

世界上第一朵花开在哪里？植物的情感世界如何？本书揭开了植物世界的许多奥秘，并带领读者领略了千姿百态的植物世界。

科学
发现
之旅



变性的植物

陈积芳——主编 严玲璋 等——著



上海科学技术文献出版社
Shanghai Scientific and Technological Literature Press

科学
发现
之旅

变性的植物

陈积芳——主编

严玲璋 等——著



上海科学技术文献出版社

Shanghai Scientific and Technological Literature Press

图书在版编目 (CIP) 数据

变性的植物 / 严玲璋等著. —上海: 上海科学技术文献出版社, 2018

(科学发现之旅)

ISBN 978-7-5439-7693-1

I. ① 变… II. ① 严… III. ① 植物—普及读物 IV.
① Q94-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 161296 号

选题策划: 张 树

责任编辑: 贾素慧 李 莺

封面设计: 樱 桃

变性的植物

BIANXING DE ZHIWU

陈积芳 主编 严玲璋 等著

出版发行: 上海科学技术文献出版社

地 址: 上海市长乐路 746 号

邮政编码: 200040

经 销: 全国新华书店

印 刷: 常熟市华顺印刷有限公司

开 本: 650×900 1/16

印 张: 14.25

字 数: 136 000

版 次: 2018 年 8 月第 1 版 2018 年 8 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5439-7693-1

定 价: 32.00 元

<http://www.sstlp.com>

“科学发现之旅”丛书编写工作委员会

顾 问：叶叔华

主 任：陈积芳

副主任：杨秉辉

编 委：甘德福 严玲璋 陈皆重 李正兴 张 树 周 戟

赵君亮 施新泉 施善昌 钱平雷 奚同庚 高海峰

秦惠婷 黄民生 熊思东

(以姓氏笔画为序)

- 001 | 猪笼草
- 007 | 植物的情感世界
- 013 | 驱蚊植物
- 017 | 千年古莲子开花之谜
- 021 | 花朵变色的奥秘
- 025 | 竹与竹子开花
- 029 | 果鲜花艳的桃
- 032 | 火红石榴照眼明
- 035 | 葡萄
- 039 | 杏、杏林
- 042 | 沙漠植物的生存绝招
- 045 | 植物也“变性”
- 048 | 扫雷植物
- 052 | 树木可以长多高
- 056 | 给植物的基因安上“开关”
- 060 | 植物“混血儿”是如何诞生的
- 064 | 植物的“亲子鉴定”
- 067 | 植物的“荷尔蒙”
- 071 | 生命禁区中的植物
- 075 | 第三代浆果之星——果桑
- 079 | 独木成林
- 083 | 盐碱地中的植物

- 088 | 古树名木的昨天、今天和明天
- 093 | 新鲜植物为何维生素 C 含量高
- 097 | 蓝色月季真的有吗
- 101 | 保护植物中的熊猫——濒危植物的基因库
- 105 | 沙漠勇士——胡杨
- 109 | 荷花适应水中生活的生理奥秘
- 113 | 植物的自然克隆
- 116 | 天然植物王国
- 120 | 人工种子
- 124 | 碎色郁金香——病毒的美丽作品
- 128 | 芳香之谜
- 132 | “斑蝶事件”与转基因植物
- 138 | 植物与昆虫之间的共生
- 141 | 外来生物如何成为霸主
- 145 | 植物与昆虫的协同进化
- 149 | 引起植物病害的五大罪魁祸首
- 153 | 植物自身抵御昆虫入侵危害的法宝
- 157 | 树中的狮虎兽——东方杉
- 161 | 世界上第一朵花在哪里
- 165 | 马兜铃的花为何像只大喇叭
- 169 | 广玉兰与玉兰
- 172 | 长寿树王

176		箭毒木
180		革命菜和马齿苋
185		植物的化学武器
190		植物的“第六感”
193		千年“铁力木”
197		“蒙汗药”
201		绿叶上的“红果”
206		呼吸根
210		观光木
214		绿色“妖魔”

猪笼草

在许多花卉展览会上，食虫植物猪笼草的奇特姿态都会使人感到十分有趣：一只只“小瓶”的上方有一个翘起来的盖子。它是如何吃虫的？吃的是什么呢？它为什么能捉住虫子？它用怎样的牙齿咬死虫子的？它有没有口腔、胃、肠等消化系统？为什么叫它猪笼草？它和猪有什么关系？它生长在什么地方？为什么我们没见过？

“猪笼”上方有一个盖子，幼嫩时盖子紧闭，成熟后盖子才向上翘起，里面盛有半瓶子水，是专门用来淹死掉进去的小虫的。水面上浮着许多蚂蚁等小虫，这些虫大部分是蚂蚁，有黄的、黑的、大的、小的等不同种类的蚂蚁，有苍蝇、甲虫、蝗虫幼虫，还有蟋蟀、黄蜂、蟑螂、金龟子、鼠妇、蜗牛等等，所有这些虫都有一个

使它们丧命的共同特点：贪甜食。为什么喜爱甜食会送命呢？原来，猪笼草用富含糖分的蜜露设下了一个个圈套，吸引这些虫子一步步走上死亡之路。

据观察，猪笼草食虫有三部曲：盖子的下表面密密麻麻布满了红色的小点，每一个点都是由许多能分泌蜜汁的细胞集在一起组成一个个蜜腺，在阳光下，猪笼草把叶片中合成的糖分，通过叶中部的细丝送到瓶子上，最集中的就是送到盖子的下表面，使得这里排满一颗颗晶莹剔透的蜜露。当蜜露多的时候就相互连起来，成为一层厚厚的黏稠糖水，成百上千的蚂蚁等小虫到这里可

以大吃一顿，当它们把这层糖液吃光以后，便开始四下里继续寻找糖源，这就必然踏上死亡之路的第二个机关——爬到了瓶体的口部，这部分是平展的，上面还有一条条高起的棱，蚂蚁在上面边走边用触角四下里寻找蜜露，但是，脚底下只有薄薄的一层糖液，蚂蚁的口器是咀嚼式的，这种口器最适合于咬住对方打架、撕碎食物，因此，尽管遍地都是糖水，蚂蚁却没有舌头，无法舔

▼ 猪笼草



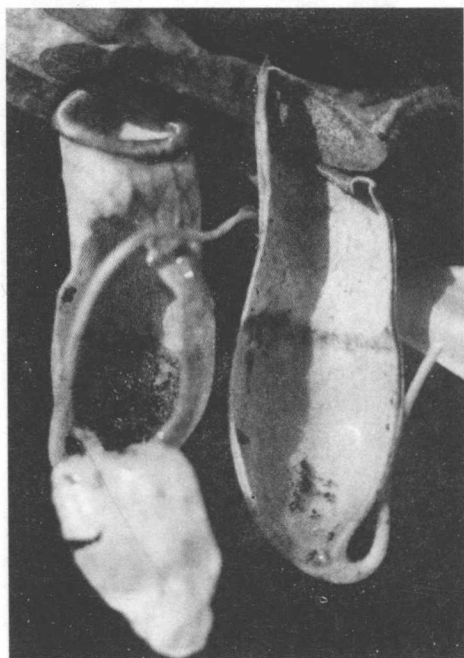
食，当蚂蚁转身 90 度把触角伸向瓶口内时，突然触到了特别巨大的蜜露，只要吃上一滴就可以撑饱肚子了。但这 90 度的转身是致命的。

红色的瓶口有许多条放射状分布的隆起，用扫描电镜进一步放大就会发现，每一条隆起上还有更细的几十条凹槽，每条凹槽上，方向一致地排列着许许多多浅底的口袋形的结构。千万别小看这些浅底口袋形的结构，它们是蚂蚁等丧命的最关键部分，为什么呢？当蚂蚁顺着瓶口作圆周爬行时，它腿部末端的两个尖爪能够牢牢地抓住这些袋底，这时它会觉得这个地方不打滑，没有掉下去的危险，但这时它也无法吃到糖液，当它转身 90 度，它的触角就能触到下方巨大的蜜露，与此同时它的爪子已经转到了和浅底口袋相同方向的位置，也就是说爪子已经不能抓住“袋底”了，这一瞬间的危险性蚂蚁全然不知，它正为前方的蜜露而激动，急着探头去吸食，它以为强劲的后腿可以抓住地面的袋底，不至于掉下去，当它探出身子重心移向瓶内时，突然感觉怎么后腿打滑抓不住了？实际上它的后腿已经在它转身 90 度时就处于这个位置了，当它还未明白是怎么回事时，便“扑”的一声掉到早已等候着它的液体中了。猪笼草就是这样用小虫喜爱吃的蜜露吸引它们一步一步踏上死亡之路，投入它早已准备好的水池中。猪笼草是植物，它生长在那里一动不动，却可以捉住跑得很快的蚂蚁和会飞会跳的许多小虫。

当提到“食虫植物”时，大家很自然会想到动物的

进食过程，首先是吞入口腔，然后用牙齿压断、磨碎，再把磨碎的食物咽下，最后到胃、肠进行一系列的消化吸收。猪笼草没有消化系统，它对小虫的消化吸收全部在这个有盖的“瓶子”中进行。它不用牙齿咬碎食物，瓶体内壁上有许多腺体，它们能分泌蛋白酶，这些酶把虫体内的蛋白质水解，分解成液体状态的含氮化合物，然后直接吸收转为自身的营养，弥补了它生活在贫瘠的土壤中氮素营养的不足；而虫体的躯壳是由几丁质组成的，猪笼草无法分解几丁质，因此我们在瓶子中看到的虫体基本上都完整无缺，实际上其中大部分已经被抽去了蛋白质，只是一个空壳而已。

▼ 猪笼草捕虫囊解剖



猪笼草的内壁非常滑溜，里面还有半瓶子水，掉到水中的小虫是无法再爬出来的，那么，它的盖子又有何用呢？其实这是用来防雨的，大家知道热带的暴雨是很猛烈的，这个盖子相当于一把伞，既可以挡雨，又允许小虫爬进来送死。如果没有这把伞，当暴雨灌满瓶子的时候，掉下去的所有虫子不是都可以从容地逃出来了吗？这把伞是很起作用的。不单如此，盖子的内壁（下方）布满了蜜腺，这是引诱昆虫来送死的第一个机关。猪笼草的结构已完全可以抓住虫子，它需

要盖子作为引诱昆虫的第一步，也需要盖子为它遮挡猛烈的热带暴雨。

猪笼草生长在热带潮湿地区，在海南岛沼泽地的水边或草丛中，在其他岛屿的山坡上，甚至可以“爬”树到达4米高的地方，也可以长在陡峭而有水向下流动的山坡上。那么猪笼草靠什么爬树呢？这就要了解猪笼草的结构了。猪笼草的每一片叶分为三部分，从茎上生出来的第一部分称为叶片，猪笼草用以引诱昆虫的糖水就是由这一部分在阳光下进行光合作用制造出来的；叶的中部变态为一段铁丝般的细丝，遇到阻碍物就会缠绕上去，绕了一圈以后它的茎就可以继续向上攀爬了。猪笼草就是以这样的方式不断往上爬的。

为什么叫猪笼草？猪笼草和华南地区农民用来装小猪出去卖的猪笼外形有点相似。猪笼是一个狭长的笼子，它的一端有一个圆盖，猪笼草的名字或许就是这样来的吧。

（马炜梁）



知识链接

食虫植物瓶子草

据统计，全世界大约有500多种食虫植物，瓶子草

就是其中的一种。瓶子草的样子很像一个瓶子，而“瓶子”里装着很多黏黏的消化液。每当瓶子草想捕食时，它就会将“瓶口”打开，同时从瓶子里散发出一种特别的香味。当昆虫循着这种香味飞到“瓶子”里，往往会因为碰到滑溜溜的瓶壁而掉到瓶底。由于瓶底的消化液黏性十足，没有昆虫能从里面逃脱出来。在消化液的帮助下，瓶子草在短短几天内就可以把猎物消化掉。不过，食虫的植物对人类是无害的。

植物的情感世界

人与动物、植物和微生物共同构成了这个生机勃勃的世界。感情最丰富的是人类，许多动物也有感情，动物与人、动物和动物之间也能产生真挚的感情。那么有生命的植物是否也有感情呢？这的确是一个十分有趣的问题。在过去，从来没有人考虑过这个问题，直到 50 多年前一个偶然的机，才使科学家们对植物的感情问题，产生了浓厚的兴趣。

1966 年 2 月的一天，美国中央情报局的一位叫巴克斯特的专家，在给庭院花草浇水时，他竟异想天开地把测谎仪器的电极，绑到一株天南星植物的叶子上，想测试一下水从根部到叶子上升的速度究竟有多快。结果他惊奇地发现，当水从根部徐徐上升时，测谎仪显示出的曲线图形，居然与人在激动时测到的曲线图形很相似。

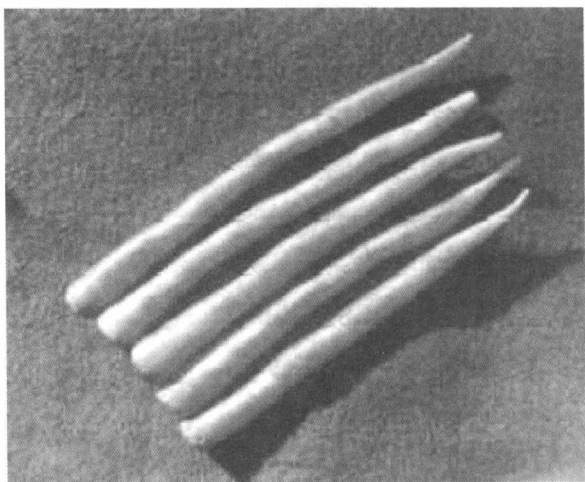
难道植物也有情绪？如果有，它又是怎样表达自己的情感呢？巴克斯特决心通过进一步研究来寻找答案。巴克斯特改装了一台记录测量仪，并将它与植物相连。接着，他想用火去烧叶子，就在他刚刚划过火柴的瞬间，记录仪上出现了明显的变化。手持火柴的巴克斯特还没有靠近植物，记录仪上的指针激烈摆动，甚至超出了记录的边缘。毫无疑问，这表明植物已出现了恐惧心理。后来他又重复划着火柴，但都没有真正去烧伤植物，结果十分有趣，植物仿佛感觉到，这仅仅是威胁，对自己不会有伤害，用同样的方法再也不能使植物感到恐惧了，记录仪上反映出的曲线也变得越来越平稳。后来，巴克斯特又做了另一个实验，将几只活海虾丢入沸腾的开水中，这时，植物马上陷入极度的刺激之中，实验多次，每次都得到同样的反应。

该发现引起了植物学界的巨大震动，但很多人认为这是不可思议的事情。有位坚定的反对者叫麦克，他根本不相信植物会有感情。他为了寻找反驳和批评的可靠证据，也做了很多实验，可有趣的是，他在得到实验结果后，态度一下子来了个大转变，由怀疑变成了支持。这是因为他在实验中发现，当植物被撕下一片叶子后，会产生明显反应，而且植物会对他干“坏事”或“好事”表现出不同的反应。于是麦克大胆提出，植物具备心理活动，也就是说，植物会思考，也会体察人的各种感情，他甚至认为，可以按照不同植物的“性格”对植物进行分类，就像心理学家对人进行分类一样。

一连串神奇的新发现，使科学家们越来越着迷。假如植物确实有丰富的感情，那么它也应该像人类一样，在成长过程中会受到感情的影响。1973年5月，加拿大生物学博士瓦因勃格每天对莴苣做10分钟的超声波处理，结果获得了意想不到的高产量。与此同时，美国科学家史密斯，对大豆播放“蓝色狂想曲”音乐，十天后，每天听音乐的大豆苗重量，要比不听音乐的高出四分之一。这些实验证明，植物确有活跃的“精神生活”，轻松的音乐能使植物感到快乐，促使它们茁壮成长。相反，喧闹的噪音会引起植物的烦恼，生长速度减慢，有些“精神脆弱”的植物，在严重的噪音袭击下，甚至萎缩死去。

在研究植物感情的过程中，科学家们发现了越来越有趣的问题，于是，一门新兴的学科——植物心理学，便从此诞生了。迄今为止，已有许多植物学家献身于这一课题的研究，并已取得了一些令人不可思议的发现和结果。

植物“好色”。各种植物不但自身有美丽的外衣，而且有良好的视觉。它们能辨别各种波段的可见光，尽可能地吸收自己喜爱的光线。农业科学家发现，用红光照射农作物，可以增加糖的含量；用蓝光照射植物，则蛋白质的含量增加；紫光可促进茄子等带紫色“外衣”的作物成长。所以，根据不同植物对颜色的不同喜好和具体的生产需要，农作物种植者可以给植物加盖不同颜色的塑料薄膜。同样在培育观赏植物的过程中，也可以利



▲ 胡萝卜

用植物的“好色”性。

植物“好乐”。科学家研究发现，植物可以对各种各样的音乐做出不同的反应。如果植物伴随着音乐成长，根系和叶绿素都会增多。不同植物对音乐的欣赏也是很挑剔的，胡萝卜、甘蓝和马铃薯偏爱威尔第、瓦格纳的音乐，而

白菜、豌豆和生菜则喜欢莫扎特的音乐。有些植物宁愿不听音乐，也不愿听它们不喜欢的音乐，为了表示它们的反抗，它们不惜付出生命的代价。比如玫瑰这种高雅的植物在听到摇滚后就会加速花朵的凋谢，而牵牛花在听到摇滚乐的一个月后完全死亡。

植物会“哭泣”求援。科研人员发现，植物（作物）在遇到虫害时会予以反击，方法之一是分泌一些化学物质（毒素）来杀灭害虫。但是，植物自身分泌的化学毒素也不一定能有效或完全阻止害虫的蚕食。后来，研究人员进一步发现，植物在打不赢敌害（害虫）时，会像人类一样或大声疾呼或拼命哭泣，以此来呼唤援兵，让害虫的天敌火速赶来吃掉害虫。当然，这种“呼唤”和“哭泣”都是分泌一些化学物质，这些化学物质正是吸引害虫天敌的易挥发诱导素。