

# 杨树人工林内大山雀雏鸟的 食物组成和消耗量\*

楚国忠 高瑞桐 刘传银 杨秀元 杜佃桓

**摘要** 1991年5~7月在山东省沂南县沂河林场杨树人工林内,定期枝条取样和收集虫粪分析昆虫种类组成及数量变动。利用油毡巢箱,采用雏鸟扎颈法收集大山雀雏鸟食块230个。繁殖期大山雀以昆虫育雏,5月份以柳紫闪蛱蝶的蛹和幼虫数量较多,每窝雏鸟平均消耗1377.6个食块,每公顷内真实消耗量为1294.9个食块。6月份的雏鸟食物以毒蛾和白杨透翅蛾成虫为主,窝平均消耗和每公顷内消耗量分别为1002.2个和310.8个食块。7月份的雏鸟食物种类较丰富,窝平均消耗为1383.3个食块,每公顷消耗量为864.7个食块。

**关键词** 大山雀、杨树人工林、雏鸟食物组成、雏鸟食物消耗量

大山雀(*Parus major* Linnaeus)对多种林木和果树害虫有重要的捕食作用<sup>[1]</sup>。1991年在山东省研究农用林鸟类时,收集了繁殖期有关资料,分析了大山雀雏鸟的食物组成及消耗量,对确立大山雀在杨树人工林害虫综合治理中的作用有重要意义。

## 1 研究区概况

沂南县沂河林场(118°29'E, 35°32'N)位于鲁东南平原农区,属暖温带季风区,四季分明,雨量集中。全场140余hm<sup>2</sup>林地分六片,沿沂河两岸分布,研究工作在最大一片林地(约52hm<sup>2</sup>)内进行,其中有林面积44.8hm<sup>2</sup>。80%为10年生以下的杨树,以I-69杨(*Populus × deltoides* Bartr. CV. 'Lux' cex. I-69/55)为主。18%为12~16年生刺槐(*Robinia pseudoacacia* L.),最大树龄为20年生的毛白杨(*Populus tomentosa* Carr.),0.33hm<sup>2</sup>,水杉(*Metasequoia glyptostroboides* Hu et Cheng),0.44hm<sup>2</sup>。各不同树种和树龄的林地按小班成片种植。依Noon<sup>[2]</sup>方法对主要林地类型取样调查,刺槐林平均树高17m,胸径14.4cm,每公顷1352株。9~10年生杨树林平均树高25.7m,胸径26.2cm,每公顷551株。6年生杨树林树高19.1~22.4m,平均胸径15.8~18.2cm,每公顷918株。3年生杨树林平均树高8.9m,胸径9.0cm,秋季栽植的密度为每公顷1126株,春季栽植的较密,每公顷1708株。

杨树人工林林下植被稀疏低矮,一般不超过30cm,多为1年生草本植物,如狗尾草(*Setaria viridis* (L.) Beauv)、紫花地丁(*Viola philippica* W. Beck.)、蟋蟀草(*Eleusine*

1992-03-28收稿。

楚国忠副研究员,高瑞桐,杨秀元(中国林业科学研究院林业研究所 北京 100091);刘传银,杜佃桓(山东省沂南县林业局)。

\*国家自然科学基金资助项目。工作中得到沂南县林业局和沂河林场以及郑世楷、刘奉竟等先生的支持,参加野外工作的有杜佃营等同志,谨致谢意。

*indica* (L.) Gaertn.) 等常见种类。木本植物主要是桑 (*Morus alba* L.)、刺槐、臭椿 (*Ailanthus altissima* Swingle)、榆 (*Ulmus* sp.) 等实生苗, 高度一般不超过 60 cm。3 年生以下的杨树林行距 5 ~ 6 m, 套种麦、豆、花生等农作物。研究区一面临河, 其余三面为农田, 东北侧毗邻小片果园。

## 2 研究方法

通过定期检查巢箱, 收集大山雀繁殖资料。96 个油毡巢箱成片设在 3、6、9 ~ 10 年生杨树林及杨、刺槐块状混交林中, 3 月初挂出, 4 月初开始检查, 每周 1 次。巢箱检查和推算方法同楚国忠 (1991)<sup>[3]</sup>。采用扎颈法收集雏鸟食物, 室内外结合鉴定昆虫种类。计算雏期每窝雏鸟的平均食物消耗量是: 食块数 / (雏 · h) × 窝雏数 × 每日喂雏时间 × 雏期

单位面积内的真实食物消耗是: 繁殖种群密度 × 窝平均消耗

收集雏鸟食物同时, 枝条取样调查昆虫种类。先根据取样枝条数计算出单株树的昆虫密度, 再根据每公顷的林木数计算出昆虫密度。此外, 从 5 月下旬开始, 利用固定大小的虫粪盘, 在 28 个取样点上每周 1 次收集 24 h 落粪。将每次收集到的数据平均, 以单个虫粪盘的平均数表示。依个体大小将虫粪分为三类: 长 × 宽 ≤ 1 mm × 1 mm 的为初龄幼虫虫粪, 长 × 宽 ≥ 2 mm × 3 mm 的为大龄幼虫虫粪, 介于两者之间的为其它各龄幼虫虫粪。

## 3 结果与讨论

### 3.1 大山雀对油毡巢箱的利用率及繁殖种群密度

4 ~ 10 月, 共有产卵窝 29 个, 其中 21 窝为大山雀, 其余为 [树] 麻雀 (*Passer montanus* Linnaeus)。由于人为干扰较大, 只有 12 窝大山雀繁殖成功。估计首卵日期在 4 月 13 日, 末卵日期 6 月 24 日, 5 月和 7 月有两个育雏高峰。大山雀繁殖种群参数见表 1。可以看到, 不同月份的窝卵数, 窝雏数及繁殖种群密度很不相同。

### 3.2 大山雀雏鸟的食物组成和消耗量

从 5 月 14 日至 7 月 14 日, 共收集 10 窝、194 雏次不同日龄的雏鸟食物 230 块 (表 2)。几乎全为昆虫, 主要是鳞翅目害虫, 还有一些蜘蛛和小型螺、蚌碎屑。

由于不同季节单位时间 (1 h) 内得到的食块数, 以及窝雏数和繁殖种群密度等均有差异, 因而, 每窝雏鸟的平均消耗量和单位面积 (1 hm<sup>2</sup>) 内的真实消耗量不尽相同。如果每日喂雏时间以 12 h 和 16 d 雏期计算, 5 月份时繁殖种群密度为 0.94 窝/hm<sup>2</sup>, 窝雏数为 6.7 (表 1), 83 只雏鸟共得到 89 个食块, 平均每一雏鸟每小时得到 1.07 个食块。据此估计, 每窝雏鸟的窝平均消耗是 1 377.6 个食块, 每公顷面积内真实消耗量为 1 294.9 个食块。

6、7 两月的窝雏数和繁殖种群密度都减少 (表 1), 每一雏鸟每小时得到的平均食块数分

表 1 大山雀对杨树人工林内油毡巢箱的利用

项 目	5 月	6 月	7 月	
成 功 窝	6	2	4	
窝 卵 数	7.7	5.5	5.0	6.4
(XD)	(2.4)	(3.5)	(2.3)	(2.6)
窝 雏 数	6.7	5.0	3.5	5.3
(XD)	(1.9)	(2.8)	(1.7)	(2.3)
密 度 (窝/hm <sup>2</sup> )	0.94	0.31	0.63	0.63 (0.32)

别为1.04和1.34个。因此,6月份窝平均消耗约为1 002.2个食块,每公顷消耗310.8个食块。7月份分别为1 383.3个和864.7个食块。各不同时间、不同种类和虫态的食物消耗见表2。

表2 大山雀雏鸟的食物组成和消耗量 (沂河林场, 1991年)

种 类	虫 态	05-14~05-24(83雏次)			06-10~06-11(21雏次)			06-30~07-14(89雏次)			加权平均	
		食块数	块/窝	块/hm <sup>2</sup>	食块数	块/窝	块/hm <sup>2</sup>	食块数	块/窝	块/hm <sup>2</sup>	块/窝	块/hm <sup>2</sup>
I 毒蛾科 Lymantridae	成虫	4	61.7	58.0	11	499.2	154.8	10	116.1	72.6	205.9	78.8
	蛹				2	91.2	28.3				26.4	4.7
	幼虫	6	92.6	87.0	2	91.2	28.3	4	46.7	29.2	77.5	58.0
II 尺蛾科 Geometridae												
1. 大造桥虫												
<i>Ascotis selenaria</i> (Hubner)	幼虫	1	15.4	14.5				2	22.8	14.3	13.3	12.0
III 天蛾科 Sphingidae												
2. 蓝目天蛾												
<i>Smerinthus planus</i> Walker	成虫							4	46.7	29.2	18.2	9.7
IV 舟蛾科 Notodontidae												
3. 杨小舟蛾												
<i>Micromelalopha troglodyta</i> (Graeser)	幼虫							8	93.3	58.3	36.4	19.4
4. 杨二尾舟蛾												
<i>Cerura menciiana</i> Moore	成虫							2	22.8	14.3	8.9	4.8
V 蛱蝶科 Nymphalidae												
5. 柳紫闪蛱蝶												
<i>Apatura melis</i> Freyer	蛹	14	217.4	204.4				2	22.8	14.3	92.1	107.2
	幼虫	33	512.0	481.3				4	46.7	29.2	214.6	250.9
VI 螟蛾科 Pyralidae												
幼虫												
								1	11.4	7.1	3.6	2.4
VII 木蠹蛾科 Cossidae												
6. 芳香木蠹蛾东亚亚种												
<i>Cossus cossus orientalis</i> Gaede	幼虫	1	15.4	14.5				10	116.1	72.6	43.2	31.4
7. 小木蠹蛾												
<i>Holcocerus insularis</i> Staudinger	幼虫							4	46.7	29.2	14.9	9.7
VIII 透翅蛾科 Aegeriidae												
8. 白杨透翅蛾												
<i>Parathrene tabaniformis</i> Rottenberg	成虫				5	230.4	71.4				66.8	11.8
IX 其它鳞翅目 Lepidoptera												
	成虫	3	46.3	43.5				18	209.4	130.9	85.1	65.4
	蛹	6	92.6	87.0	1	45.1	14.0	6	9.5	43.4	71.4	60.3
	幼虫	8	123.5	116.1				22	256.1	160.0	130.1	111.4
X 直翅目蝗科 Acrididae												
	若虫				1	45.1	14.0				13.1	2.3
XI 鞘翅目 Coleoptera												
		2	30.9	29.0				3	35.3	22.1	23.3	21.9
蜘蛛 Araneida												
		8	123.5	116.1				13	151.4	94.6	96.6	89.7
其它①												
		3	46.3	43.5				5	58.1	36.3	36.6	33.9
合 计		89	1377.6	1294.9	22	1002.2	310.8	119	1383.3	864.7	1270.6	988.0

①小型螺、蚌的碎片。

山雀科鸟类繁殖季节以大量昆虫育雏,在欧洲柞树林,当雏鸟发育后期,大山雀喂雏速

率几乎可达每分钟 1 次<sup>[4]</sup>。Balen<sup>[6]</sup>认为，扎颈法收集食物的定量性仍不很可靠。他们观察到大山雀亲鸟倾向于将因拴颈而不能下咽的大个食块转移给其它雏鸟。本次工作发现，大山雀亲鸟喂食速率随雏鸟日龄增加而增加，3 日龄后食块明显增大，常见有较大块食物在窝边。每次都认真检查回收，消耗量的估计是比较可靠的。

### 3.3 繁殖期大山雀的食物选择

为了分析繁殖期大山雀食物选择与自然界食物供应的关系，应了解杨树人工林不同季节昆虫的种类组成和虫期发育以及种群数量的变化趋势。定期收集到的虫粪数据表明(图 1)：初龄幼虫虫粪变化有三个明显高峰，分别出现在 6 月 10 日、7 月 10 日至 8 月初以及 8 月下旬至 9 月下旬，然后数量急剧下降，到 10 月上旬，初龄幼虫虫粪已很少见。从图 1 可以看出，第二高峰数量最多，约为第三高峰的 10 倍，第一高峰期的 100 倍。初龄幼虫出现之前应为卵期阶段，从中也可估计出卵期的变化。

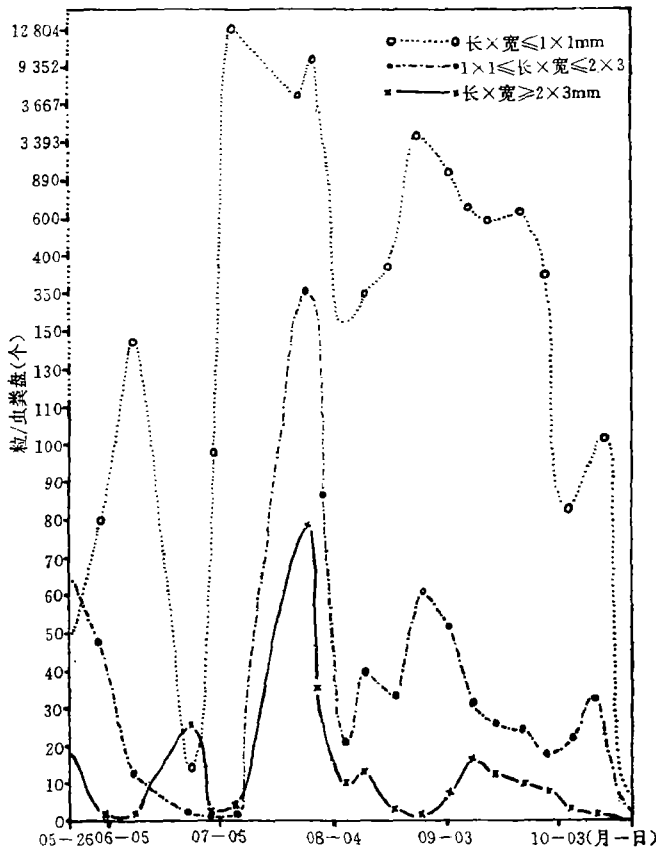


图 1 沂河林场杨树人工林虫粪数量相对变化(1991年)

蛹和成虫都存在，但初龄幼虫较少。5 月下旬至 6 月，初龄幼虫不断增加，大龄幼虫陆续化蛹和羽化，此期成虫数量相对较多。7 月份时各种幼虫达到全年数量高峰。8 月以后初龄幼虫仍然较多，各种虫态混杂，数量波动较大。10 月下旬开始，林中已很少能收到虫粪，杨、槐叶片开始逐渐脱落。

大龄幼虫虫粪变化比较复杂，5 至 7 月份，每月下旬都有一高峰，以后的虫粪数量急剧下降，8、9 两月波动较大，10 月份后数量减少。大龄虫粪过后，幼虫逐渐进入蛹期和成虫期，因此，两次数量高峰的间歇应为蛹和成虫阶段。

其它龄期幼虫的虫粪数量变化形式介于初龄幼虫和大龄幼虫虫粪之间。5 月下旬以后，随着初龄虫粪数量增加，它们的数量下降，变化趋势与大龄虫粪相似，但 6 月下旬不是增加而是始终下降，7 月份数量达到高峰。8 月以后，数量波动形式与初龄虫粪相似，但数量只有初龄虫粪的 1%~2%。

杨树人工林的虫粪变化，应该反映出昆虫的种类组成及数量变动。初步分析是 5 月下旬以前主要是越冬后昆虫活动，昆虫数量相对较少。不同龄期的幼虫、

5月和7月的枝条取样数据支持上述初步印象(表3)。两次取样,除蜘蛛和膜肩网蛛没有计数外,共发现4目13科21种昆虫,大部分为鳞翅目害虫。虽然取样枝条多集中在树冠中下部,但仍可以看出:5月份只有2目8科11种昆虫,少于7月份的4目9科15种。7月份总平均密度约为5月份的21~31倍。

表3 枝条取样的昆虫种类

(单位:只/hm<sup>2</sup>,沂河林场,1991年)

种	类	5月25日~27日		7月12日~13日	
		I ①	II ②	I	II
<b>I 毒蛾科 Lymantridae</b>					
1.	黄尾毒蛾 <i>Porthesia similis</i> (Fuessly)	6 610	2 733	826	2 050
2.	杨毒蛾 <i>Stilpnotia candida</i> Staudinger	23 501	2 733		
3.	柳毒蛾 <i>S. salicis</i> (Linnaeus)	2 203	4 441	839 603	381 226
4.	舞毒蛾 <i>Lymantria dispar</i> Linnaeus	3 672	2 391		
<b>II 尺蠖科 Geometridae</b>					
5.	大造桥虫 <i>A. sclenaria</i>	367	1 025	826	9 224
<b>III 卷叶蛾科 Tortricidae</b>					
6.	苹卷叶蛾 <i>Adoxophyes orana</i> Fischer von Roslerstamm		3 416	37 730	4 099
<b>IV 天蛾科 Sphingidae</b>					
7.	蓝目天蛾 <i>S. planus</i>		342		卵粒
<b>V 枯潜蛾科 Phyllocnistidae</b>					
8.	杨白潜蛾 <i>Leucoptera susinella</i> Herrich-Schaffer		683	6 334	1 025
<b>VI 枯叶蛾科 Lasiocampidae</b>					
9.	杨枯叶蛾 <i>Gastropacha populifolia</i> Esper		342		
<b>VII 舟蛾科 Notodontidae</b>					
10.	杨小舟蛾 <i>M. troglodyta</i>		342	52 693	5 124
11.	杨二尾舟蛾 <i>C. menciara</i>				2 050
<b>VIII 刺蛾科 Limacodidae</b>					
12.	黄刺蛾 <i>Cnidocampa flavescens</i> (Walker)			1 561	4 099
13.	褐边绿刺蛾 <i>Parasa consocia</i> Walker			165 240	37 918
14.	扁刺蛾 <i>Thosea sinensis</i> (Walker)			826	2 050
<b>IX 蛱蝶科 Nymphalidae</b>					
15.	柳紫闪蛱蝶 <i>A. melis</i>				2 050
<b>X 袋蛾科 Psychidae</b>					
16.	大袋蛾 <i>Cryptothelea variegata</i> Snellen			1 561	1 025
<b>XI 象甲科 Curculionidae</b>					
17.	大灰象 <i>Sympiezomias velatus</i> (Chevrolat)		4 441		
<b>XII 蝽科 Pentatomidae</b>					
18.	黄斑蝽 <i>Erthesina fullo</i> (Thunberg)			826	
19.	膜肩网蝽 <i>Hegesidemus barbatus</i> Darke				未计数
<b>XIII 螳螂科 Mantidae</b>					
20.	螳螂 <i>Paratenodera</i> sp.			826	5 124
<b>XIV 瓢虫科 Coccinellidae</b>					
21.	异色瓢虫 <i>Harmonia axyridis</i> (pallas)				1 025
<b>XV 蜘蛛 (Araneida)</b>					
	总平均密度	36 353	22 889	1 117 481	487 808
		(n=5)	(n=11)	(n=13)	(n=15)

①——6年生杨树林, ②——3年生杨树林。

了解杨树人工林昆虫种群变化的目的是结合大山雀雏鸟食物组成, 分析繁殖期大山雀对昆虫食物的选择。可以看到, 5 月份大山雀饲喂雏鸟的食物种类比较单纯, 以柳紫闪蛱蝶的蛹和幼虫为主, 其次是毒蛾科的幼虫和成虫, 这两类食物占食块组成的 64%。6 月份时, 以毒蛾和白杨透翅蛾的成虫为主, 成虫占食块总量的 77%。7 月份林中昆虫种类和数量最多, 雏鸟食物中昆虫种类也较丰富。除毒蛾和芳香木蠹蛾食块比例稍多些, 其它各类昆虫的比例相差无几, 成虫和蛹的合计比率与幼虫比率几乎相同。可以说, 随着杨树人工林昆虫种类数量和虫态的变化, 大山雀雏鸟食物组成也相应变化。

### 参 考 文 献

- 1 楚国忠. 浙北龙山林区大山雀繁殖季节持续时间、雏鸟食物组成及对松毛虫的捕食作用. 林业科学研究, 1988, 1(1): 80~89.
- 2 Noon B R. Techniques for sampling avian habitats. Edited by Capen D E. The use of multivariate statistics in studies of wildlife habitat. USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. RM-87, 1981. 42~52.
- 3 楚国忠, 大山雀对油毡巢箱的利用率及其适宜性的研究. 林业科学, 1991, 27(6): 602~608.
- 4 Perrins C M. Tits and their caterpillar food supply, Ibis, 1991, 133 suppl. 1: 49~54.
- 5 Van Balen J H. A comparative study of the breeding ecology of the great tit *Parus major* in different habitats, Ardea, 1973, 61: 1~93.

## *Nestling Food Composition and Consumption of Great Tit in Poplar Plantation*

Chu Guozhong    Gao Ruitong    Liu Chuanyin  
Yang Xiuyuan    Du Dianhuan

**Abstract** Nestling food composition and consumption of great tits (*Parus major* Linnaeus) in the Poplar plantation was studied using 230 preys collected from the nestling crops at Yihe Forest Farm, Yinan County, Shandong Province during May to July in 1991. The average food consumption amounted to 1 377.6 preys per clutch and 1 294.9 preys per ha in May, 1 002.2 preys and 310.8 preys in June, 1 383.3 preys and 864.7 preys in July. Based on the nestling food composition, the food selection of breeding great tits was discussed preliminarily combining with the sample data of insects taken from the branches and frass in the Poplar plantation. Changes in insect species and numbers showed changes in diet from May to July. More pupae and larvae of *Apatura melis* Freyer were found in May, more adults of Lymantridae and *Parathrene tabaniformis* Rottenberg in June, and more insect species in July.

**Key words** Great Tit (*Parus major*), Poplar plantation, nestling food composition, nestling food consumption

Chu Guozhong, Associate professor, Gao Ruitong, Yang Xiuyuan (The Research Institute of Forestry, CAF Beijing 100091); Liu Chuanyin, Du Dianhuan (Forestry Bureau of Yinan County, Shandong Province).