

动物保护食物贮藏的行为策略

蒋 志 刚

(中国科学院动物研究所 北京 100080)

摘要 贮食动物依赖食物贮藏度过食物缺乏期。动物贮食包括寻找食物、采集、处理、搬运、放置/掩蔽、保护和找回、食用等环节。动物贮藏食物并不意味着它日后能食用这些食物。作为食物埋藏的动物和植物繁殖体,可能由于霉变、腐烂、萌发、被盗用而丢失。关键问题是如何减少贮藏损失。进化过程中,贮食动物已经发育了种种行为对策以保护贮存的食物,减少贮藏损失。

关键词 贮食行为 行为对策

动物采食包括寻找食物、采集、处理、食用等步骤,动物贮食则包括寻找食物、采集、处理、搬运、放置/掩蔽、保护和找回、食用等环节。其中的寻找、采集、处理等环节与采食行为链中的相应环节并无区别,而搬运、放置/掩蔽、保护和找回等环节则是贮食行为链中特有的。保护好贮藏的食物,保证了贮食动物能在食物稀少时生存,否则,贮食习性将不是一个进化稳定策略。

贮存的食物对贮存者在一天甚至一年之中的生存至关重要,如果贮存的食物丢失,将危及贮食者的生存。例如,在靠近北极圈的北方针叶林中,红松鼠(*Tamiasciurus hudsonicus*)靠贮藏的松果渡过漫长的冬季,每只红松鼠都必须拥有一块领域。一旦在格斗中失去领域和贮藏

的松果,红松鼠只能在松林的边缘游荡,在冬季可能冻死^[1]。因此,贮食动物如何保护贮藏的食物,减少食物贮存损失,是贮食行为对策能否成功的关键。

1 贮存食物损失原因

贮存过程中造成贮存食物损失的原因有:(1)由于真菌、细菌生长,造成贮存食物霉变、腐烂;(2)贮存的猎物逃脱,埋藏的种子萌发;(3)贮存食物被个体较大的其他动物抢夺、偷窃;(4)大雪、冰冻或洪水等自然灾害改变了食物贮存地点的地貌,使贮存者无法找到贮存食物,这为不可抗拒力的作用。在进化中,动物形成了种种防止贮藏食物损失的行为对策。

表 1 贮藏食物的损失原因和贮食动物的对策

贮藏物损失原因	对策	代表动物	贮藏对象
贮藏物变质			
1) 被微生物分解	干燥	鼠兔 (<i>Ochotona princeps</i>)	植物
		红松鼠	蘑菇
		大更格卢鼠 (<i>Dipodomys ingens</i>)	种子
	藏于低温地点	赤狐 (<i>Vulpes vulpes</i>)	鸟卵
	铺垫杀菌的下垫物	棕熊	脊椎动物,昆虫

收稿日期:1995-09-25, 修回日期:1996-04-04

续表 1

贮藏物损失原因	对策	代表动物	贮藏对象
2) 花蜜变质	改变组成	蜜蜂 (<i>Trigona hypogea</i>)	花蜜
	冰冻	猫头鹰	田鼠
贮存物逃脱			
1) 种子萌发	选择高于地面的贮存地点		松籽
	深埋地下	花鼠	山核桃
	吃掉发芽的籽实	星鸦	松籽
		蓝冠鸦	橡子
	去掉发芽籽实的胚芽	灰松鼠 (<i>Sciurus carolinensis</i>)	橡子
2) 贮存物脱逃	杀死、麻醉	短尾鼯鼠	节肢动物
	咬去头部	欧鳬 (<i>Taipa europaea</i>)	蚯蚓
	选择储存地点	河狸	树枝
		蓝冠鸦	种子
被偷盗			
	(1) 选择埋藏地点		
	封闭小室	红头啄木鸟	橡子
	较深的裂缝	红腹啄木鸟	昆虫
	选择生境	蓝冠鸦	坚果
	(2) 埋藏		
	选择隐蔽地点埋藏	松鸦	橡子
	掩藏储藏物	秃鼻乌鸦 (<i>Corvus frugilegus</i>)	栗子
	(3) 分散储藏物		
		黑松鼠 (<i>Sciurus niger</i>)	栗子
		沼泽山雀	种子
	(4) 攻击入侵者		
		虎	水鹿
		红松鼠	松果

2 防止贮存物变质

动物通常将食物藏在阴暗潮湿的地点,这些地点适宜霉菌生长。发霉的食物含有毒素,一般不能食用。动物要成功地贮存食物,第一步是防止食物霉变。贮存前将食物晾干,能防止食物在贮存中变质。鼠兔贮藏青草时,先将采集到的青草堆放在洞口附近,待其晾干后再搬入洞内。种子含水少,并具有较长的休眠期,

种子晾干后不易萌发。因而,动物待植物籽实自然干燥后再贮藏。例如,红松鼠采集到蘑菇后,悬挂在树枝上待其自然干燥,然后搬入树洞内或鸟巢上贮藏^[2]。好的橡籽可以保存较长的时间,松鸦贮藏橡籽前,会挑选那些没有被虫子蛀坏的橡籽^[3]。但是,有些动物却喜欢吃轻度霉变的贮存食物。例如,若同时提供无霉的、轻度霉变的和严重霉变的贮藏食物,旗尾更格卢鼠 (*Dipodomys spectabilis*) 会挑食那些轻度发

霉的食物^[4]。在实验室中,旗尾更格卢鼠会挑选湿度适中的小室,让种子轻度生霉,这可能是由于霉菌生长改变了种子的适口性^[5]。

为了防止猎物腐烂,肉食动物常贮存活的动物。例如,短尾鼯鼠(*Blarina brevicauda*)的颌下腺分泌一种毒素,混入唾液后,这种毒素能使田鼠、蚯蚓或昆虫昏迷达五日之久^[6]。当猎物太大,一次吃不完时,猛禽和猛兽常将猎物隐藏起来。例如虎(*Panthera tigris*)在丛林中,用灌木枝条或枯叶隐埋吃剩的鹿只胴体。棕熊(*Ursus arctos*)也将吃剩的猎物用枯叶掩盖起来^[7]。丛林的阴凉环境,可以短期保存食物。在高纬度地区,冬季的低温环境为保存食物创造了条件。在这些地区猛禽贮藏的猎物可以保存相当长的时间^[8]。

3 防止贮存物脱逃

若被贮存的动物没有受伤害,那么贮存物在贮存过程中可能逃脱,靠动物扩散种籽的植物产生了耐贮存的种籽。于是许多动物将种籽贮存在不能萌发的地方,以防止种籽萌发损失。如啮齿类和蚂蚁等将植物籽实深藏在地下^[9]。许多啮齿动物在贮存籽实前,将籽实的胚芽去掉。Elliott在花鼠(*Tamia striatus*)洞穴中发现花鼠咬掉了每一颗萌芽的白桦籽的胚

芽^[10]。蜘蛛用蛛丝缚住昆虫,黄蜂等则用毒液麻醉猎物,待一段时间后再食用。与植物籽实相比较,被捕获的动物从存放地点逃脱的可能性较小。

在高纬度地区,为了便于在冬季寻回贮存的食物。动物贮存食物时,往往挑选那些冬季能到达的地点或者利用恰当的贮存方式。夏末和秋初,美洲河狸(*Caster canadensis*)咬断树枝和树干,建造食物堆。它首先将扒净皮的杨树树干构成底座,然后将喜食的杨树和柳树枝条堆在上面。当冬季到来,那些不能食用部分冻在冰层中,而可食用的嫩枝则留在冰面上。保证了冬季的食物来源^[11]。

4 防止贮存食物被窃

有些动物抢夺或偷窃其他动物贮藏的食物。如棕熊会扒毁红松鼠的贮存堆寻找食物,斑尾林鸽(*Columba pulambus*)会搜寻松鸦埋下的坚果。实验证明,由于被偷盗,贮食者埋下的食物常常受到损失。于是,贮藏者采用选择贮藏地点、分散埋藏食物以及积极看护等策略来保护贮藏的食物。有些动物将食物藏在那些窃食动物难以到达的地点。在怀俄明州西北部,星鸦将食物藏在高山北坡的雪地里,埋藏地点的积雪深达 5cm,而那些偷窃星鸦食物的啮齿

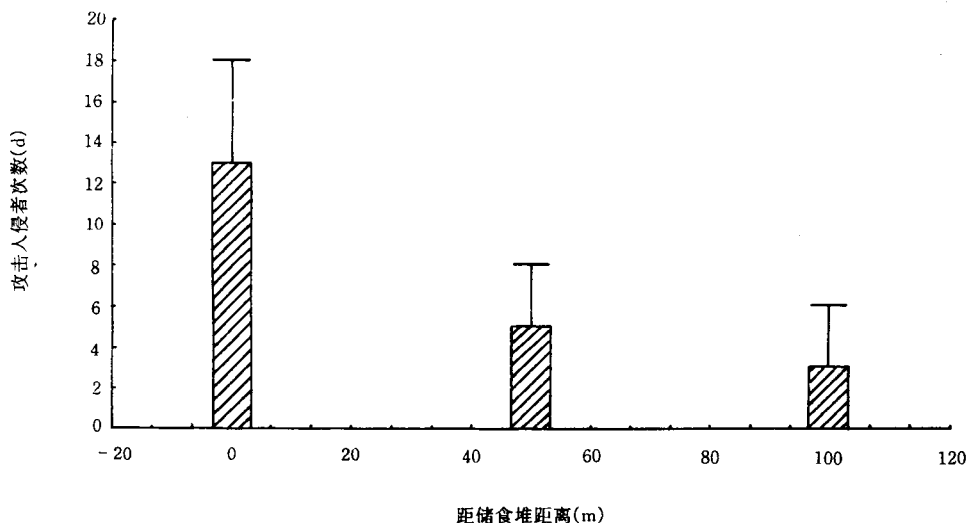


图1 红松鼠的攻击行为与距贮存堆的距离

类动物,不适应在积雪生境中活动。在来年的5月至8月,当积雪消融时,星鸦在消退的雪线旁找回上一年埋下的种籽^[12]。松鼠偷窃松鸦埋藏的橡子,它多在森林中活动,于是,松鸦将橡子埋在草甸和植被处于演替初期的生境中。短翅泥蜂(Trypoxylidae)在巢的入口处设置了粘土栓,阻挡前来偷蜜的蚂蚁。

贮食动物可能积极抵御、驱逐前来偷窃食物的动物。抵御行为的强度取决于食物的性质,如热值和营养以及贮藏物对贮存者生存的意义,贮藏食物的集中程度,也决定着贮藏者保卫贮藏食物的行为强度。如果动物的所有食物都藏于一个地点,那么,该动物一定领域性强,具有保护食物贮藏的能力。我1987—1988年在加拿大阿尔伯达的松树林中发现集中贮藏食物的红松鼠具有很强的领域行为,它们攻击、驱逐入侵其领域的其他动物,这种领域行为保护的中心是贮存堆(图1)。

5 结 语

据观察,许多贮食动物贮藏的食物通常比它在食物缺乏期需要量多。人们曾提出了多个假说来解释这种过度贮藏食物的问题。其中主要的一个是,多余的贮藏食物是防止食物在贮藏过程中变质,被窃或逃脱的一项保险措施。动物“预见”到在贮藏过程中部分贮藏食物将丢失掉。贮藏超过实际需要量的食物是一项保证日后食物来源的措施。目前,有关动物怎样保护贮藏食物的研究仍不够深入。动物埋藏食物并不意味着它日后能食用这些食物。作为食物埋藏的动物和植物繁殖体,可能由于霉变、腐烂、萌发、被盗用而丢失。于是,贮食动物产生了种种行为对策以

保护贮藏的食物。

参 考 文 献

- 1 Larsen K. W. and S. A. Boutin. Movement, survival and settlement of Red Squirrel, *Tamiasciurus hudsonicus*, offspring. *Ecology* 1994, **75**: 214—223.
- 2 Jiang, Z. Proximate factors affecting caching pattern of red squirrels. *Proceedings and Abstracts to Prairie Universities Biological Seminars* 1988, **5**: 20.
- 3 Bossema, I. Jays and oaks: An eco-ethological study of symbiosis. *Behavior* 1979, **70**: 1—117.
- 4 Reichman, C. J. and C. Rebar. Seed preferences by desert rodents based on levels of moldiness. *Animal Behavior* 1985, **33**: 726—729.
- 5 Reichman, C. J., A. Fattacy and K. Fattacy. Management of sterile and mould seeds by a desert rodent. *Animal Behavior* 1986, **34**: 221—225.
- 6 Wall, S. B. V. and K. G. Smith Cache-protecting behavior of food-hoarding animals. In Kamil, A. C., J. R. Krebs, and H. R. Pulliam, (eds), *Foraging Behavior*. Plenum Press. N. Y. 1987.
- 7 Elgmork, K. Caching behavior of brown bears (*Ursus arctos*). *Journal of Mammalogy* 1982, **63**: 607—612.
- 8 Solheim, R. Caching behavior, prey choice and surplus killing by pygmy owls *Glaucidium passerinum* during winter, a Functional response of a generalist predator. *Annales Zoologica Fennici* 1984, **21**: 301—308.
- 9 Carroll, C. R. and S. J. Risch. The dynamics of seed harvesting in early successional communities by a tropical ant, *Solenopsis geminata*. *Oecologia* 1984, **61**: 388—392.
- 10 Elliott, L. Social behavior and foraging ecology of the eastern chipmunk *Tamias striatus* in Adirondack Mountains. *Smithsonian Contributions to Zoology* 1978, **265**: 1—107.
- 11 Slough, B. G. Beaver food cache structure and utilization. *Journal of Wildlife Management* 1978, **42**: 644—646.
- 12 Vander Wall, S. B. and H. E. Hutchins. Dependence of Clark's nutcracker, *Nucifraga columbiana*, on conifer seeds during the postfledgling period. *Canadian Field-Naturalist* 1983, **97**: 208—214.