

# 对“孟德尔遗传定律”被忽视原因的再认识

赵婷婷 (天津师范大学教师教育学院 天津 300387)

**摘要** 从科学史角度对孟德尔的遗传研究工作被忽视 30 余年的原因进行了分析,认为孟德尔遗传研究的超前性是其被忽视的最重要原因,并对教学提出了建议。

**关键词** 孟德尔遗传定律 科学史 忽视原因

中国图书分类号:Q3-02 文献标识码:A

孟德尔关于豌豆的研究工作于 1865 年在布吕恩自然科学研究协会上汇报,1866 年在该会会刊上发表了论文“植物杂交试验”,但直至 1900 年才被再发现并引起重视。为何孟德尔遗传定律在 30 余年中无人问津?人们做出了各种各样的猜测,笔者在此对这些观点从科学史角度进行了分析,希望可供广大教师参考,并在教学中加以合理运用。

1 当时《物种起源》刚出版不久,学术界的焦点都集中在进化论方面,孟德尔的遗传研究被埋在时代的洪流之中<sup>[1-3]</sup>

这是常见的一种观点,但笔者并不赞同。实际上达尔文是非常需要一套合适的遗传学理论来解释世代间的性状变异和传递的<sup>[4]</sup>,因为根据当时流行的融合遗传理论,个体的变异在几代后很快会趋于消失。对于个体的变异如何保存下去并逐代积累,达尔文提出了泛生论。该学说实际上包含 2 点:一是细胞中存在大量不同种类的“微芽”,二是体细胞的“微芽”可以“运输”到生殖细胞。前者是达尔文泛生论中最重要的部分,即颗粒式遗传,高尔顿、德弗里斯和魏斯曼都受到这一学说的影响<sup>[4]</sup>;而后者则可以追溯到希波克拉底,被用来解释获得性遗传,后来被达尔文的表弟高尔顿的输血实验所否定(将 1 只兔子的血液输进不同毛色的兔子体内,结果被输血兔子后代的毛色没有受到影响),因此,达尔文的泛生论并不算成功。孟德尔遗传学本有可能帮助他解决这个问题,但可惜的是,达尔文并不了解孟德尔的工作。另一方面,孟德尔其实很关注进化论,他认真阅读过《物种起源》,并且他的研究同样是从进化角度入手的,要“解决一个问题,这个问题与生物的进化历史有关”<sup>[4]</sup>。孟德尔指出各种性状的遗传因子独立遗传,于是具有 7 个性状的植物后代就有 128 种稳定的组合(128 种表型),这对于达尔文梦寐以求

的大量变异来说是一个非常重要的结论。

如果达尔文了解了孟德尔的工作,遗传学与进化论会不会早点结合?生命科学会不会是另一种面貌?而事实上,即使是孟德尔遗传定律被再发现后的 20 世纪初,遗传学家和进化论者也没有达成彼此的认可,是否因为达尔文进化论所要求连续变异,而孟德尔每个性状的表型差异很大?不过笔者更倾向于认为,德弗里斯的突变论与达尔文渐变说之间的表面分歧才是造成遗传学与进化论没有融合的主要原因。如上文所述,孟德尔指出,自己的工作植物后代表型间产生巨大差异的有力佐证,不仅没有对达尔文进化论提出反向证据,反而对其是一种有力支持。但是,德弗里斯的突变论却旗帜鲜明地提出要对达尔文的进化论做出修正,支持骤变说,反对达尔文的渐变说。作为孟德尔遗传学的 3 位再发现者中唯一一位拥有自己独特遗传理论的学者,德弗里斯的突变论影响很大。孟德尔遗传学得以普及的主要推动者贝特森则走得更远,他彻底否定了达尔文,认为“我们读他的进化方案就像我们读卢克莱修或拉马克的方案一样”。在这种背景下,孟德尔遗传学被阐述为认为“物种肇源于突变”的一种学说,并因此招致博物学家的不满。遗传学家和达尔文进化论者之间出现了巨大的鸿沟,双方直到 20 世纪 40 年代,才在综合进化论者这里达成了和解与共识<sup>[4]</sup>。这段史实充分说明了科学发展的曲折性,以及从系统、综合的视角看待不同理论的重要性,对此教师可以在教学中适当加以渗透,帮助提高学生的科学素养。

2 孟德尔对发表文章不够热心,导致影响太小<sup>[4]</sup>

关于杂交实验孟德尔只发表了 2 篇论文,另一篇关于山柳菊的研究结果还与豌豆实验的结果完全不相符。对山柳菊的选择可能与耐格里有

关<sup>[4]</sup>,也可能出于孟德尔自己的意愿<sup>[5]</sup>,因为山柳菊性状多变,看上去是研究的好材料。但实验结果与豌豆研究的结果完全背道而驰,子一代出现了各种不同的性状,子二代却没有明显的性状分离,这令孟德尔大为困惑。直到20世纪初,德弗里斯、柯灵斯和贝特森还认为植物遗传有2种不同的模式:“豌豆式”和“山柳菊式”。几年之后,人们才意识到山柳菊属的植物大多都是营孤雌生殖的,卵细胞不进行减数分裂,子代与母本性状相似,所以研究结果才如此不符合孟德尔遗传学<sup>[5]</sup>。当年孟德尔千辛万苦地在很小的花朵上进行去雄操作,甚至还影响到了视力,可惜这番努力完全是白费功夫。

恩斯特·迈尔<sup>[4]</sup>认为孟德尔很少发表文章可能是缘于他物理学知识背景的不利影响,因为物理学追求的是普适规律,而他的研究结果很明显只适合于部分植物。不过从留世的书信中可以看出,孟德尔对自己的研究结果还是很有信心的,他认为山柳菊的遗传现象是个例,而豌豆的情况才是普遍性的,因为他还进行过其他几个物种的研究,结果与豌豆类似。笔者认为,在缺乏同行支持的情况下,一位身负重要本职工作而又在研究领域名不见经传的业余科学家,不太可能有精力和动力大量撰写文章。孟德尔也曾积极寻求同行的认可,曾与当时著名的植物学家耐格里多次通信,可惜他的豌豆实验根本没有引起对方的重视。另一方面,1868年,孟德尔开始担任修道院院长,逐渐无暇进行科学研究,特别是后来与地方政府涉及财务的冲突耗费了他的大量精力,身体健康也每况愈下。1873年,孟德尔在写给耐格里的最后一封信中说:“对于不得不如此彻底地忽视我的植物和蜜蜂感到非常不快乐。”<sup>[5]</sup>对实验都不得不放弃的孟德尔,又何尝有余裕去发表文章呢?

### 3 孟德尔使用的数学方法对当时的生物学家来讲太过陌生

有一个例子可以说明这一点,孟德尔传记的作者——捷克学者伊尔蒂斯曾经回忆道,他在1899年发现了孟德尔的论文,并激动地拿给他的导师看,可对方认为这篇论文无关紧要,“除了数字和比例,比例和数字外,一无他物”,是“纯粹毕达哥拉斯式的东西”<sup>[1]</sup>。

而在19世纪后半叶有另一位使用数学统计方法进行研究的学者——高尔顿,他开创了生物统计的先河,影响很大。为何生物学界可以接受高

尔顿却不能接受孟德尔?也许还是名气的原由。高尔顿不仅是达尔文的表弟,他的祖父、外祖父和父亲都是科学家,家境优越,得以在早年四处科考,成为知名探险家,归国后不久加入皇家地理学会和皇家学会,进入了最有影响力的科学共同体。而如上所述,孟德尔并未得到任何知名学者的认可,身处的布隆也并非学术中心,终其一生游离于科学共同体之外,这明显不利于他的研究成果的普及。科学家并非生活于真空之中,科学社会学的内容十分丰富,作为STS的一环,教师可以适当进行渗透。

### 4 孟德尔的遗传研究太过超前,当时的学者无法理解

笔者认为这才是最主要的原因。毕竟1865年时不论是细胞核的重要作用还是染色体的存在都还未被发现,有丝分裂和减数分裂更是无人知晓,达尔文、德弗里斯、魏斯曼等人的遗传学说都还未发表,学术界还未形成不同遗传学说争鸣的学术氛围。在这种情况下,孟德尔的研究绝对是他个人天才的体现,不幸的是超前时代几十年的思想也注定很难被理解,对他的遗传研究工作有所了解的人基本都没能正确理解他。孟德尔遗传研究工作的重要意义要得到认可,需要细胞生物学和遗传理论二者的进一步发展,而经过19世纪末的铺垫时机已经成熟,于是有了1900年划时代的孟德尔遗传定律的再发现。

在教学中,建议教师提及“孟德尔遗传定律”被忽视的原因时主要强调当时细胞生物学的发展尚未成熟,使学生意识到生物学的各个分支学科间具有普遍联系的关系,必修I“细胞与分子”和必修II“遗传与进化”间关联密切,需防止学生割裂、片面地掌握知识,从而无法在脑海中形成系统的学科结构框架。

#### 主要参考文献

- 1 洛伊斯·N·玛格纳. 生命科学史. 第3版. 上海: 上海人民出版社, 2012.
- 2 张宜萍, 唐晓春. 对“孟德尔遗传定律”科学史的再认识. 中学生物教学, 2013, 48(5): 16—17.
- 3 孙毅霖. 生物学的历史. 南京: 江苏人民出版社, 2009.
- 4 恩斯特·迈尔. 生物学思想发展的历史. 第2版. 成都: 四川教育出版社, 2010.
- 5 Gian A. Nögler. The Lesser-Known Mendel: His Experiments on Hieracium. *Genetics*, 2006, 172:1—6.  
(E-mail: zhao\_tt\_2012@126.com)