

也有利于植物的成功扩散。靠近母树的种子,容易被动物吃掉,也面临着来自母树的竞争。

大多数鸟类和哺乳类将食物埋在0.5–10cm的深度。对于许多坚果和大型种子而言,这种埋藏深度是适宜种子萌发的深度。贮食动物掩埋种子降低了种子的被捕食概率。掩埋还将种子保存在一个潮湿、温度适宜的环境中,提高了种子的萌发机率。事实上,贮食动物不可能找回全部分散埋下的种子。一部分被埋藏的种子将萌芽生长。因此,贮食习性是动物的一种生存策略,被食植物则利用贮食动物的这种行为来扩大自己的分布范围。

3 结 语

动物贮食行为反映了动物如何以行为来适应环境,改变环境。这种行为并不是后天获得的。作者曾观察到,即使在实验室出生的美洲红松鼠(*Tamiasciurus hudsonicus*),在与其他成年红松鼠隔离的环境下长大,也会在实验室里寻找地点掩藏食物。贮食行为的系统发生和个体发生规律尚需要探讨。贮食行为的进化适应意义需要进一步明确^[6]。在冰期,当气候由寒冷转暖时,高纬度地区出现大面积针叶林,产生了靠植物籽实生存的动物可利用的生态位^[7]。动物群体中具有贮食习性的突变型,是一种新的策略型,贮食行为增加了个体的适合度。当环境中食物丰度的季节性变化很大时,这种行

为策略最终将成为群体中的优势策略型。

动物贮存食物,提高了贮食动物在食物缺乏期的生存概率。植食动物贮藏植物繁殖体,促进了植物的扩散。于是,植物与贮食动物形成了一种协同进化关系。这种关系作为自然界互惠关系(mutualism)的一种类型,受到了广泛的注意和研究^[8]。

参 考 文 献

1. Sheey D.F. Food storage by birds and mammals. *Advances in the Study of Behaviour*, 1985, **15**: 153–188.
2. Elliott L. Social behavior and foraging ecology of the eastern chipmunk *Tamias striatus* in the Adirondack Mountains. *Smithsonian Contributions to Zoology*, 1978, **265**: 1–107.
3. Bossema I. Jays and oaks: An eco-ethological study of a symbiosis. *Behaviour*, 1979, **70**: 1–117.
4. Vander Wall S. B. *Food Hoarding in Animals*. University of Chicago Press, Chicago, 1990, 178–193.
5. Vander Wall, S. B. and Balda, R. P. Coadaptations of the Clark nutcracker and the pinon pine for efficient seed harvest and dispersal. *Ecological Monographs*, 1977, **47**: 89–111.
6. Anderson, M. and J. Krebs. On the evolution of hoarding behaviour. *Animal Behaviour*, 1978, **26**: 707–711.
7. Vrba, E. S. Mammals as a key to evolutionary theory. *Journal of Mammalogy*, 1992, **73**: 1–28.
8. Tomback, D. F. Nutcrackers and pines: Coevolution or coadaptation? 1983, pp 179–233. In *Coevolution*, Nitecki, M. H. (ed.). University of Chicago Press, Chicago.

甲壳动物的扫描电镜样品制作技术

席贻龙

(安徽师范大学生物系 芜湖 241000)

关键词 甲壳动物 扫描电镜 样品制作

随着扫描电镜技术的发展,甲壳动物超微结构的研究也随之增加。由于甲壳动物具有以下几方面的特殊性使得样品的制作有时必需采取一些独特的步骤:首先,甲壳动物的体表或一

些内部器官的管腔内容易积聚碎屑;其次,甲壳动物所具有的角质层为那些营体外寄生的有机

收稿日期:1992-03-23,修回日期:1995-02-27

体提供了一个良好的栖息地,这些有机体包括从细菌、真菌到共生的蠕虫等一系列生物^[1,2,3];再次,海产种类的甲壳动物在固定时会渗出大量的粘液;另外由于甲壳动物各器官表层的几丁质容易在干燥过程中干裂。上述情况除了会影响照片的美观外,还可能会遮掩一些重要的结构,如化学感受器的端孔,或导致刚毛类型的难以确定。因此,本文除了介绍甲壳动物基本的样品制作技术外,还将介绍几种可成功地用于清除甲壳动物体表多余的有机物和碎屑的技术以及用于观察甲壳动物内部构造的技术。

1 基本的样品制作:

新鲜材料或用酒精或福尔马林浸泡过的样品,可依下列步骤进行样品制作:

1.1 清洗样品 具有碎屑或体表寄生物的甲壳动物样品,先用蒸馏水冲洗3次(每次5min),接着放入较弱的阴离子表面活性剂“吐温-80”溶液中处理15min(溶液由二滴浓缩的活性剂加到100ml蒸馏水制成;轻度污染的材料可省略此步骤)。之后将材料在“吐温-80”溶液中用声处理10s(材料长度小于1mm时处理时间要缩短些);最后用蒸馏水冲洗三次,每次5min以除去表面活性剂^[4]。

角质层表面覆盖有细菌或真菌的甲壳动物样品,可按 Feigenhauer(1987)的方法清洗^[4]。原核生物可用广谱抗生素如链霉素或四环素将其除去,处理剂量和时间依感染程度而定。大多数情况下,在5加仑(18.9升)水中加入250mg的某种抗生素制成的溶液中处理样品2—3d即可除去感染。至于真核生物,在浓度为1—2%的硫酸铜溶液中处理2d即可。很多其他的化合物和抗生素也可除去真菌。

1.2 固定

1.2.1 新鲜材料用2—3%的戊二醛室温固定3h,所用缓冲液视组织的不同而定。Felgenhauer(1987)建议,淡水产甲壳动物用0.1mol/L磷酸缓冲液(pH7.0),海产甲壳动物则用微孔过滤的海水或0.1mol/L二甲胂酸钠(pH8.0)。

1.2.2 冲洗 用上述选定的缓冲液将组织冲洗3次,每次5min,除去多余的固定液;经酒精或福尔马林固定过的组织,可用蒸馏水冲洗若干次。

1.2.3 后固定 用1—2%的锇酸作二次固定。

很多研究人员因为安全或时间关系或节约经费而省略此步骤。李庚午等(1994)证实,依材料不同单用戊二醛或福尔马林固定材料、固定时间灵活掌握在1—12h也能达到较满意的效果^[5]。但 Felgenhauer(1987)认为锇酸的二次固定是固定过程的必要组成部分。它除了能固定脂类物质外,还能增加样品在电子束下的反差和稳定性,减少充电现象。我们认为在条件许可的情况下最好进行锇酸的二次固定。

1.3 Felgenhauer(1987)建议,利用锇酸剂如硫代卡巴肼对组织作进一步的锇酸染色^[6,7]。锇粘剂可大大减少特别细小的样品的充电^[4]。

1.4 漂洗和脱水 用缓冲液对固定后的材料进行漂洗,梯度酒精系列进行脱水。但对于海产甲壳动物,由于在固定过程中会渗出大量粘液,因此脱水前须按下列步骤处理^[4]:先将样品从缓冲液中移入16%的甘油溶液中(蒸馏水配成),置于振动台上振动过夜以脱去粘液;再将样品移入20%酒精溶液中,置于振动台上振动6—10h以除去甘油,振动时酒精溶液要彻底更换几次;最后用70%酒精脱水并用声处理10s。

1.5 干燥 常用空气干燥或临界点干燥法。对于角质层厚而坚硬的材料,可使用空气干燥法;对于空气干燥中易收缩变形的羽状刚毛或薄的角质层应使用临界点干燥法,该方法目前被认为是可靠而又理想的样品干燥法^[8]。

李庚午等(1994)使用改良的叔丁醇干燥法得到了与CO₂临界点干燥法同样的效果^[5]。李向党(1993)在叔丁醇冷冻干燥法的基础上提出单用叔丁醇的扫描电镜样品制备法^[9]。

2 用于观察软组织和内骨骼成分的扫描电镜样品制作技术

这类样品的制作,可应用普通的组织割断