

# 日本松干蚧的重要天敌—— 隐斑瓢虫的初步研究\*

胡鹤龄

(浙江省林业科学研究所)

张时敏 杨金宽

(辽宁省林业土壤研究所)

陈玉波 邵桂英 王凤尧

(浙江省杭州市植物园)

**摘要** 隐斑瓢虫是近年来在杭州地区发现的日本松干蚧的一种重要捕食性天敌。该虫在杭州一年发生四代,其年发生规律基本上和日本松干蚧的生活周期相吻合,而且能在松林中形成比较稳定的群落。根据测定,隐斑瓢虫对日本松干蚧各虫态的捕食能力较强,一头成虫的日平均捕食量为:显露若虫 13.33 头,雌成虫 4.27 头,卵囊 3.67 个(每个卵囊内平均有卵 265.5 粒),雄蛹 28.27 只;一头幼虫全期(或 2—4 龄和 3—4 龄)分别能捕食显露若虫 39.20—105.56 头,雌成虫 40.80—47.79 头,卵囊 39.38—41.79 个,雄蛹 220.50 只。它在引进辽宁省沈阳和旅大地区后,不仅仍能正常的捕食日本松干蚧(显露若虫),其成虫和幼虫喂以各种蚜虫均能正常生殖和发育,并且一年可以繁殖三代;冬季,只要在 0°C 以上的温度条件下,给予少量的糖水等作补充营养,亦能安全的越冬。据此,作者认为隐斑瓢虫在浙江杭州和辽宁,均具有作为控制日本松干蚧的发生来加以饲养繁殖与利用的价值。

隐斑瓢虫(*Ballia obscurosignata* Liu)属鞘翅目、瓢虫科、奇斑瓢虫属,是 1973 年在浙江省杭州地区普查到的日本松干蚧的重要天敌。为了加以利用,我们对它进行了观察研究。据我国记载,该虫主要分布在北京、江苏、浙江、福建及两广一带,东北地区未见记录。为了扩大北方地区日本松干蚧的天敌种类,我们曾将隐斑瓢虫引入辽宁省沈阳市和旅大地区,进行了饲养繁殖、野外释放和越冬条件等的试验研究。现将初步研究结果报道如下。

## 一、形态特征

1. 成虫(图 1a) 体长 6.4—7.3 毫米,宽 4.7—5.6 毫米,虫体椭圆形,扁平拱起。头红褐色,无斑纹,复眼黑色,触角、口器红褐色。前胸背板栗褐色,两侧有大型白斑,小盾片黑色。鞘翅栗褐色,鞘翅基部、小盾片旁有一白斑,形如衣挂钩,此特征是识别隐斑瓢虫成虫的主要标志。腹面黄褐色,后胸腹板、各足的胫节和跗节深褐色,中胸腹板后侧片黄白色。

2. 卵(图 1c) 梭形,长约 1.5 毫米,初产时鲜黄色,近孵化时深黄色。

3. 幼虫(图 1d) 初孵时全身灰白并略带微黄色;一龄后期呈浅灰色。二龄幼虫灰色,第 1 腹节侧缘有一对黄色的矮刺。三龄幼虫深灰色至黑色,第 1—6 腹节侧缘各有一对黄色矮刺,但第 6 腹节的一对常无或极不明显。四龄幼虫体呈黑色,长 12 毫米,宽 3 毫米左右,足的各节基部黄色,第 1—7 腹节侧缘的黄色矮刺明显可见。腹节侧缘的黄色矮刺

\* 工作中得到辽宁省庄河县仙人洞林场宋宝山,林锦枫等同志的帮助,林土所邵玉华同志绘图,王开平、林继惠同志参加了在辽宁的工作,谨此致谢。

是识别隐斑瓢虫幼虫的主要特征。

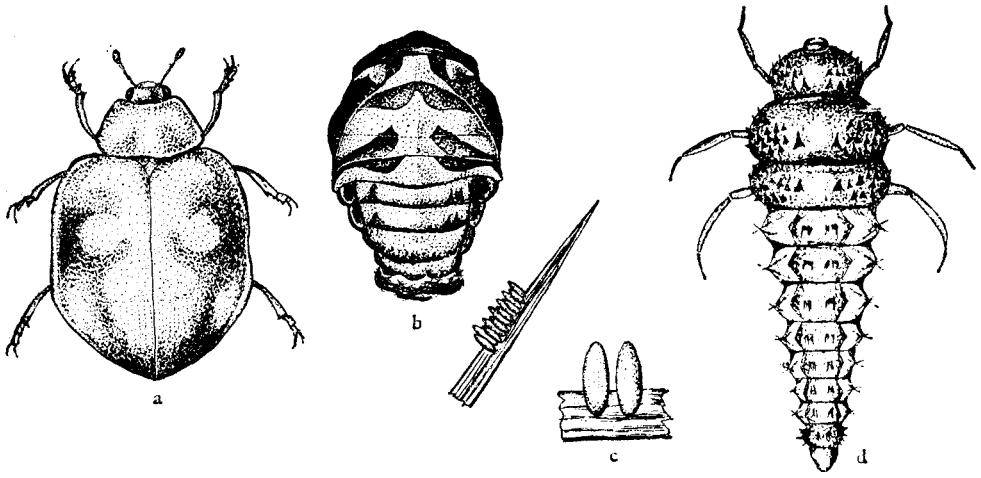


图1 隐斑瓢虫形态图

a.成虫; b.蛹; c.卵; d.四龄幼虫

4. 蛹(图1b) 黄黑色,长6—8毫米,宽4—5毫米。

## 二、 年发生规律及生活习性

### (一) 年发生规律

1. 年发生世代 隐斑瓢虫在杭州地区一年发生四代,以成虫在背风向阳的松针丛中越冬。3月中旬越冬成虫开始活动,3月下旬产卵。第一代由3月下旬至7月上旬;第二代由6月上旬至8月下旬;第三代由7月下旬至10月中旬;第四代由9月上旬至次年6月上旬。年生活史如图2。

世代 \ 月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
越冬代	+++	+++	+++	+++	+++	+						
第一代			●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●					
			—	—	—	—	—					
			○	○	○	○	○	○	○	○		
			+	+	+	+	+	+	+	+		
第二代						●●●●●	●●●●●	●●●●●				
						—	—	—				
						○	○	○	○	○		
						+	+	+	+	+		
第三代							●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●		
							—	—	—	—		
							○	○	○	○	○	
							+	+	+	+	+	
第四代 (越冬代)									●●●●●	●●●●●	●●●●●	
									—	—	—	
									○	○	○	○
									+	+	+	+

图2 隐斑瓢虫生活史(1974—1975年,杭州)

●●卵; —幼虫; ○蛹; ++成虫

2. 各世代的历期 隐斑瓢虫从卵发育到成虫完成一个世代的历期, 因各季节气温的变化而有差异。根据 1974 年 4—10 月在杭州室内自然条件下饲养的结果(表1): 世代历期最短的为 19.3 天, 最长为 39.7 天。

表 1 隐斑瓢虫各世代历期

(1974 年 4—10 月, 杭州)

世代	卵历期 (天)	各龄幼虫历期(天)				幼虫全期 (天)	预蛹期 (天)	蛹期 (天)	完成一世代 历期(天)	平均 温度 (°C)	相对 湿度 (%)
		一 龄	二 龄	三 龄	四 龄						
一	6.0 (5—7)	3.8 (2—7)	6.2 (4—9)	4.7 (4—6)	8.5 (8—10)	23.2 (18—32)	1.1 (1—1.5)	9.4 (6—11)	39.7 (30—51.5)	19.6	81
二	3.2 (3—4)	2.5 (2—3)	2.3 (2—3)	2.3 (2—3)	5.3 (5—6)	12.3 (11—15)	1	5.3 (5—5.5)	21.7 (20—25.5)	23.6	90
三	2.7 (2—3)	1.6 (1.5—2)	1.8 (1.5—3)	2.6 (1.5—5)	5.9 (4.5—8.5)	11.8 (9—18.5)	1	3.8 (3.5—4)	19.3 (15.5—26.5)	28.9	85
四	4.0 (3—5)	3.8 (2—5)	3.4 (2—7)	4.1 (3—8)	6.4 (5—10)	17.7 (12—30)	1.6 (1—3)	7.8 (7—10)	31.1 (23—48)	20.8	82

## (二) 生活习性

### 1. 成虫

(1) 羽化: 成虫日夜均能羽化。刚羽化的成虫全身淡黄色, 足黑色, 体质柔软, 行动迟钝; 4—6 小时后鞘翅上的颜色和斑纹完全显现出来。

(2) 交尾和产卵: 成虫羽化后 10 天才进行交尾, 交尾次数甚频繁, 一次交尾的时间由数小时至十几小时。雌成虫交尾后一般 4—5 天即开始产卵。产卵时间多集中在 14—16 时, 每产一粒卵需要 50 秒到 1 分钟。每雌虫的产卵量, 据 1974 年 6—10 月份对 11 对成虫的统计, 平均在 400 粒以上, 最多可达 909 粒。雌成虫在产卵期内每日可产卵 4—76 粒不等, 产卵期一般为 35 天左右, 最长的可达 130 天以上。

(3) 活动与食性: 在成虫羽化的盛期, 可见其活动于树冠内, 受惊扰便落地假死或速飞远处。成虫喜栖荫蔽处或背风环境, 高温季节活力减低, 数头至十几头群居于遮阴良好的树冠中部的松针丛中; 春秋季节当气温骤然下降或风雨日, 亦可见其聚集于松针丛中。隐斑瓢虫除捕食日本松干蚧外, 还取食松树和紫薇树上的蚜虫, 且有取食自己卵粒的习性。

(4) 寿命: 成虫的寿命(非越冬期)通常为 60 天左右, 但最长的可达 150 天以上; 在饥饿状态下存活期为 4—47 天。

2. 卵 卵产在新鲜或枯死的针叶上, 卵粒与针叶垂直、紧密排列成行, 每行数粒至数十粒。卵的孵化率平均为 89.5%。

3. 幼虫 幼虫共四龄, 孵化时, 从开始破壳至完全脱出需要 2 小时左右。孵化后的幼虫约经一天左右才分散取食。幼虫的食性与成虫相同, 并有自相残杀的习性, 在食料缺乏时尤为常见。幼虫捕食日本松干蚧的数量, 随龄期的增加而递增, 四龄幼虫的捕食量可占全幼虫期食量的 46—58.6% (图 3 是隐斑瓢虫四龄幼虫捕食日本松干蚧雌成虫和卵囊的情形)。

4. 蛹 老熟的幼虫排出黑色粘液，虫体略收缩，体色变淡，停止取食并固定在针叶上

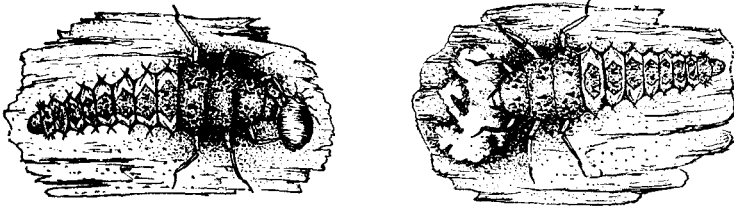


图 3 隐斑瓢虫四龄幼虫捕食日本松干蚧雌成虫和卵囊的情况

进入预蛹期，1—2 天后蜕皮化蛹。

### 三、数量变动的调查

根据 1974—1976 年在杭州地区的调查，在日本松干蚧的各类天敌中，能够在松林中形成比较稳定的种群的首属隐斑瓢虫。

表 2、表 3 是 1974 年在杭州桃源岭逐月对隐斑瓢虫进行数量变动的调查（以异色瓢虫为对照）和不同地点的瓢虫种类及其数量变动的调查结果。

表 2 隐斑瓢虫和异色瓢虫野外数量调查

(1974年, 杭州)

项 目 月 份	调查松树株数	总虫数 (头)	隐 斑 瓢 虫		异 色 瓢 虫	
			头 数	占总虫数 (%)	头 数	占总虫数 (%)
5	50	140	91	65	48	35
6	80	33	20	60.6	13	39.4
7	50	54	26	48.1	28	51.9
8	80	105	63	60	42	40
9	348	548	312	56.9	236	43.1
10	120	117	89	76	28	24
11	60	36	24	66.7	12	33.3

表 3 不同地点的瓢虫种类调查

(1974年, 杭州)

时 间 地 点	项 目 松树种类	调查总 株 数	累计调 查面积 (亩)	瓢 虫 总 数 (头)	各种瓢虫的数量及其所占百分比								
					隐斑瓢虫		异色瓢虫		蒙古光瓢虫		其它瓢虫		
					头数	%	头数	%	头数	%	头数	%	
4—11 月	桃源岭	马尾松	876	4.38	1453	523	36.0	467	32.1	339	23.4	124	8.5
3—11 月	雷殿山	马尾松	697	3.48	259	90	34.7	96	37.1	61	23.8	12	4.6
3—11 月	玉泉山	马尾松	330	1.65	118	22	18.6	8	6.8	50	42.4	38	32.2
4—11 月	九里松	马尾松	358	1.79	123	52	42.3	43	35.0	3	2.4	25	20.3
5—11 月	植物园 游览区	黑松 台湾松											

在杭州，9—10 月份是日本松干蚧第一代显露寄生若虫、雄蛹和成虫出现的盛期，也是第二代的卵囊发生的盛期。根据调查，不论在何处，隐斑瓢虫在数量上所占的比例都较大，成为这一时期捕食日本松干蚧的主要天敌(表 4，以异色瓢虫为对照)。

表 4 不同地点隐斑瓢虫和异色瓢虫数量调查

(1974年9、10月,杭州)

月份	地 点	项 目 调查松树株数	总 虫 数 (头)	隐斑瓢虫		异色瓢虫	
				头 数	占总虫数(%)	头 数	占总虫数(%)
九	桃源岭	348	548	312	56.9	236	43.1
	雷殿山	316	107	62	57	45	43
	玉泉山	90	40	38	95	2	5
	植物园游览区	30	21	17	80.9	4	19.1
十	桃源岭	120	117	89	76	28	24
	雷殿山	125	30	22	73.3	8	26.7
	玉泉山	35	9	6	66	3	34
	植物园游览区	13	44	40	90.9	4	9.1

#### 四、捕食量的测定

为了探明隐斑瓢虫对日本松干蚧的抑制能力,曾以异色瓢虫和蒙古光瓢虫作对比在室内测定了隐斑瓢虫成虫和幼虫的捕食量。供试验的瓢虫:成虫由野外采集,采用单体、成对和群体饲养的方式进行饲养;幼虫则为室内饲养的瓢虫成虫所繁殖,将同一天孵化的幼虫进行单体饲养。把日本松干蚧的不同虫态分别作为单一种类的饲料,每天计量投放,次日统计捕食的数量。表5、表6是三种瓢虫的成虫和幼虫捕食日本松干蚧的不同虫态的测定结果。

表 5 三种瓢虫成虫捕食日本松干蚧各虫态的数量测定

(1974年4—5月、9—10月,杭州)

瓢虫种类	供试头数	每处理观察天数	捕食日本松干蚧各虫态的数量							
			显露若虫		雌成虫		卵囊		雄蛹	
			日捕食量	测定期间的平均总捕食量	日捕食量	测定期间的平均总捕食量	日捕食量	测定期间的平均总捕食量	日捕食量	测定期间的平均总捕食量
隐斑瓢虫	10	10—15	13.33 (11.15—14.94)	163.10	4.27 (3.28—4.95)	42.70	3.67 (2.15—4.75)	36.65	28.27 (17.57—40.57)	197.88
异色瓢虫	10	9—15	3.57 (0.80—3.82)	45.10	3.19 (1.19—5.5)	44.10	2.80 (1.61—4.78)	25.20	10.34 (4.40—17.80)	144.80
蒙古光瓢虫	10	10—15	3.48 (1.21—7.20)	49.30	1.15 (0.60—1.80)	17.20	1.18 (0.11—1.82)	8.95	7.20 (2.50—11.50)	108

试验结果表明:隐斑瓢虫的成虫和幼虫不仅能捕食日本松干蚧的各种虫态,而且捕食的数量较大。一头隐斑瓢虫成虫对日本松干蚧各虫态的日平均捕食量和在测定期间(半个月内的)总捕食量为:显露若虫 13.33头(总捕食量 163.10头),雌成虫 4.27头(总捕食量为 42.70头),卵囊 3.67个(总捕食量为 36.65个),雄蛹 28.27只(总捕食量为 197.88只)。一头幼虫全期(或2—4龄和3—4龄)则可捕食显露若虫 39.20—105.56头,雌成虫 40.80—47.79头,卵囊 39.38—41.79个,雄蛹 220.50只。

表 6 三种瓢虫幼虫捕食日本松干蚧各虫态的数量测定 (1974年4—5月, 9—10月, 杭州)

试 验 瓢 虫				捕食日本 松干蚧虫 态	各龄幼虫平均日捕食量				平均总捕 食量	备 注
种 类	组别	试验头数	发育阶段		1 龄	2 龄	3 龄	4 龄		
隐斑瓢虫 异色瓢虫 蒙古光瓢虫	I	10 7 6	1—4 龄 1—4 龄 1—4 龄	显露若虫	1.02 1.40 0.54	1.14 1.51 1.50	3.19 3.10 2.54	3.00 3.00 4.00	39.20 39.89 25.95	1974年4—5月
隐斑瓢虫 异色瓢虫	II	12 12	2—4 龄 2—4 龄	显露若虫		4.00 3.88	7.15 8.97	7.94 9.43	105.56 120.45	1974年9— 10月
隐斑瓢虫 异色瓢虫 蒙古光瓢虫	III	5 10 7	1—4 龄 1—4 龄 1—4 龄	雌成虫	0.21 0.43 0.20	0.61 1.20 0.33	1.36 1.26 0.53	4.02 2.24 1.89	40.80 31.30 28.60	1974年4—5月
隐斑瓢虫 异色瓢虫 蒙古光瓢虫	IV	10 10 6	3—4 龄 3—4 龄 3—4 龄	雌成虫			3.81 1.00 0.54	7.78 5.38 1.70	47.79 29.00 24.83	1974年9— 10月
隐斑瓢虫 异色瓢虫 蒙古光瓢虫	V	11 25 7	1—4 龄 1—4 龄 1—4 龄	卵 囊	0.52 0.16 0.13	1.36 0.70 0.56	2.86 1.54 1.84	3.75 3.66 2.55	41.79 38.69 34.80	1974年4—5月
隐斑瓢虫 异色瓢虫	VI	7 14	2—4 龄 2—4 龄	卵 囊		0.56 0.28	1.65 1.04	2.94 3.27	39.38 33.18	1974年9— 10月
隐斑瓢虫 异色瓢虫	VII	10 11	3—4 龄 3—4 龄	雄 蛹			14.14 18.30	39.78 37.67	220.50 237.28	1974年9— 10月

## 五、 隐斑瓢虫与日本松干蚧的关系

1974年曾在杭州植物园游览区、桃源岭、雷殿山和九里松等地,对隐斑瓢虫与日本松干蚧的发生期进行了调查和观察,兹将两者的生活周期略述于下:

1. 3月中旬,越冬的日本松干蚧寄生若虫已显露,4月上旬至5月下旬为其不同虫态出现的盛期。隐斑瓢虫成虫越冬后于3月中旬开始活动取食,3月下旬出现第一代幼虫,5月上旬见第一代成虫;这阶段,隐斑瓢虫的成虫和幼虫均捕食日本松干蚧的各种虫态。

2. 6月上旬至8月下旬,是日本松干蚧第一代寄生若虫处在隐蔽寄生的阶段,也是隐斑瓢虫的第二代发生期和第三代发生的前半期。这时期,隐斑瓢虫的成虫和幼虫以捕食松树上的蚜虫为主。

3. 8月底9月初,第一代日本松干蚧寄生若虫已经显露,9月中旬至11月上旬,是其不同虫态出现的盛期;这个时期是隐斑瓢虫第三代发生的后半期和第四代的发生期,其成虫和幼虫在松树上大量捕食日本松干蚧的各种虫态。

综上所述,隐斑瓢虫除第二代和第三代发生的前半期由于日本松干蚧处在隐蔽寄生阶段而难以取食外(此时瓢虫转而捕食松蚜),其余各代大都发生在日本松干蚧各种虫态出现的盛期,其成虫和幼虫均大量捕食日本松干蚧的各种虫态。因此,隐斑瓢虫与日本松干蚧两者的生活周期配合得比较协调,天敌依存于寄主的关系显得比较突出(图4)。

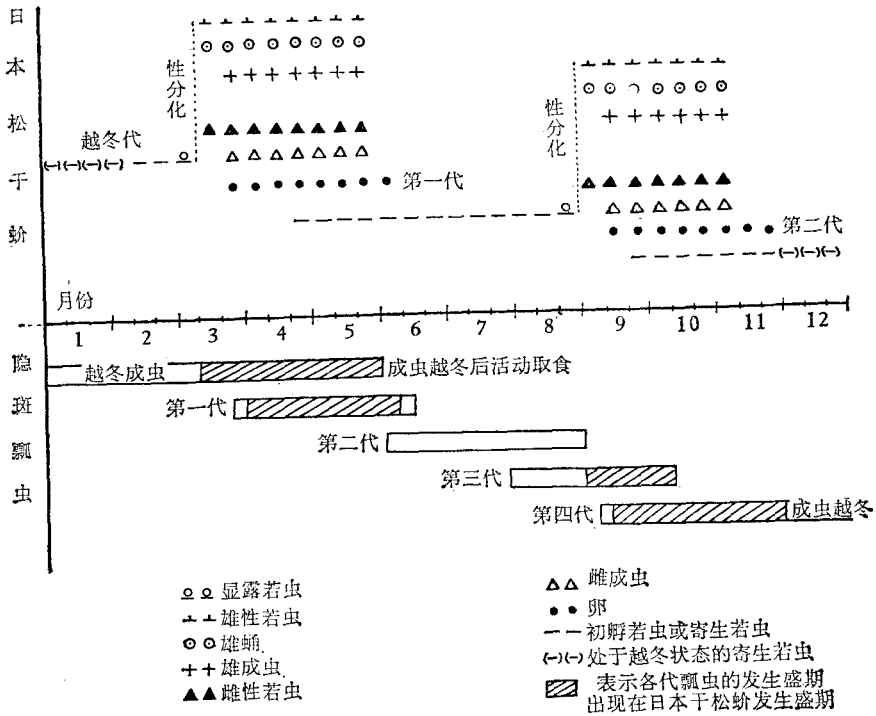


图 4 隐斑瓢虫与日本松干蚧生活周期相关图

### 六、 隐斑瓢虫的引进试验

根据在杭州对隐斑瓢虫生活习性的观察及其在野外数量变动的调查，初步认为它具有引入东北地区加以利用的意义。1974年5月我们将隐斑瓢虫(成虫和蛹)空运至辽宁省沈阳市及旅大地区,进行了饲养繁殖、释放利用和越冬条件的试验等。

#### (一) 引进后的生活史(图5)

从图5中可看出,隐斑瓢虫在辽宁一年能繁殖三代,并有世代重叠的现象。越冬后的

世代 \ 月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
第一代	(-)(-)(-)(-)	(+)(+)(+)	(+)(+)(+)	(+)(+)(+)	+++ ●●● - - - ○○○	+++ ●●● - - - ○○○							
第二代						●●● - - - ○○○	●●● - - - ○○○	●●● - - - ○○○	●●● - - - ○○○	●●● - - - ○○○	(+)(+)(+)	(+)(+)(+)	
第三代								●●● - - - ○○○	●●● - - - ○○○	●●● - - - ○○○	(+)(+)(+)	(+)(+)(+)	

图 5 引进隐斑瓢虫生活史 (1975—1976 年, 辽宁庄河)

●●卵； - - - 幼虫； ○○蛹； ++成虫； (+)(+)越冬成虫

成虫于4月下旬开始活动取食和产卵,第一代成虫出现于5月底6月初,并且可一直存活到10月份,这期间雌成虫可不断地产卵。

### (二) 引进后的一般习性 & 世代历期

隐斑瓢虫成虫引入沈阳和庄河后喂以各种蚜虫,均能正常交尾和产卵,而且很少死亡;其幼虫在取食了同样种类的蚜虫后亦能正常完成发育史。在室内自然条件下饲养的结果(表7):完成一代的历期最短为23.9天,最长40.4天。一般,在室温22—25℃,相对湿度为60—80%的条件下,最适于卵的孵化和幼虫的生长发育。

表7 隐斑瓢虫在辽宁室内条件下各世代历期 (1974—1975年,沈阳,庄河)

世 代	卵 历 期 (天)	各龄幼虫历期(天)				幼虫全期 (天)	预 蛹 期 (天)	蛹 期 (天)	完成一世 代历期 (天)	平均温度 (℃)	相对湿度 (%)
		一 龄	二 龄	三 龄	四 龄						
一	4.8 (4—6)	3.8 (3—7)	5.7 (4—9)	5.4 (4—10)	7.3 (6—8)	22.2 (22—27)	2.7 (2—4)	10.7 (9—12)	40.4 (37—49)	17.0	68.0
二	3.2 (2—4)	4.0 (3—5)	2.1 (2—3)	3.2 (2—6)	4.7 (3—6)	14.0 (13—15)	1.1 (1—2)	5.6 (5—7)	23.9 (21—28)	23.4	80.0
三	4.0 (3—5)	4.5 (4—5)	2.8 (2—3)	3.2 (3—6)	4.3 (4—9)	14.6 (13—20)	2.1 (1—3)	9.9 (8—10)	30.6 (25—38)	18.1	67.0

### (三) 野外套笼捕食日本松干蚧的试验

试验在庄河林场进行,方法是选择日本松干蚧虫口密度较大的松树小枝条,量取适当的长度并统计蚧虫数后,用小纱笼套上,笼内放进一定数量的隐斑瓢虫成虫,逐日记录其捕食量,并以当地的异色瓢虫作对照,结果如表8。

表8 隐斑瓢虫、异色瓢虫野外套笼捕食日本松干蚧的试验 (1975—1976年,庄河)

瓢虫种类	试验天数	供试瓢虫 头 数	平均每天捕 食显露若 虫数(头)	总平均每天 捕食量(头)	备 注
隐斑瓢虫	11	6	25	17.6	1975年7月底,从杭州采回的饥饿状态的成虫 室内用蚜虫饲养过一段时间的成虫 冬天一直用代饲料和蚜虫饲养的成虫
	10	9	16.4		
	15—20	24	11.5		
异色瓢虫	11—20	12	13.6		

由表8看出,隐斑瓢虫的日平均捕食量高于异色瓢虫,尤其在饥饿状态下,表现更为突出。同时,它在野外对日本松干蚧显露若虫的捕食量也高于在杭州室内的测定(见表5)。

### (四) 野外释放试验

在室内测定和野外套笼试验的基础上,我们于1976年5月上旬在庄河林场进行了小面积的释放试验。方法是把室内繁殖饲养的成虫,释放到日本松干蚧虫口密度较大的十年生左右的松树上,定期检查成虫的数量变动及增殖等情况。试验仍以当地的异色瓢虫作对照。结果如表9。

试验结果表明,虽然这次释放瓢虫的数量不多,但也可以看出隐斑瓢虫比异色瓢虫稳定些,较容易在松树上定居和进行繁殖。



表 9 隐斑瓢虫和异色瓢虫释放调查

(1976年,庄河)

瓢虫种类	林分	释 放 株 数	树 上 原 有 瓢 虫 头 数	释 放 瓢 虫 头 数	第 三 天 保 存 数	第 六 天 保 存 数	第 九 天 保 存 数	第 十 二 天 保 存 数	第 十 五 天 保 存 数	第 十 七 天 保 存 数	第 二 十 天 保 存 数	第 三 十 天 保 存 数*	备 注
隐斑瓢虫	杂木林	16	0	175	35	22	13	8	6	6	0	4	林场释放后第二天开始产卵 庄河青堆子
异色瓢虫	杂木林	16	87	168	0	-10**	31	29	33	33	-4**	1	
隐斑瓢虫	赤黄松林	9	0	213	—	—	—	—	—	—	—	30	
异色瓢虫	赤黄松林	9	0	196	—	—	—	—	—	—	—	1	

\* 第三十天检查的是四龄老熟幼虫。\*\*系树上原有瓢虫迁飞去的统计数。

### (五) 越冬条件的试验

在低温寒冷的东北,如何使引进的隐斑瓢虫安全过冬,是一个需要解决的问题。1975年冬至1976年春,曾对隐斑瓢虫和东北的异色瓢虫作了越冬条件的对比试验。试验共分四个处理:

1. 把瓢虫放在玻璃养虫缸里,缸内放上松枝,并放少量的柞蚕蛹碎浆和蘸有糖水的脱脂棉,作为其补充营养的食料,将缸口用纱布和厚纸扎住,然后把养虫缸放在装粮食的圆形胶合板小桶内,桶底垫上一层土,桶口用厚纸扎好,置于0—10℃的避风处保存,每隔20天检查一次。

2. 把瓢虫放在玻璃养虫缸里,缸内放上小松枝和蘸有糖水的脱脂棉及柞蚕蛹碎浆,用玻璃板将缸口盖住,置于平均温度12℃的房间内,每星期检查两次并经常更换饲料及清洗养虫缸。

3. 将瓢虫分装在放有干枯松针的广口瓶和标本瓶内,再把瓶子套入装有玉米秆或松枝的纸箱内,然后将纸箱放置在普通的菜窖里,窖内的温度为-3—-5℃,湿度在80%以上。

4. 瓢虫的保存方法与3相同,所不同的是将纸箱放置在没有暖气设备的住房内,室内温度在0—-5℃左右。

各种处理的试验结果如表10。

表 10 隐斑瓢虫与异色瓢虫的越冬试验

(1975—1976年,沈阳,庄河)

处理方法	供试瓢虫种类	供试瓢虫头数	存活虫数	死虫数	存活率(%)	试验地点和温度
1	隐斑瓢虫	20	20	0	100	沈阳,0—10℃
	异色瓢虫	10	9	1	90	
2	隐斑瓢虫	346	317	29	91.6	沈阳,12—15℃,产少量卵
	异色瓢虫	—	—	—	—	
3	隐斑瓢虫	103	39	64	37.1	辽宁庄河,-3至-5℃
	异色瓢虫	60	56	4	93.3	
4	隐斑瓢虫	47	13	34	27.6	辽宁庄河,0至-5℃
	异色瓢虫	50	37	13	74.0	

注: 本试验自1975年11月开始,至1976年4月结束。

试验表明,在0℃以上的温度条件下,保持适当的湿度并给予少量的食料作为补充营养,隐斑瓢虫是能安全越冬的。

### (六) 室内扩大繁殖的试验

由于隐斑瓢虫引进辽宁后,能取食各种蚜虫和进行繁殖。为了能得到数量更多的瓢虫,1975年冬至1976年春,曾在室内进行了扩大繁殖的试验。

将室内饲养的成虫产下的卵收集起来,置于23℃的恒温箱中,使其继续发育,待幼虫孵化后,用毛笔将其移放到盆栽的长有蚜虫的蚕豆嫩苗上饲养,饲养过程中保持在20—25℃和相对湿度60—80%。取食蚕豆蚜的瓢虫幼虫能正常地完成其发育史;其成虫也能正常取食、交尾和产卵。一头雌成虫最多可产卵670粒,最少为182粒。我们在三个月的时间内,仅用了少量的工作时间就获得了卵3,758粒,繁殖了瓢虫800头。

试验情况表明,只要饲料充足,在辽宁也能进行人工大量的繁殖隐斑瓢虫。

## 七、结论与讨论

1. 隐斑瓢虫是近年来在杭州地区普查到的日本松干蚧的主要天敌之一。根据初步调查,它的食性较专一,而且在松林中能够形成比较稳定的种群。

2. 在杭州,隐斑瓢虫一年可发生四代,其年发生规律基本上是和日本松干蚧的生活周期相吻合的。

3. 隐斑瓢虫对日本松干蚧各种虫态的捕食能力较强,一头成虫的日平均捕食量为:显露若虫13.33头,雌成虫4.27头,卵囊3.67个(每个卵囊内平均有卵265.5粒),雄蛹28.27只;一头幼虫全期(或2—4龄和3—4龄)分别能捕食显露若虫39.20—105.56头,雌成虫40.80—47.79头,卵囊39.38—41.79个,雄蛹220.50只。

4. 综上所述,在杭州地区,隐斑瓢虫具有进行人工饲养繁殖、作为控制日本松干蚧发生的一种生物防治措施来加以利用的价值。

5. 隐斑瓢虫引进辽宁省沈阳市和旅大地区后,其成虫和幼虫喂以各种蚜虫均能正常生殖和完成发育史,一年可以繁殖三代。其成虫对日本松干蚧显露若虫的日平均捕食量高于在杭州的测定。在冬季,只要室温控制在0—10℃,保持适当的湿度,并予以少量的糖水和柞蚕蛹碎浆(或蜂蛹粉)作为补充饲料,其成虫是能够安全越冬的。据此,初步认为隐斑瓢虫在辽宁亦存在着加以繁殖利用的前景。

6. 在辽宁,冬季亦可进行隐斑瓢虫的扩大繁殖工作,即设置简单的土温室,使温度保持在20—25℃和相对湿度60—80%的范围内,室内栽植易长蚜虫的作物,待蚜虫繁殖到一定数量后,再将瓢虫释放进去饲养。试验表明,不需投入很多的劳动力就能得到一定数量的瓢虫。

**A PRELIMINARY STUDY OF *BALLIA OBSCUROSIGNATA* LIU—AN  
IMPORTANT NATURAL ENEMY OF THE  
JAPANESE PINE BAST SCALE**

HU HE-LIN

(*Chekiang Institute of Forestry*)

CHANG SHI-MIN YOUNG JING-KUAN

(*Liaoning Institute of Forestry and Pedology*)

CHENG YU-PO SHAO GUI-YING WANG FENG-YAO

(*Hangchow Botanical Garden*)

The lady bird beetle *Ballia obscurossignata* Liu is an important natural enemy of the Japanese pine bast scale *Matsucoccus matsumurae* Kuw., and its capacity in suppressing the scale was recently demonstrated in Hangchow district of Chekiang Province. In Hangchow it has four generations each year and the time of its occurrence is well synchronized with that of the scale. It can build up stable populations in pine forests. The voracities of the adults and larvae were tested with the scales in different stages. They can multiply normally and have three generations in Liaoning Province where the winter may be safely passed over above 0°C and with syrup as food. Therefore this insect can be used for controlling the pine scales in Chekiang and Liaoning Provinces.