



生长在海草床里的海胆。

海草植物的种子库

文/海南日报记者 单憬岗

人类为了作物生产，常常会建立自己的作物种子库。而海草为了延续后代、“发展生产”，也有自己的种子库，这一点却很少有人知晓。

原来，在自然界中，具有休眠特性的海草种子散布到海底表面或海底泥沙中，并不立即萌发，而是形成种子库。由于海草床容易受到人类活动的干扰，为了保证种族的延续，因此海草种子会休眠，这对维持海草床长期稳定的发展具有重要作用。海草种子库的存在对于单个海草物种或群落的长期存活具有重要意义，为海草群落的更新和补充提供了重要的资源，在海草床的保护和恢复以及物种多样性的重塑和维持方面都扮演着重要角色。

根据海草种子在海底保持活力的时间长短，可以分为短时效性种子库（保存种子的时间少于1年）和持久性种子库（保存种子的时间大于1年）。然而，并不是所有的海草种子都有休眠期，例如聚伞藻属、海带属和根枝草属的种子在果实时就已经萌发。

适宜的环境条件可以延长海草种子的休眠时间。在通风和低温条件下，摩羯大叶藻的种子最长可以保存50天；而将一种名为*Phyllospadix torreyi*的种子储存在寒冷和黑暗的环境中，萌发周期最长可达83天；室温条件下保存在海水中的大叶藻种子可存活8个月。休眠期的延长让海草种子的储存成为可能，这是大规模利用种子恢复受损海草床的必要条件。

经历休眠期后，如果遇到合适的环境，海草种子就会萌发。海草种子休眠的终止或萌发的开始主要受到盐度、温度、光、溶解氧、激素、机械破除种皮和种群等因素的影响，其中盐度、温度、溶解氧和划破种皮是影响海草种子萌发的关键。

中国海洋大学水产学院张沛东教授认为，盐度是影响海草种子萌发最重要的因子。一般来说，降低盐度可以促进海草种子的萌发。如在温度为10℃、20℃和30℃，盐度为1、10、20、30和40条件下，对诺氏大叶藻种子进行萌发试验，结果发现在温度30℃和盐度为1时萌发率最高，且萌发率随温度的降低和盐度的升高而降低。一年生大叶藻种子在萌发前经7℃低温处理1个月（春化），萌发率显著高于未春化的种子。

海草床：底栖生物的乐园

文/海南日报记者 单憬岗

海草生产力很高

如果不是亲眼所见，很难想象，海底居然也有茂密的“草原”，也有随水流摇曳生姿的绿草与鲜花。

在海南岛沿线多处，碧蓝清澈的海湾底层生长着翠绿茂盛的“海底草原”，即大面积的海草场，面积分别为3平方公里至5平方公里不等，包括喜盐草、小喜盐草、海菖蒲、泰来草、二药藻、丝粉藻、齿叶丝粉藻、针叶藻等多种，海草高的达1米多。

“海草是海洋中唯一能够开花的植物。”黄勃介绍说，我省的气候环境等较适宜海草生长，种类也较多，在近海岸、潟湖等区域较为常见。在一些沉积物比较细、风浪较小的区域，海草床的生长尤为茂盛，海草床最高覆盖率能够达到95%。

在黄勃的描述中，可以感受到海草带状叶片的柔软，生于叶丛基部的花朵，还有高出花瓣的花蕊，所有这些都是为了适应水生生活环境。例如，大叶藻是鲜艳的绿色，春夏两季生长繁茂，花为淡黄色。虾形藻匍匐的茎和根固着岩石上，叶细长、鲜绿色，每年的三四月份长出花枝，花苞待放。

海草常在沿海潮下带形成广大的海草床，是高生产力区。生物学中有个名词叫初级生产力，这是指绿色植物利用光合作用把二氧化碳固定并转化为有机碳（如葡萄糖、淀粉等）这一过程的能力。初级生产力是地球上的几乎所有生物赖以生存、生长的原生力量，而海草是初级生产力最高的生物群落之一，是海洋高生产力的象征。

“海草生态系统的年初级生产力约为500—1000克·碳/平方米，可以达到珊瑚礁生态系统的3倍。”中科院南海所研究员凌娟如此介绍。正因为生产力高，因此腐殖质特别多，成为了底栖生物的乐园。

什么是底栖生物？

快乐生活在海草床中的海洋底栖生物到底是什么呢？黄勃解释说：“就是长期生存在海洋沉积物表面、底内或者水中的生物类群，其一生全部时间或者大部分时间都生活在海洋水体底部。”

因为种类众多，为研究方便，科学家按不同标准对其进行分类。

一类是按照生存空间来分类

的。其一叫底上海洋底栖生物，它们栖息在硬质海底，有着特殊的固着器官：大型定生藻类以吸附根固定着；动物如牡蛎等以自身的石灰质外壳，直接粘在基质的表面，而贻贝、扇贝等就用足丝束固着在基质上，它们中有些还能“搬家”到新的地方。这些生物往往都有捕捉食物的特殊本领：它们往往栖息在水流通畅的环境，用各种各样的网、纲毛、耙、梳、纤毛和其他结构，网住或者粘住食物。

一种叫底内海洋底栖生物，它们长期生长在泥沙或是在底质沉积物内，通过在软质海底穴居和钻孔来生存。有些是埋藏栖息在沙内，身体往往是筒状、带状，具有伸缩能力，包括沙虫、沙蚕、沙海葵等；有的体型扁平，长着挖沙用的“肉铲子”——扁平状附肢或尖的足和头部，比如蝉蟹、针连虫等。这些底栖生物都长着从海底表面获取新鲜海水和食物的水管系统或附肢。还有一些藏身在特殊的巢穴或管道内，如虾蛄会挖洞居住；而海蚯蚓则会挖“海底管道”，其管道由分泌物或由分泌物粘结沉积颗粒建筑而成。巢穴和管道的构造各有特点，有的相当精巧。

第二类是按照大小来分类，靠“筛子”来分类。科学家将不能通过孔径为0.3毫米筛网的海洋底栖生物称为大型海洋底栖生物，其主要代表的海洋生物类群为多毛类、双壳类、甲壳类等；将可以通过孔径为0.3毫米筛网而不能通过孔径为0.042毫米筛网的海洋底栖生物称之为小型海洋底栖生物，其中代表的底栖生物类群有底栖水圣、海洋线虫、海洋生物的幼虫等；将能通过孔径为0.042毫米筛网的海洋底栖生物称之为微型海洋底栖生物，主要由原生生物界的原生动物组成。

“海底大食堂”

中科院南海所科研人员樊敏玲曾以新村湾为例，对海草床中主要鱼类及大型无脊椎动物的食物来源进行了研究，随后在生态学报上发表论文《海南新村湾海草床主要鱼类及大型无脊椎动物的食源》。

新村湾面积约22.6平方公里，是个天然潟湖湾，仅海湾西部有一窄口与南海相通。这里的海草床主要分布在湾东南至西南部平均水深1.5米的中细砂和细砂

底质上，总面积约2平方公里，生长着海菖蒲、泰来藻、海神草、二药藻和喜盐草等多种海草，底栖生物包括多毛类、软体动物、棘皮动物、软体动物、甲壳类和鱼类等。

樊敏玲认为，海草床中有四类食物可供动物取食：海草、海草叶片上的附生藻类、水体中的悬浮颗粒有机质和沉积物中的有机碎屑。海草是大部分鱼类和大型无脊椎动物的重要食物来源，在新村湾采集到的25种动物种类中，约70%的种类的食物依赖于海草或者吃海草。其中，棘皮动物、多毛类、甲壳类动物和大部分的鱼类都以海草为主要食物来源；双壳类主要进食的是附生藻类和沉积物中的有机碎屑；还有少数鱼类以水体中的悬浮颗粒有机质为主要食物。

以棘皮动物海胆为例，一种名



海草床里生长的滩栖螺。

为马粪海胆的动物，其96%—98%的食物来自海草。多毛类中的厚鳃蚕全部食物都是海草，而多毛类的扁平岩虫66%—85%的食物是海草。甲壳类动物中，少刺短浆蟹、匙指短浆蟹、斑节对虾和新对虾既吃海草，也吃附生藻类，其中49%—94%的食物为海草。鱼类的食谱比较宽，黄斑篮子鱼直接以海草为食，另一些鱼类如细鳞鲹和斑鳍等却为肉食性鱼类。

其实，即使不是底栖生物，对海草的食物依赖性也很高，要么当做直接食物、要么当做间接食物。例如，中上层鱼类中的白氏银汉鱼、青鳞小沙丁鱼和小公鱼，它们食物中的四成到八成是悬浮颗粒有机物。

“毫不夸张地说，海草床是海洋生物的一个海底大食堂。”黄勃说。



海底草原——海草床。