

生物多样性的功能*

高 健

(盐城工学院 海洋工程系, 江苏 盐城 224003)

摘 要:生物多样性包括遗传、物种、生态系统与景观多样性。从以下几个方面综述了生物多样性的功能:①稳定生态系统的作用;②提高生态系统生产力的作用;③生物多样性对生态系统可持续性的作用;④生物多样性在农业生产上的作用;⑤生物多样性在医学上的作用;⑥生物多样性在工业上的作用。

关键词:生物多样性; 功能; 生态系统

中图分类号: Q819

文献标识码: A

文章编号: 1008 - 5092(2001)04 - 0053 - 03

生物多样性是“生命有机体及其赖以生存的生态综合体的多样化和变异性”,即指生命形式(从类病毒、病毒、细菌、支原体、真菌到动物界与植物界)的多样化,各种生命形式之间及其与环境之间的多种相互作用,以及各种生物群落、生态系统及其生境与生态过程的复杂性^[1]。生物多样性主要包括遗传多样性、物种多样性、生态系统与景观多样性。

生物多样性是大自然赋予人类的宝贵财富。人类迄今只利用了大自然基因库中很小的一部分就已获得巨大的功能效益。其它部分可能包含着我们正在寻求的,对人类社会的可持续发展有巨大功能的重要基因。目前,由于人类对自然界不合理的开发利用,造成生物多样性日趋降低,导致环境恶化,给地球和人类带来日趋严重的不良后果。因此,为充分认识生物多样性的功能和价值,本文在整理分析国内外重要资料的基础上,对生物多样性的功能从以下几个方面进行了论述,可为保护环境、恢复重建受损生态系统和持续发展区域经济提供理论依据。

1 生物多样性与生态系统的稳定性和可持续性

生物多样性为那些有直接使用价值和消费价值的生物提供了生存环境。任何生物都是生态系统中的一个环节,对整个系统物质转换、能量转

换、信息传递都有不可替代的作用。当一个生态系统的物种多样性发生变化时(物种的灭绝或新物种的引进),生态系统的功能也将发生变化。例如,当大象这种大型食草动物从非洲的传统分布区大面积消失后,生态系统将由草原恢复为疏林,且疏林的野生动物又回来了。当海獭几乎要被皮货商从阿留申群岛根除时,海胆种群壮大,并抑制了大型海草的生产。澳大利亚野生袋狼的灭绝使食草动物失去控制,开始与羊群争夺草地,给畜牧业带来很大危害^[4]。人类作为生态系统中的一个成员,它的生存与发展离不开生态系统的稳定,离不开土壤的形成与保护、营养物质的再循环以及空气和水的净化这些基本的生态作用过程,一旦破坏了自然的生态平衡,导致食物链的断裂,会给人类带来灾难性的后果。事实上,生物多样性是一个相互依存相互制约的平衡,而不是按照人类的意志为所欲为。

生物多样性对生态系统的物质循环有影响,同时影响了生态系统中元素循环和土壤肥力的可持续性。Tilman等^[3]的多样性-可持续性假说认为土壤元素循环即土壤肥沃程度的可持续性依赖于生物多样性。有关多样性和生态系统物质循环的实验仍比较少,也未能得出一般性的结论。

Ewel等^[4]的研究表明在热带森林物种组成和丰富度不同的系统之间,土壤中的营养物质差别

* 收稿日期:2001-05-16

作者简介:高 健(1973-),男,江苏建湖县人,盐城工学院助教。

很小。Hooper 和 Vitousek^[5] 研究草地的物质循环的结果表明,由于互补作用的影响,多样性升高会导致资源利用的更完全,但氮的流失并不随多样性的升高而降低。而 Tilman 等^[4] 在研究明尼苏达草地时发现,在生产力随物种多样性升高的同时,主要的限制元素氮的流失随多样性升高而降低,至于生物多样性如何影响生态系统的可持续性 & 一定的多样性对维持生态系统的存在是否必要仍有待于进一步的研究。

2 生物多样性与生态系统的生产力

生物多样性的变化对生态系统生产力的影响可能有 3 种不同的结果:

(1) 物种的丢失对生态系统的功能有微小的影响或没有影响。这可能主要是由于剩余物种的增长补偿了物种丢失的作用。Chapin 和 Shaver 等^[6] 和 Chapin^[7] 的结果表明了这一点。

(2) 随多样性的升高,生态系统的生产力降低。McNaughton^[8] 在对纽约弃耕地的研究中,平均生产力随多样性的升高而降低。Sivertown 等^[9] 的研究也表明,植物地上部分的现存量随多样性升高而降低。

(3) 随物种多样性的增加,生态系统的生产力提高。支持该结论的实验证据较多,如 Naem^[10] 巧妙地利用受控的“生态箱”,分别用 9、15 和 31 个物种组成一个多营养级的群落,低物种数的群落作为高物种数群落的子集,模拟自然生态系统中各营养级上的物种均匀丢失的结果。他在实验过程中测定了 5 个生态系统过程:群落的呼吸;分解;营养物的存留;植物的生产力及群落对水的存留。实验的结果表明:群落的呼吸和植物生产力与多样性有密切的关系。这是第一次在受控的条件下说明生物多样性的丢失与遗传资源的丢失、生产力的丢失、生态系统对干扰缓冲能力的丢失以及美学和商业价值的丢失一样,能够改变或损害生态系统所能提供的“服务”。

3 生物多样性对农业生产的作用

据生物学家估计,目前地球上约有 8 万种植物可供人类食用,人们品尝过的只有 3000 余种,仅 150 余种被大面积种植。占世界食物消费量的 90% 的植物不到 20 种,而小麦、稻谷和玉米这 3 种就占总产量的 70% 以上。豆科植物是植物蛋白的重要来源,大约有 10000 种。我们利用的仅

仅是大豆、花生等少数几种。鱼类约有 200 多万种,而当前人类利用的只有 500 余种。作为高蛋白的蘑菇,有成千上万种可供食用,现在也只利用了十几种^[11]。地球上的酵母、霉菌等微生物,更是“原封未动”的蛋白仓库,其营养价值极高。因此,保持生物的多样性对于开辟人类食物来源,改善食物营养及增加食物色香味都有重要的意义。

现代农业的发展也离不开野生植物。今天的农作物,如小麦、玉米、水稻、大豆等,都是经过人类千百年的驯化、筛选、培育的成果,它们比野生近亲的产量要高得多。然而,一种优质高产作物在经过几年至几十年的自繁后,其丰产性、抗病性会自行下降。因此,需要不断地通过杂交,从野生近亲吸取新的基因,以调整其遗传结构,从而保持或提高他们的优良性状。美国和加拿大是世界上两大农业出口国,它们保持粮食高产的秘诀就在于经常利用野生植物的种质以改良作物品种。这两个国家的绝大部分粮食作物是从国外引进的,当地缺乏野生近亲植株,遗传学家不得不经常到墨西哥和亚马孙平原的原始森林中去寻找所需的基因源。可见,野生物种的基因世界里蕴藏着巨大的财富。

大自然的生物基因库对人类未来的农业革命有着重要意义。在墨西哥热带森林里有一种多年生野生小麦,它的发现引起了遗传学家的极大兴趣。如果能将这种野生小麦的基因与现有的小麦基因结合起来,就有可能培育出一种多年生的高产小麦新品种,从而改变人类传统的耕作方式。这不仅可免除农民年复一年翻耕播种的麻烦,而且节省人力和能源,降低粮食生产的成本。

虫害是农业的大敌。半个世纪以来,人类一直在用农药来控制虫害。农药虽可杀死大部分害虫,但幸存下来的少部分害虫的后代便对这种农药产生了耐药性,而且一代比一代强,因此一种农药往往只能用 2~3 年。从 20 世纪 70 年代起,科学家开始在大自然中寻找和繁育害虫的天敌,希望用害虫的天敌来控制害虫。目前,应用最多的是各种捕食性、寄生性天敌昆虫。这一方法仍在探索之中,因为要在自然界里找到 800 多种农作物害虫的天敌需要做大量的野生昆虫的搜集、筛选和繁育工作。由于大量的野生物种处于灭绝之中,人类需要的那些基因有可能在被发现之前就永久地在地球上消失了。

农畜、家禽和鱼类等品种的改良,都需要抗性

强的野生种或野生亲缘种与它们杂交,以提高抗病及抗逆境的能力。

4 生物多样性在医学上的作用

世界卫生组织的统计表明,发展中国家 80% 的人口依靠传统的天然药物治疗疾病,发达国家有 40% 的药物来自自然资源。我国有记载的药用植物有 5000 多种,常用的就有 1000 余种。使用最广的药物大都离不开野生动植物,许多疑难顽症的攻克也有待野生药物的进一步开发。例如,用于抢救心脏病突发病人的药物强心剂又叫地哥辛,它是从希腊的一种指顶花中提取的。治疗疟疾的特效药奎宁,来自南美洲的金鸡纳树。白血病在 20 世纪 60 年代被视为不治之症,而目前的特效药是一种叫做长春新碱的药物,是从非洲马达加斯加岛上原始森林中生长的一种长春花属的野生植物中提取的。阿斯匹林是从一种草本植物绣线菊中提取的。相当多的动物也可成为药物的来源,如水蛭素是珍贵的抗凝剂、蜂毒可治疗关节炎、有些毒蛇的毒素能控制高血压。科学家还希望在热带雨林中找到某些能治疗肿瘤、糖尿病等人类顽症天然物质。

动物对医学研究的另一重要贡献就是作为医学参考文献:

- [1] 李博.生态学[M].北京:高等教育出版社,1999.
- [2] 于勇.保护野生动物刻不容缓[N].山东环境报,1998-03-30(3).
- [3] Tilman D et al. The study of lake deposits[J]. Nature, 1996, (379): 718 ~ 720.
- [4] Ewel J J. The Laboratory Population as a test of a comprehensive ecological system[J]. Ecological Application, 1991, (1): 289 ~ 302.
- [5] Vitousek P M, Hooper D U. The annual energy budget of an inland lake[C]. Schulze E D, Mooney H A. Biodiversity and ecosystem function. Berlin: Springer - verlag, 1993.
- [6] Chapin F S III, Shaver G R. The Trophic-Dynamic Aspect of Ecology[J]. Ecology, 1985, (66): 564 ~ 676.
- [7] Chapin F S III. On some Fundamental Problems of Bio-geo-chemistry[J]. Bioscience, 1998, (48): 45 ~ 52.
- [8] Mcnaughton S J. Biological succession[C]. Schulze E D, Mooney H A. Berlin: Springer - verlag, 1993.
- [9] Silvertown J. Concerning the organization of marine coastal communities[J]. Ecology, 1994, (75): 2430 ~ 2437.
- [10] Naeem S. Balance of energy in carps[J]. Nature, 1994, (368): 734 ~ 737.
- [11] 哲如.地球上可食资源知多少[N].大众日报,1997-02-05(2).
- [12] 蔡爱富.能源开发利用的新思路——种植植物收获石油[J].百科知识,1996,(10): 20.

The Function of Biodiversity

GAO Jian

(Department of Ocean Engineering of Yancheng Institute of Technology, Jiangsu Yancheng 224003, PRC)

Abstract: Biodiversity includes genetic Biodiversity, species diversity and ecosystem and landscape Biodiversity. The function of Biodiversity was summarized at the following several aspects. 1. The function of stabilizing ecosystem. 2. The function of improving productivity of ecosystem. 3. The function of Biodiversity to the sustainability of the ecosystem. 4. The function of Biodiversity to agriculture. 5. The function of Biodiversity in the aspect of medicine. 6. The function of Biodiversity in the aspect of industries.

Keywords: Biodiversity; Function; ecosystem

药研究的实验动物。始猴类对小儿麻痹疫苗研制,狷狻对抗麻风病疫苗的研制都起过重要作用。

5 生物多样性在工业上的作用

生物多样性为工业生产提供了多种原料,如木材、纤维、造纸原料、天然淀粉、油脂等。连煤、石油、天然气中包含的能量也都是原始森林在地质时期固定的太阳能。现代工业生产需要开发更多可再生的生物资源,以给工业生产提供原材料和新型能源。

科学研究发现,在种类繁多的植物世界里,存在着多种石油植物(可直接生产工业用燃料油或经加工能生产燃料油的植物)资源。不少乔木、灌木、藻类等都含有极可观的天然可燃烃油。例如,巴西热带雨林中的“香枝树”、“苦配巴”,我国海南岛的“油楠树”等。世界上许多国家已建立了石油植物研究所,并开展了一系列栽培新技术的研究,以期提高产量^[12]。

基因工程是 21 世纪的朝阳工业,它的发展显然是以生物多样性为前提的。

此外,生物多样性不兼具美学、教育、科研及旅游作用,同时生物多样性也为人类提供了适应区域环境和全球变化的良机。