

# 南京中山植物园秋冬季鸟类 对树木果实的取食作用\*

李新华<sup>①②</sup> 尹晓明<sup>②</sup> 贺善安<sup>②</sup>

(<sup>①</sup>南京农业大学 南京 210095; <sup>②</sup>江苏省·中国科学院植物研究所 南京 210014)

**摘要:** 在南京中山植物园中观察了 19 种鸟类在秋冬季节对 21 种树木果实的取食情况。这些树木果实大多数为肉质的核果、梨果、浆果及球果等类型,在果熟时通常具有鲜艳的颜色。鸟类取食果实的方式主要有:①直接在树冠上吞食果实或在树下吞食掉落的果实,有时在吞食后将种子呕出;②将果实从树上衔走后,于停栖处吞食或啄食;③磨破果皮,仅取食其内的种子。鸟类取食果实虽然对园林树种的观赏性产生了一定的影响,但是鸟类通过取食树木果实获得了营养,同时也促进了肉质果实中那些种皮坚硬,或者包被于坚硬果核中的种子的自然传播。

**关键词:** 食果鸟;树木果实;肉质果实;取食作用;南京中山植物园

中图分类号:Q958 文献标识码:A 文章编号:0250-3263(2001)06-20-05

## Tree Fruits Eaten by Birds in Nanjing Botanical Garden Mem. Sun Yat-Sen in Autumn and Winter

LI Xin-Hua<sup>①②</sup> YIN Xiao-Ming<sup>②</sup> HE Shan-An<sup>②</sup>

(<sup>①</sup>Nanjing Agricultural University Nanjing 210095;

<sup>②</sup>Institute of Botany, Jiangsu Province and the Chinese Academy of Sciences Nanjing 210014, China)

**Abstract:** Nanjing Botanical Garden Mem. Sun Yat-Sen with steadily diverse habitats and rich food supplies, is inhabited by many different bird species. Nineteen bird species were observed feeding mainly on fruits of twenty-one tree species in the garden during autumn and winter. The tree fruits eaten by birds are mainly of fleshy types such as drupes, pomes, berries or cones. When the fruits getting matured, their colours usually become conspicuously red, black or yellow, which are very attractive to fruit-eating birds. The frugivorous birds handled the fruits by ways of ① ingesting the fruits in or beneath the tree crowns, sometimes regurgitating the seeds soon after; ② picking the fruits up away from the trees, then swallowing it or pecking it at their perching sites; ③ crushing the fruit coats, and eat seeds from it. The frugivorous birds can obtain necessary nutrients from the fruits, and promote the dispersal of the seeds of the fleshy fruits enclosed by hard seed coat or by hard endocarp within their habitats.

**Key words:** Avian frugivores; Tree fruits; Fleshy fruits; Fruiting-eating; Nanjing Botanical Garden Mem. Sun Yat-Sen

\* 南京中山植物园专项教育资金资助;

第一作者介绍 李新华,男,32岁,在职博士生,副研究员;研究方向:植物园与保护生物学;E-mail: lxinhua@jlonline.com;现通讯地址为:江苏省·中国科学院植物研究所;

收稿日期:2000-06-21,修回日期:2001-05-26

植物和鸟类都是自然生态系统中的重要成员,二者处于食物链中的不同环节,植物直接或间接地为各种鸟类提供食物来源,通过食物联系,可以更好地认识鸟类与植物之间复杂的生态关系。关于鸟类对种子植物果实的取食研究,国外在鸟类传播种子方面做了大量的研究工作<sup>[1-4]</sup>,国内也已在鸟类食性方面开展了一些相关的研究工作<sup>[5-8]</sup>。南京中山植物园作为本地区种子植物多样性中心之一,以植物为主体的自然环境为多种鸟类提供了优良的栖息条件,同时也给观察鸟类对植物果实的取食过程带来了许多便利条件。

## 1 研究区域概况

南京中山植物园地处紫金山南麓,面积 186 hm<sup>2</sup>,海拔 30~50 m,年平均温度 15.4℃,年平均降水量 1 013 mm。土壤类型以山地黄棕壤为主。植物园内有小山岗、缓坡、平地、山溪、水塘等多种地形条件。园内收集、保存有 3 000 多种栽培和野生植物。许多中、北亚热带的树木种类都能够在露地条件下生长良好且正常开花结实。在植物园的外围地区还保留有面积达 100 hm<sup>2</sup> 的自然植被保护区,主要为栓皮栎 (*Quercus variabilis*)、麻栎 (*Q. acutissima*)、枫香 (*Liquidambar formosana*)、枫杨 (*Pterocarya stenoptera*) 和朴树 (*Celtis sinensis*) 等高大树种占优势的次生落叶阔叶林和黑松 (*Pinus thunbergii*)、马尾松 (*P. massoniana*) 人工林,使植物园与紫金山森林植被连成一体。这些优越的自然条件为鸟类提供了良好的栖息场所和丰富的食物来源。

## 2 研究方法

作者于 1998 年 10 月至 2000 年 5 月期间,在南京中山植物园内树木园、松柏园、园林植物区等生境中调查鸟类种类,重点观察秋、冬季鸟类取食树木果实情况。在不猎获鸟的情况下,用 20 倍双筒望远镜观察鸟的形态大小、羽毛颜色和斑纹等特征,结合鸟的鸣叫及活动姿态等行为观察,进行鸟类鉴定。记录鸟类取食果实

的种类和取食果实的行为方式,观察鸟类取食果实对园林树种的影响。

## 3 结果与分析

### 3.1 在植物园活动的食果鸟种类

初步调查表明,在南京中山植物园内活动的食果鸟有雉鸡 (*Phasianus colchicus*)、山斑鸠 (*Streptopelia orientalis*)、火斑鸠 (*Oenopopelia tranquebarica*)、戴胜 (*Upupa epops*)、灰头啄木鸟 (*Picus canus*)、大斑啄木鸟 (*Picoides major*)、星头啄木鸟 (*P. canicapillus*)、白头鹎 (*Pycnonotus sinensis*)、树鹊 (*Anthus hodgsoni*)、鹌哥 (*Gracula religiosa*)、红嘴蓝鹊 (*Urocissa erythrorhyncha*)、灰喜鹊 (*Cyanopica cyana*)、喜鹊 (*Pica pica*)、灰树鹊 (*Dendrocitta formosae*)、红胁蓝尾鸲 (*Tarsiger cyanurus*)、北红尾鸲 (*Phoenicurus aureus*)、灰背鸲 (*Turdus hortulorum*)、乌鸲 (*T. merula*)、斑鸲 (*T. naumanni*)、黑脸噪鹛 (*Garrulax perspicillatus*)、黑领噪鹛 (*G. pectoralis*)、画眉 (*G. canorus*)、棕翅缘鸦雀 (*Paradoxornis webbianus*)、大山雀 (*Parus major*)、红头长尾山雀 (*Aegithalos concinnus*)、暗绿绣眼鸟 (*Zosterops japonica*)、麻雀 (*Passer montanus*)、燕雀 (*Fringilla montifringilla*)、黑尾蜡嘴雀 (*Eophona migratoria*)、黄喉鹀 (*Emberiza elegans*)、三道眉草鹀 (*E. cioides*)、黄眉鹀 (*E. chrysophrys*) 等 32 种。其中黑领噪鹛、黄眉鹀和鹌哥在南京地区已有的鸟类调查资料中未有记载<sup>[9]</sup>。值得一提的是,在 1999 年 12 月中旬,先后 4 次看到单只鹌哥取食樟树果实。鹌哥在国内仅分布云南、广西、广东和海南,江苏无自然分布<sup>[10]</sup>。因此认为,该鸟在植物园的出现,可能为笼养鸟逸出所致。这些留鸟及候鸟都不同程度地取食树木和草本植物的果实及种子,尤其是在动物性食物相对缺乏的秋季至早春季节。另一方面,灰喜鹊、大山雀、灰头啄木鸟等许多鸟类都是杂食性的,在春夏季节,特别是在它们的繁殖期中大量取食包括许多植物害虫在内的动物性食物。因此,多年来,这些鸟类对于控制植物园及周围地区园林植物病虫害的发生,一直发挥着重要的生物保护作用。

**3.2 鸟类取食的树木种类** 在每年的深秋至次年的初春,植物园内鸟类大量取食樟树、楝树、冬青等数种植物的果实。根据已有的观察资料,现列举植物园内 19 种食果鸟对 21 种(含

变种,下同)树木果实的取食情况(表 1)。这些树木包括裸子植物 5 种,被子植物 16 种。其中常绿乔木 9 种,落叶乔木 8 种,以及常绿灌木 4 种。

表 1 植物园内 19 种鸟类在秋冬季节取食的 21 种植物果实

树种	食果鸟种类及其取食果实的特征
1 池杉 <i>Taxodium ascendens</i>	黑尾蜡嘴雀(干燥球果,褐色)
2 圆柏 <i>Sabina chinensis</i>	白头鹎、乌鸫、灰喜鹊、喜鹊、山斑鸠(肉质球果初为淡绿色,后变为暗褐色)
3 龙柏 <i>S. chinensis</i> cv. <i>kaizuca</i>	白头鹎、乌鸫、灰喜鹊、喜鹊、山斑鸠(果实同上)
4 北美圆柏 <i>S. virginiana</i>	白头鹎、乌鸫、灰喜鹊、山斑鸠(果实同上)
5 红豆杉 <i>Taxus chinensis</i>	白头鹎、乌鸫(种子周围具红色的肉质假种皮)
6 榔榆 <i>Ulmus parifolia</i>	燕雀(干燥翅果,灰褐色)
7 朴树 <i>Celtis sinensis</i>	黑尾蜡嘴雀、灰喜鹊、燕雀(核果,近肉质,红褐色)
8 樟树 <i>Cinnamomum camphora</i>	乌鸫、斑鸠、山斑鸠、白头鹎、灰喜鹊、喜鹊、红嘴蓝鹊、黑脸噪鹛、黑领噪鹛、画眉、雉鸡、灰背鸫、鹌鹑(肉质浆果,黑色)
9 海桐 <i>Pittosporum tobira</i>	乌鸫、红嘴蓝鹊(蒴果,种子的外种皮红色,近肉质)
10 石楠 <i>Photinia serrulata</i>	白头鹎、黑尾蜡嘴雀、乌鸫(肉质梨果,紫红色)
11 罗木石楠 <i>P. davidsoniae</i>	白头鹎、黑尾蜡嘴雀、乌鸫、燕雀(肉质梨果,黄红色)
12 火棘 <i>Pyracantha fortuneana</i>	灰喜鹊、乌鸫(肉质梨果,红色)
13 楝树 <i>Melia azedarach</i>	灰喜鹊、喜鹊、红嘴蓝鹊、白头鹎(肉质核果,淡黄色)
14 乌桕 <i>Sapium sebiferum</i>	灰头啄木鸟、灰喜鹊、山斑鸠、大山雀(蒴果,种子表面具白色蜡质层)
15 盐肤木 <i>Rhus chinensis</i>	灰头啄木鸟、树鹊(肉质核果,灰褐色)
16 黄连木 <i>Pistacia chinensis</i>	灰头啄木鸟、山斑鸠(肉质核果,淡红色)
17 冬青 <i>Ilex purpurea</i>	斑鸠、乌鸫、白头鹎、山斑鸠(肉质核果,红色)
18 枸骨 <i>I. cornuta</i>	乌鸫、山斑鸠、灰喜鹊、喜鹊、红嘴蓝鹊、灰树鹊(肉质核果,红色)
19 野柿 <i>Diospyros kaki</i> var. <i>silvestris</i>	灰喜鹊、喜鹊、红嘴蓝鹊(肉质浆果,橙黄色)
20 女贞 <i>Ligustrum lucidum</i>	白头鹎、乌鸫(肉质核果,黑色)
21 木绣球 <i>Viburnum macrocephalum</i> f. <i>heteleeri</i>	白头鹎、乌鸫(肉质核果,先为红色,后变为黑色)

**3.2.1 果实的特征** 由表 1 可知,鸟类取食的被子植物的果实类型大多为肉质的核果、梨果和浆果,少数为蒴果。但成熟开裂后露出的种子为肉质的外种皮或蜡质层包被,如海桐和乌桕,仅有榔榆为干燥翅果。裸子植物中圆柏、北美圆柏等为肉质球果,它们的种子被肉质的种鳞所包被;红豆杉种子则为肉质的假种皮包被;仅有池杉为干燥球果。这些果实及种子的肉质部位通常是鸟类可以消化利用的部分。其中被子植物大多数为肉质的果肉和果皮,也有种子外面的肉质外种皮或蜡质层;裸子植物则为肉质种鳞及假种皮。这些肉质的果皮、种皮和假种皮在果实成熟时绝大多数具有十分醒目的红色、黑色和黄色等颜色,在绿叶的衬托下或在树木落叶后尤为显著,很容易被鸟类发现,并吸引鸟类前来取食<sup>[1,2]</sup>。然而这些肉质结构在果实

成熟以前几乎都是以绿色为主,极少有鸟类前来取食。

**3.2.2 不同树种对鸟类取食的影响** 为了比较不同树种对取食鸟类的影响,我们在植物园选择樟树、冬青和楝树这三种树的树龄在 20 年以上的个体,于 1999 年 11 月至 12 月,在它们盛果期间,不定期地定点观察食果鸟对果实的取食情况。以 30 min 为时间单位,记录访问树木个体的鸟类种类及数目。结果表明,在观察期间内,取食樟树果实的鸟类种类最多,为 5~9 种;楝树和冬青较少,分别为 1~3 种和 1~2 种。究其原因,植物园内许多樟树个体都为 10 m 以上的高大乔木类型,树冠发达,枝繁叶茂,树冠中果实数量多、密度大,并且秋冬季节不落叶,隐蔽性好,不同鸟类一起取食时相互之间干扰较少,因而可以容纳较多不同种类的鸟

类同时取食。冬青也是常绿小乔木,不过其树冠相对较小,尽管有时能见到 20~30 只的斑鸠结群在树上取食,但一次同时取食的鸟类种类较少。楝树这种落叶乔木在深秋时树上结满了淡黄色的核果,然而常见的只是数只灰喜鹊在树上吞食楝果,偶尔可见白头鹎与之同时取食。由表 1 可以进一步看出,取食樟树果实的鸟类最多,达 13 种,其它具有肉质果实的树种一般吸引 2~6 种鸟类前来取食。而具干燥果实的树种吸引的鸟类种类较少,且取食这类果实的鸟类都具有坚厚的喙。如池杉和榔榆在落叶后树上几乎挂满了成熟的果实,但是仅见黑尾蜡嘴雀和燕雀取食。因此认为,不同树种对取食鸟类的影响主要表现在果实特征、树冠大小,以及常绿性或落叶性等方面。

**3.3 鸟类取食果实的行为方式** 鸟类取食果实的方式主要有:(1)直接在树冠层啄取、吞食果实。大多数鸟类都以这种方式为主,如乌鸫、白头鹎、山斑鸠、灰喜鹊取食樟树果实,或者在树冠下地面上觅食掉落的果实。如雉鸡、黑领噪鹛、灰背鸫取食樟树果实。(2)将果实从树上衔走,然后在停栖处啄食或吞食。这是在树上直接吞食果实的鸟类兼具的方式,尤其在取食那些较大的果实或一个含有多个果实的果序时常见。如灰喜鹊、红嘴蓝鹊常将野柿的果实衔至较隐蔽的林中,啄食果肉后将种子就地遗弃;有时会将一个含 5~7 个果实的楝树或乌柏的果序一起衔走。(3)将果实吞食,在剥离果肉后,再呕出种子。如灰喜鹊取食楝果,斑鸠取食樟树果实。这类果实一般含有较大的种子。(4)将果皮磨破后,仅取食里面的种子。这是燕雀和黑尾蜡嘴雀在处理果实方面与其它多数鸟类的明显不同之处。如以椴木石楠和朴树的果实为例,白头鹎、灰喜鹊和乌鸫等鸟类吞食整个果实,而燕雀和黑尾蜡嘴雀却分别用嘴磨破果皮及果核,仅取食里面的种子。黑尾蜡嘴雀在处理池杉球果中的种子时,也是用嘴磨破坚硬的种皮,而取食里面的种仁。与前面 3 种方式相比,这种取食方式对种子的结构造成了破坏。

不过,随着时间和环境条件的变化,鸟类取

食方式也会发生相应的改变。通常从 1 月下旬起,因受到鸟类取食消耗及自然掉落的影响,许多树种树冠中的果实逐渐减少。乌鸫、山斑鸠、黑尾蜡嘴雀、灰喜鹊等常在树冠层取食的鸟类都相应地转以地面取食为主。在 2000 年 1 月 24 日南京地区普降大雪后,常见到山斑鸠 10~20 只结群与雉鸡、乌鸫、灰背鸫一起在大樟树下,刨开积雪,觅食落叶层中的果实及种子。这些种子或来源于果实掉落到地表后果皮干萎、脱落所致,或为食果鸟呕出。有时看到一些樟树种子被鸟类啄空种胚后仅剩下空壳,这可能意味着在果实资源贫乏的情况下,鸟类将会改变利用果实的方式,从先前获取樟树果实肉质果皮的营养转以摄取种子内种胚的营养。

#### 3.4 鸟类取食果实对园林绿化树种的影响

鸟类对果实的取食作用缩短了有关种类的果实在树冠上的挂留时间。其作用方式有两种,一是果实被鸟类取食消耗,二是在取食过程中部分果实被啄落到树下地表上。不过,那些掉落到地面的果实,如樟树、冬青、楝树、圆柏和北美圆柏等的肉质果实,又给雉鸡、灰背鸫、黑领噪鹛等以地面取食为主的鸟类提供了觅食条件,并且,在一定时期内也给将来其它转以地面取食的鸟类准备了果实来源。

在鸟类取食的影响下,一般在翌年的 2 月上旬以前,植物园内的樟树、楝树、女贞等树冠层的果实基本消失,冬青、红豆杉等在绿叶衬托下的鲜红色果实则早在 1 月上旬就难以见到。火棘树上数量众多的红色梨果在绿叶的相映下尽管也十分醒目,但可能因为其果实质地较硬、味道酸涩等原因,鸟类取食相对较少,故能在树上保留较长时间,大多为自然掉落。然而,这种情况正好有利于火棘这种优美的观果型灌木在园林绿化中的作用。相比之下,在南京市城区内一些马路边和居民生活区中零散种植的樟树、女贞和楝树等绿化树种,由于取食果实鸟类的种类和数量均较少,使得它们的果实在树冠层保留的时间相对较长,直至自然掉落。有时在 4 月上旬还可见到马路边的楝树上仍有不少果实挂在枝头。

## 4 讨论

南京中山植物园及其相邻紫金山森林植物群落为多种鸟类提供了丰富而多样的食物来源,及许多不同的栖息场所,因此吸引了众多的留鸟和候鸟在这里生活、繁衍。植物园内栽培的樟树、冬青、枸骨、石楠、圆柏、龙柏等常绿树种和盐肤木、楝树、乌桕、朴树等栽培或野生落叶树种,在每年的秋季都能产生大量果实为鸟类所食。尤其是在园内多处生长的数十棵高大樟树,在每年10月至次年1月期间,数以万计的浆果被多种鸟类分别从树上和地面取食。虽然这些果实的果皮、果肉等肉质部分可被鸟类消化利用,但是仍有相当数量的种子因受到坚硬果核或坚硬种皮的保护而免受破坏,有的随鸟粪一起排出体外,有的则被直接吐出。其中一些种子在适宜的生境条件下,将能够萌发生长成为新的个体。目前,在植物园内山溪边枫杨、朴树群落中,以及在山坡栓皮栎、黑松、枫香群落中已经发现的数百棵红豆杉实生苗及小树,就是鸟类传播种子所致<sup>[11]</sup>。此外,在山坡黑松、马尾松、枫香群落等自然生境中出现了许多樟树、冬青、桫欏石楠等树种的实生苗,但是这些树种的果实都不适应于风或水的传播,并且在有关实生苗周围一定距离范围内均没有相应的母树存在。因此认为这些实生苗主要为一些取食果实的鸟类传播种子所致。

从园林植物角度看,鸟类取食果实对树木的观赏性造成了一定的影响。然而从生态方面分析,鸟类取食果实,既获得了营养,又能在其

栖息地范围内传播种子,有利于种子到达多样化的生境中,提高种子发芽、出苗的机会。这样还可以避免果实自然掉落后仅在树下形成高密度的种子分布,及其对种子的正常萌发带来的不良影响<sup>[3]</sup>。鸟类对树木果实的取食作用,以及果实对鸟类的吸引机制,都不会是偶然发生的,而是鸟类与种子植物在长期的发展演化过程中互相依存、协同进化的结果。

## 参 考 文 献

- [1] Ridley, H. N. The Dispersal of Plants Throughout the World. Asford: L. Reeve & Co. Ltd., 1930. 383 ~ 514.
- [2] Janzen, D. H. Seed predation by animals. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 1971, 2: 465 ~ 492.
- [3] Howe, H. F., J. Smallwood. Ecology of seed dispersal. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 1982, 13: 201 ~ 228.
- [4] Herrera, C. M. A study of avian frugivores, bird-dispersed plants, and their interaction in Mediterranean scrublands. *Ecological Monographs*, 1984, 54(1): 1 ~ 23.
- [5] 梁启荣, 刘素丽. 长沙附近十种雀形目鸟类食性的初步报告. *动物学杂志*, 1958, 2(4): 212 ~ 219.
- [6] 周世镗. 南京近郊几种农林鸟类食性初步调查. *南京林学院学报*, 1958, 52 ~ 56.
- [7] 常家传, 唐景文, 祝宁等. 帽儿山秋季食浆果鸟类. 见: 郑光美, 张正旺, 颜重威等主编. *中国鸟类学研究*. 北京: 中国林业出版社, 1996. 104 ~ 109.
- [8] 郑光美, 赵欣如, 宋杰等. 黄腹角雉的食性研究. *生态学报*, 1986, 6(3): 283 ~ 287.
- [9] 南京市地方志编纂委员会. *南京市志丛书, 自然地理志*. 南京: 南京出版社, 1992. 430 ~ 438.
- [10] 陈服官, 罗时有, 郑光美等编著. *中国动物志, 鸟纲, 第九卷*. 北京: 科学出版社, 1998. 116 ~ 118.
- [11] 李新华, 贺吉安, 盛宁. 红豆杉迁地保护中天然种群的形成. *植物资源与环境学报*, 1999, 8(1): 38 ~ 41.