

北京未来新世纪教育科学发展中心 编

巨人的风采

《站在巨人肩上》——
一份为您精心准备的科普大餐。

站在

巨人肩上

从巴斯德谈微生物学

新疆青少年出版社
喀什维吾尔文出版社

Z228.2
77
:23

站在巨人肩上 ②③

从巴斯德谈微生物学

北京未来新世纪教育科学发展中心 编

新疆青少年出版社

喀什维吾尔文出版社

图书在版编目(CIP)数据

从巴斯德谈微生物学/薛焕玉主编. —喀什:喀什维吾尔
文出版社;乌鲁木齐:新疆青少年出版社,2006

(站在巨人肩上)

ISBN 7-5373-1467-5

I. 从... II. 薛... III. ①巴斯德, L. (1822 ~
1895) —生平事迹②微生物学 —普及读物

IV. ①K835.656.1②Q93-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 100792 号

站在巨人肩上

从巴斯德谈微生物学

北京未来新世纪教育科学发展中心 编

新疆青少年出版社 出版
喀什维吾尔文出版社

北京市朝教印刷厂印刷

开本:850×1168 毫米 32 开 印张:150

2006 年 9 月第 1 版 2006 年 9 月第 1 次印刷

印数:1-3000 册

ISBN 7-5373-1467-5

定价:450 元(全套共 30 册)

(如有印装质量问题请与承印厂调换)

前 言

哲人培根说过：“读史使人睿智。”是的，历史蕴含着经验与真知。

科学的发展是一个漫长的过程，一代又一代的科学家曾为之不懈努力，这里面不仅包含着艰苦的探索、曲折的经历和动人的故事，还有成功与失败、欢乐与悲伤，甚至还包括血和泪。其中蕴含的人文精神，堪称人类科技文明发展过程中最宝贵的财富。

本套《站在巨人肩上》丛书，共 30 本，每本以学科发展状况为主脉，穿插为此学科发展做出重大贡献的一些杰出科学家的动人事迹，旨在从文化角度阐述科学，突出其中的科学内核和人文理念，增强读者科学素养。

为了使本套书有一定的收藏性和视觉效果，

书中还汇集了大量的珍贵图片,使昔日世界的重要场景尽呈读者眼前,向广大读者敬献一套图文并茂的科普大餐。

由于编者水平有限,加之时间仓促,疏误之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

——编者

目 录

contents

巴斯德的自我介绍/1

● 自我介绍/3

●【跟我来】/11

微生物学的发展史/29

● 萌芽期/33

● 初创期/47

● 奠基期/63

● 发展期/78

● 成熟期/96

●【跟我来】/110

微生物研究的应用与贡献/119

● 微生物对生命科学的贡献/121

● 微生物与工业/129

●微生物与环境保护/135

●微生物与人类健康/143

●【跟我来】/149

目
录
Contents

1. 微生物学的发展与现状

1.1 微生物学的发展

1.2 微生物学的现状

2. 微生物学的基本概念

2.1 微生物的定义

2.2 微生物的分类

2.3 微生物的分布

2.4 微生物的繁殖

2.5 微生物的代谢

3. 微生物的生理特性

3.1 微生物的营养

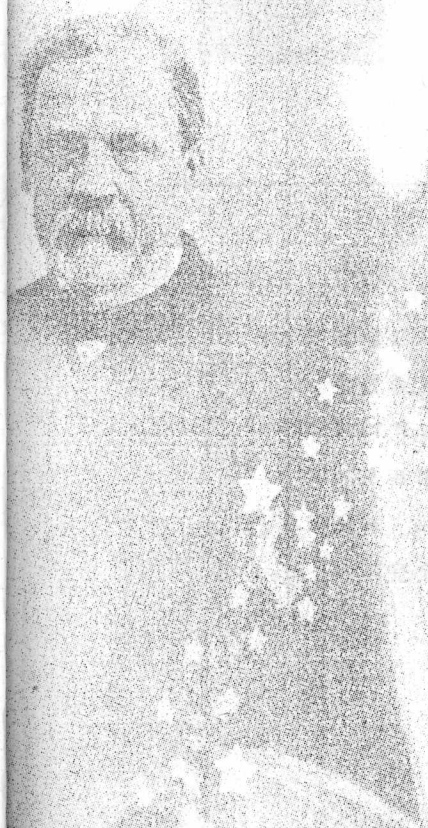
3.2 微生物的生长

3.3 微生物的死亡



巴斯德的自我介绍

Ba si de de zi wo jie shao



巴斯德的自我介绍

科学虽没有国界，但
是学者却有他自己的国家。

——巴斯德



自我介绍

我是巴斯德，1822年12月27日我出生在法国汝拉省的多尔镇的一个普通工人家庭。我的父亲是一个没有受过教育的退伍军人，以制革为业。1847年，我从巴黎师范学院毕业后开始从事化学研究——研究酒石酸盐的晶体。在研究过程中，我发现这些晶体并不完全相同，它们有隐蔽的不对称

性,一些结晶是另一些结晶的镜像,正如左手和右手那样的关系(巴斯德在晶体研究方面的成就对立体化学起到了决定性的推动作用。后来,人们发现,巴斯德在采取制备结晶的方法时是很幸运的,因为要得到分离的两种结晶,必须用一种特殊的方法,而巴斯德完全出于偶然,采用了这种特殊方法,在他之后也很少有人能像他那样制出大的不对称结晶来。这正如巴斯德所说,“机遇偏爱有准备的头脑”。——编者)。



在晶体研究方面的成功使我一举成名,也使我接到许多教授聘任书。虽然在化学方面成名,但使我名垂史册的却是我在微生物学方面的成就。

1854年9月,我被法国教育部委任为里尔工学院院长兼化学系主任。在那里,我

酒精中的酵母菌细胞

开始对酒精生产过程进行研究,而制造酒精的一道最重要工序就是发酵。当时里尔的酒精制造工厂遇到一些技术问题,请求我帮助解决。在经过深入工厂考察中,我把各种甜

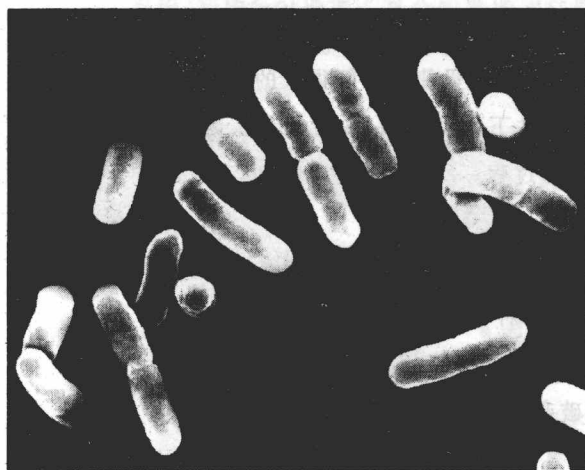
菜根汁和发酵中的液体带回实验室观察。经过多次实验，我终于通过显微镜发现在发酵液里有一种球状小体，它长大后就是酵母菌。

过了不久，在这些小体上长出芽体，芽体长大后脱落，又形成新的球状小体，就在这种不断循环的过程中，甜菜根汁就“发酵”了。我通过继续研究，逐渐弄清发酵时所产生的酒精和二氧化碳气体都是酵母使糖分解得来的。而这个过程即使在没有氧的条件下也可以发生，由此我认为发酵就是酵母的无氧呼吸的过程。所以控制它们的生活条件，是酿酒的关键环节。

在当时，法国啤酒业在整个欧洲很有名，但是在制造啤酒的过程中却经常发生一种怪事：整桶的芳香可口啤酒，变成了酸得让人咧嘴的黏液，只能倒掉，这使酿酒商叫苦不堪，甚至有的因此而破产。1856年，里尔一家酿酒厂的厂主请我帮助解决这种怪事，看看能不能添加一种化学药品来阻止啤酒变酸。

我答应了他们的请求，决定接受挑战。通过在显微镜，我发现未变质的陈年葡萄酒和啤酒酒液中有一种圆球状的酵母菌细胞，当葡萄酒和啤酒变酸以后，酒里有一根根像细棍似的乳酸杆菌，就是这种“坏蛋”在营养丰富的啤酒里繁殖，使啤酒“生病”。我把封闭的酒瓶放在铁丝篮里，泡在水里加热到不同的温度，试图杀死乳酸杆菌，而又不把啤酒煮

坏,经过反复多次的试验,我终于找到了一个简便有效的方法:只要把酒加热到五六十摄氏度,保持半小时,就可杀死酒里的乳酸杆菌,这就是我的“巴氏消毒法”(这个方法至今仍在使用,现在市场上出售的消毒牛奶就是用这种办法消毒的)。



使酒变酸的乳酸杆菌

然而,啤酒厂厂主却不相信我的这种消毒方法,我不急不恼,开始对一些样品加热,另一些不加热,告诉厂主耐心地待上几个月,结果呢,经过加热的样品打开后酒味纯正,而没有加热的已经酸了。

在世人的传颂下,我成了法国传奇般的人物。后来,一种瘟疫几乎使法国南部的养蚕业遭到毁灭性的打击。人们向我求援,我的老师杜马也鼓励我挑起这副担子,而我却犹豫了……

“但是我从来没有和蚕打过交道啊!”我没有把握地说。

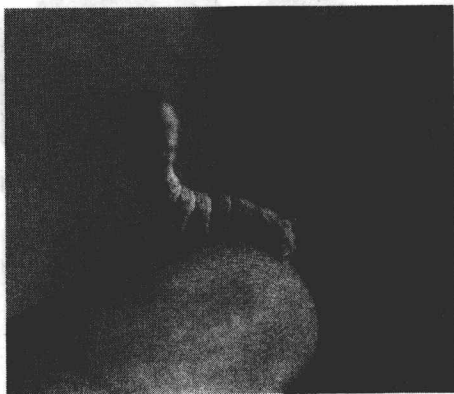
“这岂不是更妙吗？”老师杜马鼓励我道。

后来我想到法国每年因蚕的病疫要损失 1 亿多法郎时，我不再犹豫了，作为一名科学家，有责任拯救濒临毁灭的法国养蚕业。我接受了农业部长的委派，在 1865 年只身前往法国南部的蚕业灾区阿莱。

得这种怪病的蚕，让人看了心里很不舒服：病蚕常常抬着头，伸出脚像猫爪似的要抓人；蚕身上长满了棕黑的斑点，就像粘了一身胡椒粉。很多人称这种病为“胡椒病”，得了病的蚕，有的孵化出来不久就死了，有的挣扎着活到第 3 龄、第 4 龄后也挺不住了，最终难逃一死。极少数的蚕结成茧子，可钻出来的蚕蛾却残缺不全，它们的后代也是病蚕。当地的养蚕人想尽了一切办法，仍是治不好这种蚕病。

我通过显微镜观察，发现一种很小的、椭圆形的棕色微粒，是它感染了蚕以及饲养蚕的桑叶，我提出所有被感染的

蚕及污染了的食物必须毁掉，必须为健康的蚕从头做起。为了证明“胡椒病”的传染性，我把桑叶刷上这种致病的微粒，健康的蚕吃了，立刻染上了病。我



健康的蚕

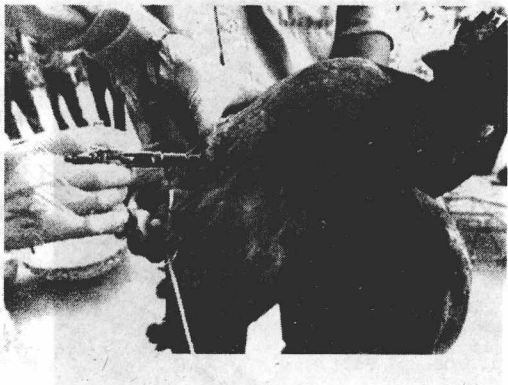
还发现，放在蚕架上面格子里的蚕的病原体，可通过落下的蚕粪传染给下面格子里的蚕。

此外我又发现蚕的另一种疾病——肠管病。造成这种蚕病的细菌，寄生在蚕的肠管里，它使整条蚕发黑而死，尸体像气囊一样软，很容易腐烂。

我成功了。其实消灭蚕病的方法很简单，通过检查淘汰病蛾，遏止病害的蔓延，不用病蛾的卵来孵蚕。这个办法挽救了法国的养蚕业。

还有一次偶然的机遇，使我找到了制服鸡霍乱的灵丹妙药。

作为鸡瘟疫的一种，鸡霍乱是一种传播迅速的瘟疫，家里饲养的鸡一旦染上鸡霍乱就会成批死亡。有时，人们看到有的鸡刚才还在四处觅食，不一会儿却忽然两腿发抖，随后便倒了下去，挣扎几下便一命呜呼了。有的农妇晚上在关鸡窝时，还在庆幸地看到鸡安全地活着，而第二天一早鸡却都死光了，横七竖八地躺在窝里。1880年，法国农村流行



给鸡接种

着可怕的鸡霍乱，我决心制服这种瘟疫。

为了搞清楚鸡霍乱的病因，我从培养纯粹的鸡霍乱细菌作为突破口，我试用了好多种培养液，断定鸡肠是鸡霍乱病菌最适合的繁殖环境，传染的媒介则是鸡的粪便。我经过多次实验，但都失败了。茫然无序中，我只得放松一下，停下研究工作，休息了一段时间。

休息了几天后，我又开始了研究实验，这时，我发现了“新大陆”——我用陈旧培养液给鸡接种，鸡却未受感染，好



人们第一次接种牛痘疫苗

像这种霍乱菌对鸡失去了作用。这是怎么回事呢？我顺藤摸瓜，终于发现，因空气中氧气的作用，霍乱菌的毒性日渐

减弱。接着，我把几天的、1个月的、2个月和3个月的菌液，分别注入健康的鸡体内，做一组对比实验，鸡的死亡率分别是100%、80%、50%和10%。如果用更久的菌液注射，鸡虽然也得病，却不会死亡。事情并未到此结束，另外我用新鲜菌液给同一批鸡再次接种，使我惊奇的是，几乎所有接种过陈旧菌液的鸡都安然无恙，而未接种过陈旧菌液的鸡却死光了。实践证明，凡是注射过低毒性的菌液的鸡，再给它注入毒性足以致死的鸡霍乱菌，它也具有抵抗力，病势轻微，甚至毫无影响。

鸡霍乱的预防方法找到了！从这一偶然的发现中，导致了我对减弱病的免疫法原理的确认，使我产生了从事制造抗炭疽的疫苗的设想（虽然在他之前英国医生琴纳发明牛痘接种法，但有意识地培养制造成功免疫疫苗，并广泛应用于预防多种疾病，巴斯德堪称第一人。——编者）。

多年的研究工作，使我总结出以下经验：“意志、工作、成功，是人生的三大要素。意志将为你打开事业的大门；工作是入室的路径；这条路径的尽头，有个成功来庆贺你努力的结果。只要有坚强的意志，努力的工作，必定有成功的那一天。”