贫寒的孟德尔一生几乎都是在逆境中度过:进修道院之前一直为生计所困,豌豆实验研究不被人理解,遗传规律遭受冷遇,无妻无子孤独一生<sup>[2]</sup>。

孟德尔的家乡在多瑙河边,父母都是农民。除种田外,幼年时期的孟德尔大部分时间是跟随父母在自家果园里度过的,风景如画的大自然诱发了他的好奇心并培养他对自然浓厚的兴趣和自由纯净的心灵,而勤劳善良的父母给了他吃苦耐劳、坚韧不拔的意志力。

从 1843 年(21 岁)到 1884 年去世的 41 年间,孟德尔主要的生活地是布鲁恩的圣汤麦司修道院,此期间他从未停止植物杂交实验和科学研究。有生之年他最为人所知的社会身份是主教,那么一位主教是如何能成为一名伟大的科学家呢?这与当时欧洲的社会历史环境不无关联:19 世纪“工业革命”促使欧洲诸国走上资本主义发展道路,经济、文化水平在世界上已遥遥领先,几个欧洲列强的殖民地遍布各大洲。奥地利处于立宪君主与教皇共同的统治之下,在经济、文化、科学技术等方面都处于世界的前列。在这样的大时代背景下,学校教育注重自然科学的学习。修道院不光为上帝与宗教代言,同时也有着良好的学习氛围。孟德尔所在的圣汤麦司修道院就是一个充满科学探索气息与理智氛围的地方,很多神父都是当时奥地利很有名望的学者。主教纳帕(Nopp)是对哲学、数学、生物学等都有相当研究的大学教授,神父克拉塞(Klaczel)、泰勒(A. Thaler)都是有名的植物学家,修道院有他们自建的植物园和植物标本室,这样的人文环境与物质条件为孟德尔的植物杂交实验奠定了良好的基础。1849 年,主教纳帕推荐孟德尔做教师,使孟德尔在教师岗位上快乐地度过 16 年。1850 年,在维也纳大学物理学教授冯·包姆加特纳(von Bumgartner)的推荐和纳帕主教的支持下,孟德尔顺利进入维也纳大学学习。他受到了最为优秀教师的指导,系统地学习数学、物理、植物学等课程,同时接受科学研究方法的基本训练。

## 3 开展豌豆杂交实验时期的科学研究环境

孟德尔发现的遗传定律为什么会被埋没 35 年之后才被重新发现?孟德尔是与达尔文同时代的天才人

物,《物种起源》(1859 年)比《植物杂交试验》(1866 年)早发表 7 年<sup>[3]</sup>。科学发展的历史表明,《物种起源》及其之后发表的一些重要著作,对当时的科学界、政治界和宗教界都产生了旷世的影响和冲击。对生物进化问题的争论占据 19 世纪的最后 40 年,时代的科学研究主题转换为进化主题,生物学的其他分支被忽视了。加之在当时遗传学的研究以融合学说占统治地位,孟德尔的颗粒学说明显违背达尔文融合学说的进化观点。

科学发现在本质上具有认识上的“超前性”,孟德尔的科学观点与科学方法超越了他同时代的学者。美国遗传学家斯坦特(G. S. Stent)说“孟德尔似乎远远超出了他们的时代,而超时代的发现是由个别人完成的,并且是供给个别人利用而不是提供给社会利用的”。在当时,对于核内染色体的存在、有丝分裂、减数分裂等现象还未发现之前,孟德尔的“颗粒学说”相对于“融合学说”具有明显的超前性,而且孟德尔首次应用数学统计的方法研究生物学的思想方法冲破了传统。当时的科学界尚缺乏完全认识孟德尔学说的思想基础。

一个科学发现提出后,人们能否迅速接受它,除了科学发展水平决定的人的认识能力以外,自身的完善程度也是重要的原因。豌豆杂交实验之初,孟德尔的主要研究活动是有关农艺学方面的,是为了寻找杂种形成的规律。分离规律与自由组合规律被发现时,孟德尔本人也不能确定它们是否具有普遍性。为了得到肯定而寻求当时的植物学界权威耐格里(K. Nabeli)的支持。有历史学家认为“孟德尔同耐格里的联系,完全是一场灾难性的”,日本学者中泽信午也认为,耐格里对孟德尔遗传定律被埋没 35 年负有一定责任,即科学权威对小人物的压制所形成的“马太效应”<sup>[4]</sup>。但孟德尔遗传定律被埋没 35 年的主要原因是由当时的科学运行主题所形成的科学环境所决定的,在当时遗传学还未形成稳定的研究主题时,科学界尚未形成接受遗传定律的思想基础。随着科学的发展,孟德尔的遗传定律在以遗传学为主题的科学环境中自然地体现了出来。

[基金项目:2016 年度甘肃省“十三五”教育科学规划课题, No. GS(2016)GHB0248]

主要参考文献

- [1]谈家桢. 1985. 纪念孟德尔逝世一百周年//中国遗传学会, 孟德尔逝世一百周年纪念文集. 北京: 科学出版社, 1~3
- [2]饶毅. 2010. 孤独的天才. 科学文化评论 7(5): 90~106
- [3]李雅. 1982. 生物进化论. 北京: 人民教育出版社, 125~236
- [4]刘学礼. 1992. 孟德尔学说的早期遭遇给我们的启示. 医学与哲学(7): 1~3