

国家基础教育课程改革项目

高中研究性学习

课题背景

上海科技教育出版社

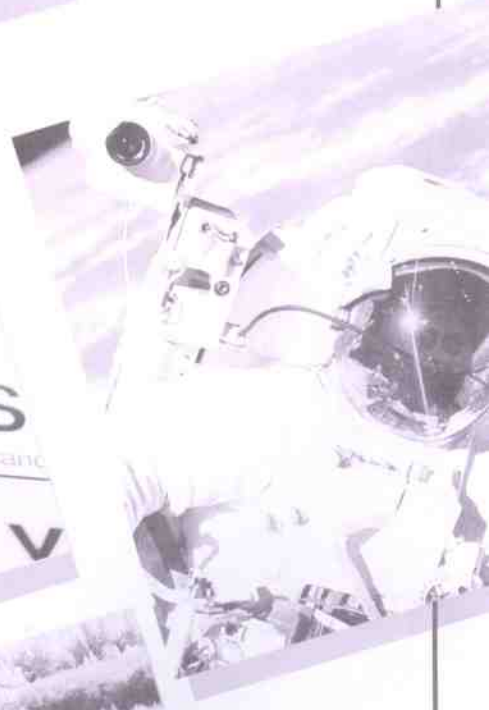
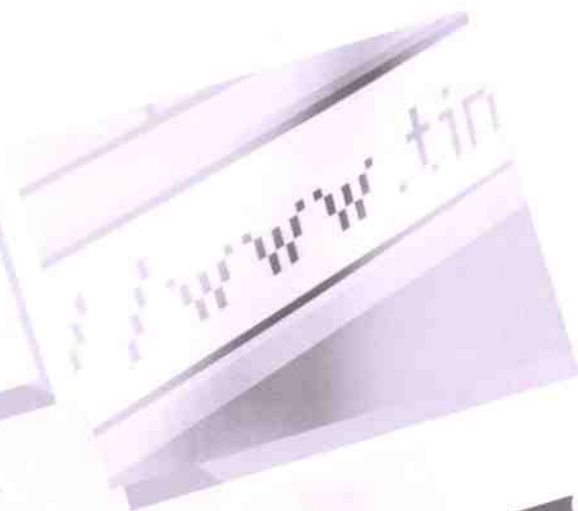
综合实践活动

高中研究性学习·学习包

(试验本)

第三辑

Yanjiuxing Xuexi Keti Beijing



国家基础教育课程改革项目

高中研究性学习

课题背景

上海科技教育出版社



国家基础教育课程改革项目
高中研究性学习·学习包(试验本)
第二辑

“研究性学习”课题组

上海世纪出版股份有限公司 出版发行
上海科技教育出版社

(上海冠生园路393号 邮政编码200235)

四川省新华书店经销 中国核动力研究设计院印刷厂印刷

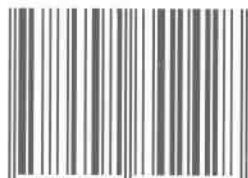
开本850×1168 1/16 印张14.5 插页2

2006年7月第1版 2006年7月第1次印刷

ISBN 7-5428-4242-0/G·2463

定价:13.20元(套)

ISBN 7-5428-4242-0



9 787542 842428 >

批准文号:川价发[2006]107号 举报电话:12358

编写说明

国家教育部 2000 年 1 月颁布的《全日制普通高级中学课程计划(试验修订稿)》中,将“研究性学习”列入了课程计划。设置这一课程的目的是使学生学会从学习生活和社会生活中选取专题(课题、主题),在自主学习和主动探究的实践过程中,获取直接经验,养成科学精神和科学态度,掌握基本的科学方法,提高综合运用所学知识和技能解决实际问题的能力。

为了配合该课程的实施,我们在以前上海市教委张民生副主任任组长的国家教育部委托项目“研究性学习课程指南”课题组的领导下,进行了调查、研究和实验,并编撰了这套《高中研究性学习·学习包》。

《高中研究性学习·学习包》(第一辑)由“指导手册”和“综合主题”两部分组成。《指导手册》概述了开展课题研究的一般过程和基本方法,为高中学生提供比较规范又适合其特点的课题研究方法指导,是一本备查的工具书。《综合主题》提供了丰富的背景资料、相关知识、活动设计、参考书目和网址,并根据开放程度和层次高低,分作三个阶梯,供有兴趣的学生选择研究。

在研究、编撰过程中,我们得到了课题组成员尹后庆、许象国、胡兴宏、张肇丰、杨庆余等专家的指导和帮助,张福生、徐淀芳、管有章、顾志跃等专家为该书的进一步完善提出了许多宝贵的意见,在此我们一并表示感谢。

编撰《高中研究性学习·学习包》是一个研究和探索的过程,这项工作刚刚起步,疏漏之处在所难免,恳请更多的专家给予指导,也欢迎广大师生提出宝贵的意见,以使我们的工作日臻完善。

《高中研究性学习·学习包》研究组

国家基础教育课程改革项目

“研究性学习”课题组

组 长 张民生

核心成员 (按姓氏笔画排列)

尹后庆 孙元清 许象国

杨庆余 张肇丰 赵才欣

胡兴宏 洪如蕙

《高中研究性学习·学习包》研究组

组 长 孙元清

副组长 洪如蕙

成 员 (按姓氏笔画排列)

万立荣 王 波 宁嘉炜

李枯青 杜文彪 林 涓

赵才欣 凌 玲 章淳立

说 明

在生活中有很多缤纷复杂的现象和事物,它们一方面吸引着我们,一方面也为我们带来了许多问号。为什么这些神秘和困惑在课本中总找不到解答?我们所学的学科知识和生活是不相关的吗?

当然不是。其实,语文、数学、物理、化学……这些课本上的知识给我们思考问题打下了扎实的基础。在生活中,我们处处可以找到它们的影子;已经成为全球热点的环境问题和我们所学的化学、生物、物理、地理息息相关;计算储蓄利息离不开数学知识;了解一个民族,一个国家,必定要认真地探究它们的历史和反映社会百态的作家作品……

长期以来,我们习惯于一种静态、孤立的思维方式,研究性学习课程的设置将带领我们实现思维和学习方式的彻底转变。为了帮助学生在这门全新的课程中,学会从课堂上和身边的生活中发现问题,学会用各种研究方法和课堂上学到的知识分析、探究问题,进而获得问题的解答,我们组织编写了这本《课题背景》。

《课题背景》具体分为9个部分,有:从基因到生物个体、揭开万物的面纱、科学皇冠上的明珠、敲响环境污染的警钟、现实的与可能的模式、探索神奇的地球、领略文字的魅力、纵览上下五千年、从身边的事情开始。

其中,前6个部分的编写体例是:首先是一段引人入胜的引言,引出背景方向;接着是“研究前沿”,在简单地回溯该领域研究历史的基础上,介绍最新研究动态和热点问题;在此基础上,进一步指出“中学生可做的研究”,一般有四五个大方向,每个方向下首先阐述主题内容,接着有“课题研究提示”和“参考书目”,个别方向下还会有高中学生自己做的“研究实例”。

后3个部分则由“背景综述”和“中学生可做的研究”两大块组成,“背景综述”一块通常包含该领域研究方法的简单介绍和大致背景,“中学生可做的研究”一块的编写方式则和偏重自然科学方向的课题背景相同。

需要指出的是,《课题背景》虽然分作9个方面来编写,但在实际的课题研究中,我们会发现,解答这些问题往往需要我们综合运用所学知识,多角度地分析、探究。

参加本册材料编写的有:何国炜、王新、黄山明、梁彬、吴亚萍、张利、翁泰吉、何美珑、叶佩玉、潘明刚、袁居睿、刘晓惠、杭丽滨、吴立人、周义保等。

另外,本册材料在编写过程中参考、引用了部分国内外资料,在此一并对这些资料的原作者表示感谢。

《高中研究性学习·学习包》研究组

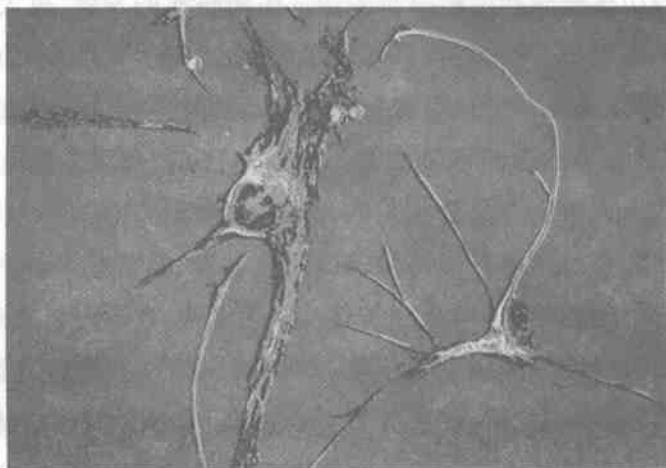
目录

- 1 从基因到生物个体
- 12 揭开万物的面纱
- 26 科学皇冠上的明珠
- 33 敲响环境污染的警钟
- 46 现实的与可能的模式
- 56 探索神奇的地球
- 69 领略文字的魅力
- 78 纵览上下五千年
- 89 从身边的事情开始

从基因到生物个体

生命是自然界最富魅力的一种自然现象。尽管人类已经踏上了月球,了解了遥远天体的种种奥秘,然而,要彻底揭示生命的本质,还得在漫长的征程中不断求索。

有些科学家估计,自然界中现存的生物物种为 200 万~450 万种。在我们生活的星球上,从高山到平原,从沙漠到草原,从天空到江河湖海,从地表到地下,到处都有生命的踪迹。人类对生命现象的认识也经历了



神经元模式图

由整体到部分、由宏观到微观、由个体到群体、由现象到本质的过程。其他生物与人类、生物与环境、生物与高新技术间的关系越来越密切,相互间的影响越来越大。

研究前沿

■对生命的认识,从人类出现在地球上起,直到 19 世纪初,一直笼罩在神学的黑伞下,达尔文的进化论撩开了蒙在生命现象上的神秘面纱,把生物学从上帝的阴影中解脱出来。1900 年孟德尔遗传规律的重新发现和认定,使生物学从单纯的描述科学逐渐发展成为一门实验科学。特别是 20 世纪 50 年代以来,随着物理学、化学、数学的理论与方法向生物学的渗透,许多有远见的物理学家、化学家和数学家纷纷转向生物课题的研究,从他们各自的专业角度来探索生命现象,促使生物学取得了飞速的发展。现代生物学的研究工作正在一步步逼近揭示生命的本质,科学界已经习惯地称现代生物学为“生命科学”。生命科学的研究工作也从静态的研究扩展到了动态的分析,分析生命活动的物理和化学过程,以及各种物理与化学因素对生命活动的影响。生命活动的研究层次从个体、系统、器官、组织、细胞深入到微观的分子水平和量子水平,在宏观方面则从个体、种群、群落扩展到生态系统和全球性的生物圈。

近年来生命科学研究取得的一项项重大突破,引起了科学界的瞩目,并正渐渐跃居自然科学的前沿。农业、医学、生物工程、营养与健康等分支学科越来越受到人们的关注。特别是 DNA 双螺旋结构模型诞生以来,分子生物学领域出现了一系列激动人心的发现:1957 年

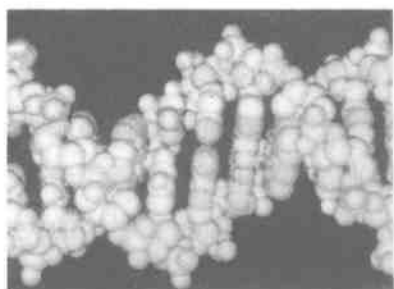
发现 DNA 聚合酶;1960 年发现信使核糖核酸;1966 年破译了全部的遗传密码;1967 年发现了 DNA 连接酶;1970 年发现第一个特异的限制性



内切核酸酶和逆转录现象等。生命科学的发展,极大地促进了生物技术的进步。20 世纪 70 年代以后,现代生物技术日臻成熟。1975 年英国米尔斯坦利用杂交瘤技术产生单克隆抗体成功,从此,“生物工程”这个词应运而生。生物工程包括基因工程、细胞工程、酶工程和发酵工程,当然这四部分之间不是孤立存在的,而是彼此相互渗透、互相结合,并与整个自然界乃至人类生存息息相关的。现在,用细胞组织培养技术快速繁殖,进行工业化育苗,再用基因转移技术培育出抗旱、抗寒、抗盐碱、抗病的新品种;运用细胞工程保护珍稀动物、挽救濒危野生动物;将单克隆抗体应用在疾病的诊断和治疗上,对发酵后纯度不高的产品进行大规模提纯等都得到了应用;利用基因工程制造出各类基因工程药品,培育出符合人类需要的转基因牛、猪、蔬菜等,还可以进行基因治疗,20 世纪 80 年代,一种被称为“基因放大器”的具有划时代意义的生物技术诞生了。利用这种 PCR 技术,可以在一个简单的自动化的反应中,生成无数个特定长度和序列的 DNA 片段,省时而方便。许多以前被视为禁区的研究,从此变为坦途。20 世纪末开始的人类最伟大的一项工程——人类基因组计划,可以说就是 PCR 技术的最大受益者。

2000 年 6 月 26 日,中、日、法、德、英、美六国政府和有关的科学家分别以不同的方式宣布,人类基因组工作草图绘制成功。人类基因组计划旨在阐明人类基因组 30 多亿个碱基对的序列,发现所有人类基因并搞清其在染色体上的位置,破译人类全部遗传信息。该项计划的主要内容有:人类基因组的基因图构建和序列分析(包括遗传图、物理图、序列图和转录图)、人类基因的鉴定、基因组研究技术的开发、模式动物的建立等。此项计划的结果既精确又可靠,能够解决其他方法根本不能解决的问题。如:论证生命的起源、检测动物与人类的亲缘关系、探讨人类进化的程度、基因作为罪证、亲子鉴定等。受人类基因组计划的影响,与人类生活密切相关的各类作物基因组计划也受到了人们的广泛关注,并取得了很大的进展。1996 年由我国科学家在世界上首先构建成第一张水稻基因组物理图谱,把我国水稻基因组研究向前推进了一步。另外,有些科学家认为,所有的疾病都可以说是基因病。目前,已经发现的致病基因有:先天性近视眼基因、致癌基因、可阻止肿瘤细胞生成的基因、糖尿病基因、精神分裂症基因等。1990 年美国批准首个治疗人类疾病的基因治疗方案——用 ADA 基因对严重获得性免疫缺陷综合征(艾滋病)的基因治疗,标志着人类基因治疗的起步。

继对生物的微观结构和功能的大规模研究之后,对生命活动的调控机制的研究,已是



新世纪生物学领域的一大战役。2001 年的诺贝尔“生理或医学奖”由美国科学家 Leland H. Hartwell、英国科学家 R.Timothy Hunt 和 Paul M.Nurse 共同分享,以表彰他们在“细胞周期关键调节因子”方面做出的杰出成就和取得的重大发现。这是一个信号,也是一个导向,意味着大决战的序幕已经拉开。随着科学家对这一领域认识的不断深入,

人类健康及对付癌症的新式“武器”将会不断涌现,人类对自身的认识一定会更加全面。其中,尤其是脑科学的地位正在上升。脑的高级机能来自于脑的特殊结构。脑组织中约有 100 亿个神经细胞,神经细胞除具有信息传递功能外,还具有学习、记忆和思维功能。因此近年来十分重视从细胞和分子水平去研究脑神经活动的基本过程,包括脑的感觉和思维功能的细胞和分子机制。21 世纪将在研究人类最复杂的生理现象——学习、记忆和思维过程方面会有所突破。

生命无时不有、无处不在,不管你是否感觉到,是否关注着,它总是循着自己的轨道在发生和活动,而且每时每刻都能演绎出妙不可言的生命程式。科学家都在生命科学的研究中找到乐趣:计算机专家在琢磨生物神经元的工作方式,以便使电子计算机的运算速度更快;农学家在尝试动植物遗传基因的最合理搭配,使食品更符合人类的口味;医学家正为各类疾病建立基因档案,使人类对疾病的处理手段从预防、诊断到治疗,有一个全方位的改善;化学家、数学家、物理学家从生命科学的研究信息中不断获得启发,来修改、增添各自学科的理论、定义;考古学家、历史学家也将利用基因工具,来佐证他们的新发现。作为一个生活在地球上的普通“球民”,我们也应该了解我们的生命,了解我们的生存环境中的其他生命。

中学生 可做的研究

■生物界值得探索的题材千千万万。所谓“俯仰处处皆学问,机遇偏爱有心人”。说不定从一个不起眼的现象出发,却恰恰揭示出了很深刻的道理呢。比如,树木的年轮现象,可以说是司空见惯的了吧,但武汉有几个中学生经过潜心研究,却发现当地树木的年轮竟然朝北的宽,朝南的窄,由此引发了对“阳光和植物生长关系”的重新认识。高中阶段的同学们已经学习了一定的现代生物学知识,随着学校教学条件的改善,想致力于比较“高级”一点的课题研究,更不是完全没有可能的。上海杨浦高级中学的同学们尝试把荧光蛋白基因转入观赏金鱼的卵细胞里,希望能培育出发荧光的金鱼。在复旦大学教师的帮助下,几经周折,终于获得了可喜的成果。所以,适合中学生的生物学课题研究领域是十分广阔的,可以说,根据自己的兴趣爱好和实际条件,每个中学生都能够各行其是,各得其所。

生物界

现今地球上生存的生物已经确定名称的约有 200 万种,除人类自身外,还包括各种花

草、树木、鸟、兽、虫、鱼和极微小的生物等。依据它们形态结构和营养方式的不同,可分为植物、动物以及细菌、真菌与病毒等。植物通常都能进行光合作用,是有机物和氧气的“制造者”。动物靠摄取植物制造的有机物生活,是有机物的“消费者”。大多数细菌、真菌等都能吸收、分解有机物,是有机物的“分解者”。实际上,人类的生活,特别是衣食住行,也依赖于植物和其他动物。在自然环境中,植物、动物和微生物之间,存在着相互依存和相互制约的关系,而且这种关系保持着相对的平衡。

我们的地球只有一个,人类如何与其他生物和谐共处,并发挥地球上的动植物的功能,为人类服务,这都是值得探讨的问题。

中学生研究植物,可以从植物群落的调查,了解植物群落的多样性、群落分布的特点及对人类生活环境的影响,如:××公园木本植物群落调查等;可以从植物的栽培出发,研究植物生长对生存环境(温度、水分、阳光、氧气等)的要求,探讨实施植物组织培养的原理、手段和条件,如:在无菌的情况下,试一试在不同的培养基中培育幼苗;也可从一些指示植物(洒金桃叶珊瑚、夹竹桃、藻类等)在污染的环境中的变化研究出发,调查了解环境污染的程度。另外,研究植物的结构和生理特性或植物的药用价值等也是不错的研究方向,例如:一位同学在学习了植物的蒸腾作用以后,就考虑到能否将植物通过蒸腾作用散失的水收集起来。这个设想非常大胆,具有一定的可操作性,对开拓净水渠道也具有一定的意义。

动物研究则可从研究动物的习性、成活率出发,调查研究生存环境对动物或动物对生态环境的影响。如:通过走访、调查、实验比较和科学测定,进行“对××河(湖)的考察及治理设想”课题的研究;也可从环境因素对动物的结构、生理状态、遗传和变异等的影响进行研究,如:通过在饲料中添加不同的微量元素,观察蜗牛实验前后体重的变化,进行“微量元素铁、锌对白玉蜗牛生长的影响”课题的研究;还可从动物生命活动过程对生态系统的影响和调控出发进行宏观研究等。

课题研究提示

- 微量元素锌与油菜生长关系的研究
- 从植物“十大功劳”中提取有效药用成分的方法研究
- 不同波长的光对几种开花植物花期的影响
- 熊掌木的快速繁殖方法的研究
- 鲫鱼在不同 pH 值水中的生长情况研究
- 蟑螂触角及其摄食行为的研究
- 新鲜水果生物保存法的研究
- 娇凤的近亲繁殖观察
- 饲料中添加含硫氨基酸对兔毛产量和质量的作用

- 水稻早育试验
- 卫星搭载白菜种子对比种植实验报告
- 打破黄芪种子休眠期的研究
- 黄瓜与西葫芦嫁接实验与研究

参考书目

- 王荣华编著.自然的启示.冶金工业出版社.1982.
- 于运联等编著.植物的建筑工艺.上海教育出版社.1988.
- 王义炯主编.生活中的生物.文汇出版社.1993.
- 孙元清主编.生命科学新章.上海科学技术出版社.2000.
- 赵尉杰等编.绚丽多彩的生命.科学普及出版社.1993.
- 赵尉杰等编.人体探索.科学普及出版社.1993.
- 张德永主编.中学教学全书.生物学.上海教育出版社.1996.

生物与环境

生物与环境之间存在着密不可分的关系。不仅生物的正常生活受到各种环境因子的调控,而且环境污染的直接受害者也往往是生物。

我们可以从环境污染(废气、废水、废渣、光污染、热污染、噪声污染等)对植物和动物的影响出发,研究各类生物的形态、结构、生理变化和对环境的适应性,如:通过实验测定及调查分析,进行“太湖西山岛水质污染现状跟踪调查及治理对策”的研究;还可以通过室外观测和室内检验,研究高温天气抑制水稻生芽的现象等。

噪声和电磁辐射污染是现代化派生出来的新型污染。尤其对生活在城市里的居民来说,来自机动车辆、机器的轰鸣等长期超过正常范围的噪声,很容易引起各种疾病。有两位同学就运用实验法用小白鼠做实验材料,研究噪声对小白鼠生殖发育的影响,以期通过动物实验推知噪声对人体生理活动的影响。

另外,废旧电池没有被很好地回收,也成为如今危害很大的有毒污染物之一。我国污染物排放标准中将重金属毒物分为两类。其中,汞、铬、铅、镍、镉等被列为第一类污染物,这一类污染物在环境或动植物体内蓄积后,会对人体健康产生远期的不良影响。一些同学发现废旧电池对水生生物的危害很大,而人们对其的重视程度却不够,就决定从水生植物满江红出发,研究其对污染水质的净化作用。

课题研究提示

- 生活用水中病原体的研究及对策
- 水体污染与固体废弃物污染之间关系的调查研究

- 当地河流中水体富营养化成因的探索
- 赤潮的成因及与浮游生物间关系的研究
- 不同种类水体污染生物净化方法的研究
- 热污染对水生植物的光合作用效率影响的研究
- 香烟烟雾对三龄家蚕幼虫的结茧质量的影响
- 电磁辐射对于绿豆芽生长的影响
- 利用蚯蚓处理生活垃圾的最佳温度初探
- 从洗衣粉液影响小麦根系活力的研究看农村保护水系的重要性
- 利用生物修复技术净化河水初探
- 环境因素对植物 H^+ -ATPase 的影响
- 城市绿地人工植被生态效应初探
- 汽车尾气对植物过氧化氢酶的影响
- 从灰尘对植物光合作用的影响看城市沿街绿化中对植物清洗的重要性

参考书目

- 袁克昌主编.生存的威胁——污染.江苏科学技术出版社.1998.
- 张启人主编.绿色的追求——人类与环境.湖南少年儿童出版社.1996.
- 中国科协青少年工作部编著.我和大自然.中国林业出版社.2000.
- 马翼著.人类生存环境蓝皮书.蓝天出版社.1999.
- 王藏编著.叩开生命之门.科学出版社.1998.
- 陶战等著.农业环境生态保护与农业.科学普及出版社.1989.
- 诸葛阳著.生态平衡与自然保护.浙江科学技术出版社.1987.
- 罗祖德主编.十万个为什么·环境科学(新世纪版).少年儿童出版社.1999.
- 《少年科学》编辑部编.共享未来——走可持续发展之路.少年儿童出版社.1997.

饮食与健康

众所周知,当前我国的传统膳食结构已经发生了很大的变化,以上海居民为例,粮食的摄入量已从 20 世纪 80 年代的人均 502g/d 减少到目前的不足 200g/d,而动物性食物则同期增长了 1.5 倍。由脂肪提供的热量在人体总热量中所占的比重已从 1959 年的 9%,上升到现在的 30%。由此带来的严重后果是上海地区的大中小学学生的肥胖发生率正以每年 0.78% 的速度递增。目前,小学生的肥胖率已达 9.37%,中学生为 7.93%。但另一方面,却又表现出广泛的营养不良,学生的贫血率达 44%,居高不下。饮食结构的不科学,导致了青少年营养失调,免疫力低下。

处于生长发育中的同学们,应当格外重视一日三餐的伙食质量,荤素搭配要合理,营养

成分要齐全。高油脂的食品宁缺勿滥。蛋白质虽说天天要吃,但每天的摄入量不必超过105g,因为过量的蛋白质分解后将随尿液排出,这不仅增加了肾脏的负担,而且会带走体内原本就缺乏的钙,造成不必要的损失。而淀粉类的米面食品,是人体最主要的能量来源,更几乎是脑生理活动的惟一能源。吃饭,就得吃“饭”。尤其是早餐,青少年至少需进食100g以上,才能维持到中午没有饥饿感。

至于饮食不卫生而带来的麻烦,就更加举不胜举了。

可见,关于饮食与健康方面的题材,是非常值得我们去探究的。下面的一个研究实例,是银川的一位同学对泡菜腌制过程中致癌物质亚硝酸盐含量的变化情况,寻求食用泡菜的最适时间。

研究实例

泡菜腌制过程中亚硝酸盐含量变化的测定

泡菜是我国北方人民特别喜爱的一种菜肴,尤其是在冬天,几乎家家必备。但是大多数人并不知道:蔬菜在腌制过程中,由于一些硝酸盐还原菌的作用,会产生一定量的亚硝酸盐。我们打算通过实验测定泡菜在腌制过程中亚硝酸盐含量的变化,了解在腌制过程中亚硝酸盐含量的高峰期和加热煮熟状态下亚硝酸盐含量的变化,从而为人们科学食用泡菜提供依据,维护身体健康,避免食物中毒。

1. 实验时间和地点

1998年12月23日至1999年1月18日,在生物实验室进行实验。

2. 材料与仪器

新鲜的莲花菜,10%的NaCl溶液,0.4%的对氨基苯磺酸溶液,0.2%的盐酸萘乙二胺溶液,浓度为5mg/mL的亚硝酸钠标准溶液。50mL比色管数只,蒸馏水,试管架,1mL、2mL、5mL移液管数根,洗耳球1只,100mL容量瓶3个,泡菜坛3只。

3. 测定方法和原理

用盐酸萘乙二胺比色法进行测定。由于实验条件所限,我们采用目测比色。原理是:在弱酸条件下,亚硝酸盐与对氨基苯磺酸重氮化后,与盐酸萘乙二胺偶合形成紫红色染料,再与标准使用液进行目测比较,即可得出结果。

4. 具体操作步骤

(1) 泡菜的腌制

1998年12月22日下午,我们选取1、2、3号3只容积相同的泡菜坛,在每只坛中分别加入洗净的新鲜莲花菜0.6kg,再在3只坛中分别倒满煮沸过的10%的NaCl溶液,用水封坛,置于温度为18~20℃的同一环境中,封坛前进行第一次测定以作对照。后来每隔三四天测定1次,直到泡菜腌熟能够食用为止(此周期约为15天)。在12月31日的测定中,发现3

只坛中的泡菜均被污染并发生变质,于是我们于1999年1月4日下午又按上述方法重新进行泡菜的腌制,并一起讨论了防止实验过程中泡菜被污染的措施,即取样时用洗净的筷子、小匙,专人专用,专人清洗,取样后迅速封坛等。

(2) 取样及亚硝酸盐含量的测定

在1、2、3号坛中分别吸取40mL滤液(从3只坛子中分别取等量的莲花菜和50mL溶液混合后过滤)于3只50mL比色管中,贴标签标记,作样品。另吸取0.00mL、0.20mL、0.40mL、0.60mL、0.80mL、1.00mL亚硝酸钠标准使用液(相当于0 μ g、1 μ g、2 μ g、3 μ g、4 μ g、5 μ g亚硝酸钠),分别置于50mL比色管中。在标准使用液和样品中分别加入2mL0.4%的对氨基苯磺酸溶液,混匀,静置3~5min后各加入1mL0.2%的盐酸萘乙二胺溶液,加水至刻度(50mL),混匀,静置15min,用目测法比色,测得1、2、3号坛内亚硝酸盐含量,记录下来。测完以后,在1、2、3号坛中再分别取40mL滤液(方法同前),置于酒精灯上加热煮沸半小时,再重新用目测比色法测定(方法同前),观察在加热情况下的亚硝酸盐含量是否变化。随着泡菜腌制过程中亚硝酸盐含量的逐渐增加,取样量可以逐渐减半,而标准使用液量不变。每隔三四天测定1次。

5. 测定结果

表1 泡菜腌制过程中亚硝酸盐含量变化(mg/kg)

时间	亚硝酸盐含量 / 泡菜坛		
	1号坛	2号坛	3号坛
1999年1月4日(封坛前)	0.15	0.15	0.15
1999年1月7日	0.60	0.20	0.80
1999年1月11日	0.20	0.10	0.60
1999年1月14日	0.10	0.05	0.20
1999年1月18日	0.10	0.05	0.20

泡菜腌制过程中亚硝酸盐含量的变化

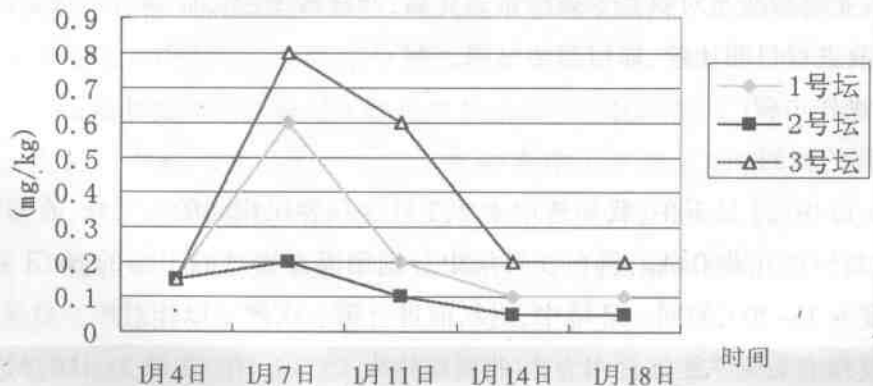


表2 未加热和加热情况下亚硝酸盐含量的对比(mg/kg)

时间	亚硝酸盐含量 泡菜坛	未加热			加热		
		1号坛	2号坛	3号坛	1号坛	2号坛	3号坛
1999年1月4日		0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
1999年1月7日		0.60	0.20	0.80	0.60	0.20	0.80
1999年1月11日		0.20	0.10	0.60	0.20	0.10	0.60
1999年1月14日		0.10	0.05	0.20	0.10	0.05	0.20
1999年1月18日		0.10	0.05	0.20	0.10	0.05	0.20

6. 实验结果分析和讨论(节选)

……3只泡菜坛中的亚硝酸盐含量变化的绝对数量虽然不同,但整体的变化趋势却基本相同。在腌制后的第4天,3只泡菜坛中亚硝酸盐的含量都达到最高值(1、2、3号坛中的亚硝酸盐分别达到0.6mg/kg、0.2mg/kg、0.8mg/kg),也就是说,在腌制后的前5天内,泡菜中的亚硝酸盐含量就可以达到最高值。而第8天后泡菜中的亚硝酸盐含量开始有明显下降。这可能是由于泡菜在开始腌制时,坛内环境有利于各种细菌的繁殖(包括一些硝酸盐还原菌),这些细菌可以促进硝酸盐还原为亚硝酸盐。但随着腌制时间的延长,乳酸细菌也大量繁殖,对硝酸盐还原菌产生一定的抑制作用,使其生长繁殖受到影响,造成泡菜中亚硝酸盐的含量又有所下降。

另一方面,加热和未加热的泡菜中,测得的亚硝酸盐含量基本没有发生变化。这说明泡菜煮熟后食用,并不会减少泡菜中亚硝酸盐对人体的危害。

(银川二中 刘禾 李倩 胡文超)

课题研究提示

- 初三学生合理饮食结构的研究
- 日常食品中常见致癌物的文献研究
- 常见黑色食品的种类及其食疗作用机制的文献研究
- 食品防腐剂的种类及其危害研究
- 中学生服用营养品情况调查及其分析
- “炆虾”食用安全性的初步研究
- 松针叶保鲜防止橘子霉变
- 饮食与贫血关系的调查
- 转基因大豆食品的食用安全性问题研究

参考书目

□应礼文著.化学与营养健康.广西教育出版社.1999.

□王贵森编著.食物与保健.宁波出版社.1999.

□赵尉杰等编.医学与健康.科学普及出版社.1993.

现代生物技术

生物技术主要研究基因工程、遗传工程、蛋白质工程、酶工程、细胞工程和发酵工程的理论及其在工、医、农、环境保护等行业中的开发和应用。其中涉及分子生物学、基因工程原理、遗传工程学、酶工程、发酵工程、现代生物化学及分子生物学实验技术、现代微生物实验技术、无线电电子学、计算机应用、现代生化分析仪器使用及维修等。

近年来,生物技术已成为高新技术领域的重要组成部分,生物技术的开发也不断取得巨大进展,基因的分离、扩增、重组以及体细胞的克隆技术都已实现,某些蛋白质的结构和功能已经探明,快速繁殖脱毒、组织培养、胚胎移植、胚胎切割和单克隆抗体等技术已进入实用阶段,估计 2000 年的产值已超过 1000 亿美元。

未来生物技术不仅有助于实现食品多样化,而且有助于生产特定功能的营养保健食品,进而达到治病的效果。21 世纪末,几乎任何食品都会或多或少地含有一点生物工程的成分。在粮食生产方式方面,生物技术将降低农用化学品的使用量,并使农作物更好地适应特定的环境。21 世纪,培育耐盐碱、耐干旱的农作物也可能有新的突破。预计 2030 年前后,利用现代化生物技术改造农业和畜牧业将进入全面实施阶段。

因此,生物技术同其他技术相结合所形成的各种新的技术领域,将是 21 世纪新的经济增长点,是各国进行高技术竞争的主要热点之一。随着破译生命密码的人类基因组计划进入尾声,一个以蛋白质和药物基因学为研究重点的“后基因组”时代已经拉开序幕,并将对科学家提出更为严峻的挑战。我国基因专家和水稻专家联合实施的“中国超级杂交水稻基因计划”正是“后基因组”研究的开始。

生物技术是一项高科技技术,对缺乏必要仪器和必要知识准备的中学生来说,操作比较困难,但也并不是一道不可逾越的鸿沟。转基因工程的实际应用研究(前文已经提及)已在个别中学开展了。当前,有相当一部分学校建立了植物组织培养实验室,这足以让同学们在细胞工程领域里一展身手。另外,中学生也可以通过动植物的杂交,学习运用孟德尔的遗传规律去解决实际问题,如“甘薯栽培高产技术初探”;可以从植物的组织培养实验出发,了解组织培养的过程、植物繁殖的特点及条件,如“植物组织培养技术对研究植物生长所需营养成分的作用”;通过资料收集对基因工程、人类基因组计划有进一步的了解,特别是对基因工程与医学、基因工程与农业、基因工程与其他领域间的关系等专题进行研究及探讨,如“克隆技术在遗传育种中的作用研究”。