

白蜡虫涌散生态因子的研究

张长海 刘化琴 蒋丽媛

摘要 1980~1981年在云南景东对白蜡虫涌散进行了观测实验。结果表明,在正常天气情况下,白蜡虫涌散的时间是在上午8:00~11:00,下午很少涌散,晚上不涌散;涌散的起点指标:温度12℃,湿度80%,光照100 lx;适宜的涌散生态指标范围:温度18~25℃,湿度25%~45%,光照12 500~16 000 lx;涌散停止为:温度30℃,湿度22%,光照20 000 lx;在气温25~28℃情况下,白蜡虫很少涌散。在生态因子中,温度、光照、降雨、湿度、大风、浓云对白蜡虫涌散有重大影响,而温度、降雨、光照是制约白蜡虫涌散的关键因子。

关键词 白蜡虫、涌散、生态因子

白蜡虫放养是白蜡生产关键环节之一,白蜡虫涌散又是白蜡虫放养的重要一环,白蜡虫放养的好坏,直接关系到白蜡生产的成败。但是,白蜡虫涌散受外界环境因子制约,为了提高白蜡产量,必须研究白蜡虫在涌散时所需要的生态条件和不同的生态因子对白蜡虫涌散的制约关系,从中探讨白蜡虫涌散的规律,找出白蜡虫在涌散时所需要的适宜生态条件和指标,为提高白蜡产量和发展白蜡生产,提供科学依据。本实验是1980~1981年在云南省景东县定点进行的两年连续观测。关于这一研究,到目前为止,未见专文报道,现整理如后。

1 材料和方法

实验材料:白蜡虫种虫 *Ericerus pela* (Chavannes) 来源于云南昭通地区海拔1 450 m的永善县万和乡,实验寄主用女贞 *Ligustrum lucidum* Ait.。

研究方法:①在实验林地内,选4株三年生女贞树,株间距离为2 m,实验场面积4 m²。②白蜡虫涌散时,用小气候仪观测气温、湿度、光照、风速、风向、云量、天气状况;仪器安装,阿斯曼通风干湿仪和风速仪安装高度为1.5 m,照度计与挂放种虫的方位一致。③实验时,把种虫用大头针通过虫口部分别钉在1 m左右长两株树干的向阳面,另两株钉于背阴面。④观测时间,每天6:00~20:00,每15 min观测记录一次,并同时用记数器记录白蜡虫涌散头数。⑤选择不同类型的天气进行观测,分别在晴天、阴天、阴雨天、低温阴雨、高温阴雨、晴雨交错等天气,观测白蜡虫涌散情况,探讨其涌散规律。

2 结果与分析

白蜡虫在正常天气(无大风、无雨、无冰雹等因子的晴朗天气)和不正常天气(有大风、

1991-07-20收稿。

张长海副研究员,刘化琴,蒋丽媛(中国林业科学研究院资源昆虫研究所 云南昆明 650216)。
参加实验的还有罗万忠、叶寿德、崔永忠同志整理部分资料,在此一并致谢。

雨、冰雹、低温阴雨、高温阴雨、晴雨交错等因子的天气)挂放,其涌散效果很不一样,即使同一天,由于白蜡虫挂放部位不同,其涌散效果也不一样(表1、2)。

表1 白蜡虫在正常天气向阳部位涌散情况

(景东,1981—04)

观测时间 (时:分)	天气状况	挂放部位	温 度 (℃)	湿 度 (%)	光 照 (lx)	风 速 (m/s)	风 向	云 量	涌散头数
7:00	晴	向阳	12.2	79	100	0	0	0	1
8:00	晴	向阳	12.5	74	200	0	0	0	2
8:15	晴	向阳	13.6	71	4300	0.02	S	0	12
8:30	晴	向阳	15.5	73	8000	0.05	E	0	119
8:45	晴	向阳	16.0	75	12500	0	0	0	270
9:00	晴	向阳	16.8	71	10500	0.02	W	0	271
9:15	晴	向阳	17.4	66	15000	0.04	E	0	312
9:30	晴	向阳	18.6	63	15000	0.01	E	0	361
9:45	晴	向阳	19.2	59	16000	0.03	NW	0	146
10:00	晴	向阳	20.6	55	16000	0.04	NW	0	132
10:15	晴	向阳	21.8	50	16000	0.04	NW	0	120
10:30	晴	向阳	23.0	46	16000	0.05	NW	0	59
10:45	晴	向阳	24.2	42	16500	0.01	NW	0	29
14:15	晴	向阳	28.8	22	20000	0.06	NW	1/10	0

表2 白蜡虫在正常天气背阴部位涌散情况

(景东1981—04)

观测时间 (时:分)	天气状况	挂放部位	温 度 (℃)	湿 度 (%)	光 照 (lx)	风 速 (m/s)	风 向	云 量	涌散头数
7:00	晴	背阴	12.2	79	80	0	0	0	0
7:15	晴	背阴	12.4	83	150	0.05	W	0	1
8:45	晴	背阴	16.0	75	1500	0	0	0	6
9:00	晴	背阴	16.8	71	1500	0.02	W	0	67
9:15	晴	背阴	17.4	66	2500	0.04	W	0	120
9:30	晴	背阴	18.6	63	2500	0.01	E	0	171
9:45	晴	背阴	19.2	59	4000	0.03	E	0	238
10:00	晴	背阴	20.6	55	7000	0.04	NW	0	218
10:15	晴	背阴	21.8	50	5000	0.04	NW	0	98
10:30	晴	背阴	23.0	46	5500	0.05	NW	0	42
10:45	晴	背阴	24.2	42	1500	0.01	NW	0	36
11:00	晴	背阴	24.4	40	1500	0.12	NW	1/10	20
16:00	晴	背阴	30.2	21	1600	0.17	NW	1/10	0

由1表可见,在正常天气情况下,白蜡虫种虫挂放于寄主树枝条的向阳面,其涌散起点是上午7:00,生态指标:温度12.2℃,湿度79%,光照100lx。涌散适宜的时间范围:8:30~10:30,生态指标:温度15.5~23.0℃,湿度73%~64%,光照8000~16000lx。涌散停止是14:15,生态指标:温度28.8℃,湿度22%,光照20000lx。

由表2所见,在同一天气情况下,白蜡虫挂放于寄主树枝条背阴面,其涌散开始是7:15,生态指标:温度12.4℃,湿度83%,光照150lx,涌散高峰在9:45。涌散适宜的时间范围

9:00~10:30, 生态指标: 温度16.8~23.0℃, 湿度71%~64%, 光照1500~5500 lx。涌散停止在16:00, 生态指标: 温度30.2℃, 湿度21%, 光照1600 lx。由此可见, 白蜡虫幼虫涌散, 就是在同一地区、同一天, 同样寄主树上挂放, 由于种虫挂放于寄主树枝条的不同部位(向阳与背阴, 寄主树上、中、下部), 其涌散的时间及生态指标也不同。因此, 在白蜡生产中, 一要适时放养, 二要在寄主树适宜的枝条和部位放养。白蜡虫在阴天涌散情况见表3、4。

表3 白蜡虫在阴雨天向阳部位涌散情况

(景东, 1981-04)

观测时间 (时:分)	天气状况	挂放部位	温 度 (℃)	湿 度 (%)	光 照 (lx)	风 速 (m/s)	风 向	云 量	涌散头数
7:00	雾雨	向阳	15.4	73	40	0.06	W	7/10	0
7:15	小雨	向阳	15.2	81	150	0	0	7/10	3
8:15	阴	向阳	16.1	76	1500	0	0	7/10	2
8:30	阴	向阳	17.2	76	7000	0	0	7/10	27
8:45	阴	向阳	17.6	76	9300	0	0	7/10	71
9:00	阴	向阳	18.6	68	3000	0.07	NW	7/10	121
9:15	阴	向阳	18.6	90	3000	0	0	7.5/10	355
9:30	阴	向阳	18.6	72	3400	0	0	7.5/10	274
9:45	阴	向阳	19.6	62	1400	0	0	7/10	199
10:00	阴	向阳	20.8	54	1100	0	0	7/10	183
10:15	阴	向阳	21.8	53	1400	0.07	SW	7/10	93
10:30	阴	向阳	22.2	62	1400	0.06	SW	7/10	67
10:45	阴	向阳	24.0	51	1500	0.06	SW	7/10	10
13:00	阴	向阳	25.8	42	3500	0.05	NW	7/10	0

表4 白蜡虫在阴天背阴部位涌散情况

(景东, 1981-04)

观测时间 (时:分)	天气状况	挂放部位	温 度 (℃)	湿 度 (%)	光 照 (lx)	风 速 (m/s)	风 向	云 量	涌散头数
7:00	雾雨	背阴	15.4	73	25	0.06	SW	7/10	0
7:15	小雨	背阴	15.2	81	100	0	0	7/10	4
8:15	阴	背阴	16.1	76	1100	0	0	7/10	13
8:30	阴	背阴	17.2	76	1900	0	0	7/10	24
8:45	阴	背阴	17.6	76	2300	0	0	7/10	30
9:00	阴	背阴	18.6	68	1800	0	0	7/10	64
9:15	阴	背阴	18.6	90	2000	0.07	NW	7.5/10	153
9:30	阴	背阴	18.6	72	2400	0	0	7.5/10	255
9:45	阴	背阴	19.6	62	2700	0	0	7.5/10	67
10:00	阴	背阴	20.8	54	3000	0	0	7.5/10	20
10:15	阴	背阴	21.8	53	2700	0	0	7.5/10	8
11:15	阴	背阴	25.0	45	3000	0.07	W	7/10	0

从表3、4看, 白蜡虫在阴天挂放于寄主树枝条的向阳或背阴面, 其涌散的时间都是在7:15开始, 生态指标: 温度15.2℃, 湿度81%, 光照100 lx。但是, 挂放于向阳部位的白蜡虫适宜的涌散时间是8:30~10:30, 而挂放于枝条背阴部位的白蜡虫涌散适宜时间为8:30~

16:00, 适宜的生态指标范围: 温度17.2~22.2℃, 湿度76%~62%, 光照7 000~14 000 lx; 白蜡虫涌散停止的时间, 挂放于向阳部位的白蜡虫比挂放于背阴部位的白蜡虫涌散的时间长, 延长到13:00结束。这是因为挂放于向阳部位的白蜡虫没有受地面和空间遮荫物的影响, 从而获得更多热量和光照的缘故。而挂放于枝条背阴部位的白蜡虫, 由于受遮荫物的影响不但温度低, 而且光照也弱(主要是散射光)。说明阴天对白蜡虫涌散有一定抑制作用。从而进一步说明, 白蜡虫幼虫涌散没有一定的光照不涌散, 根据多年观测, 白蜡虫在夜间不涌散。白蜡虫在低温阴雨天涌散情况见表5、6。

表5 白蜡虫在低温天气向阳部位涌散情况

(景东, 1931—04)

观测时间 (时:分)	天气状况	挂放部位	温 度 (℃)	湿 度 (%)	光 照 (lx)	风 速 (m/s)	风 向	云 量	涌散头数
6:50	阴	向阳	11.8	93	20	0.01	NW	10/10	0
7:00	阴	向阳	11.8	95	40	0.07	NW	10/10	0
8:00	阴	向阳	11.7	93	2 100	0	0	10/10	0
9:00	阴	向阳	12.8	91	2 000	0.04	NW	10/10	1
10:00	阴	向阳	14.0	90	2 500	0.02	E	10/10	1
11:00	阴	向阳	13.8	86	1 400	0.04	E	10/10	1
12:00	小雨	向阳	14.3	88	1 800	0.03	E	10/10	0
13:00	阴	向阳	13.7	91	1 000	0	0	10/10	0
14:00	阴	向阳	13.4	95	1 500	0.02	NW	10/10	0
15:00	阴	向阳	13.6	93	1 800	0	0	10/10	0
16:00	阴	向阳	13.8	95	800	0	0	10/10	0
17:00	阴	向阳	14.2	93	1 300	0	0	10/10	0

表6 白蜡虫在低温阴雨背阴部位涌散情况

(景东, 1981—04)

观测时间 (时:分)	天气状况	挂放部位	温 度 (℃)	湿 度 (%)	光 照 (lx)	风 速 (m/s)	风 向	云 量	涌散头数
6:50	阴	背阴	11.8	93	20	0.01	NW	10/10	0
7:00	阴	背阴	11.8	95	40	0.07	NW	10/10	0
8:00	阴	背阴	11.7	93	2 100	0	0	10/10	1
9:00	阴	背阴	12.8	91	2 000	0.04	NW	10/10	2
10:00	阴	背阴	14.0	90	2 500	0.02	E	10/10	1
11:00	阴	背阴	13.8	86	1 400	0.04	E	10/10	0
12:00	阴	背阴	14.3	88	1 800	0.03	E	10/10	0
13:00	阴	背阴	13.7	91	1 000	0	0	10/10	0
14:00	阴	背阴	13.4	95	1 500	0.02	NW	10/10	0
15:00	阴	背阴	13.6	93	1 800	0	0	10/10	0
16:00	阴	背阴	13.8	95	800	0	0	10/10	0
17:00	阴	背阴	14.2	93	1 300	0	0	10/10	0

表5、6所见, 在低温阴雨天气, 我们从早晨6:50观察到17:00, 无论是挂放在原寄主树枝条向阳面还是挂放于原枝条背阴面的白蜡虫很少涌散, 因为低温阴雨抑制或延缓白蜡虫涌散。因此, 在白蜡生产中, 一定要选择温暖晴朗无大风的好天气放虫, 不然, 将会给白蜡生产带来重大损失。白蜡虫在小雨、气温持续升高天气涌散情况见表7。

表7 阴雨天气温持续升高与幼虫涌散情况

(景东, 1980—05)

观测时间 (时:分)	天气状况	挂放部位	温 度 (℃)	湿 度 (%)	光 照 (lx)	风 速 (m/s)	风 向	云 量	涌散头数
6:00	阴	向阳	20.8	89	400	0	0	9/10	0
7:00	小雨	向阳	21.0	87	300	0	0	10/10	5
8:00	小雨	向阳	21.6	84	500	0	0	10/10	129
8:15	小雨	向阳	21.6	84	600	0	0	10/10	118
8:30	小雨	向阳	21.5	85	725	0	0	10/10	147
8:45	小雨	向阳	21.5	85	1 000	0	0	10/10	211
9:00	小雨	向阳	21.4	84	2 500	0	0	10/10	132
9:15	小雨	向阳	19.4	85	4 200	0	0	10/10	90
9:30	雨停	向阳	20.0	85	5 500	0	0	10/10	99
9:45	阴	向阳	23.0	85	7 400	0	0	10/10	168
10:00	转晴	向阳	23.4	85	8 000	0.02	NW	9.5/10	279
10:15	转晴	向阳	23.8	82	9 500	0	0	9/10	214
10:30	转晴	向阳	24.0	80	11 000	0	0	8/10	348
10:45	转晴	向阳	24.2	78	12 500	0.03	NW	7/10	318
11:00	转晴	向阳	24.8	76	14 000	0.05	N	6/10	346
11:15	转晴	向阳	25.7	75	13 500	0.04	NW	6/10	133
11:30	转晴	向阳	26.5	74	13 000	0.02	NW	5/10	129
11:45	转晴	向阳	27.5	72	13 500	0	0	6/10	114
12:00	转晴	向阳	28.0	71	12 500	0	0	6/10	43
15:00	转雨	向阳	25.4	75	3 500	0	0	7/10	0

注：6:15开始下小雨，9:30雨停。

表7看出，在小雨气温持续升高的天气情况下，且雨水没有流入种虫壳内，白蜡虫仍进行涌散。但涌散的幼虫数量少。当雨停止后，天气转晴，气温升高，光照加强，白蜡虫涌散速度加快，涌散头数增加。12:00后，虽然天气晴朗，气温升高，光照加强，但白蜡虫却很少涌散，到15:00涌散停止。实验表明，白蜡虫在28℃以上，即使光照加强，也是很少涌散。根据多年观察，在正常天气情况下，白蜡虫涌散是在上午进行。下午很少涌散，夜间不涌散，这也是白蜡虫主要生物学特性之一。

白蜡虫在晴雨交错的天气涌散情况见表8。1980年5月22日观察白蜡虫涌散时，碰到一个特殊天气，即早晨6:00天气晴朗，7:45后天气转阴下小雨，8:20开始下大雨，9:20后雨停，接着天气转晴，当时，太阳暴晒，温度激增，这种生态环境的突变，对白蜡虫涌散，产生重大影响(表8)。

由表8所见，在晴雨交错的天气里，降水对白蜡虫涌散有抑制作用，当雨过天晴后，白蜡虫在适宜的生态条件下，又继续涌散，本实验从10:00至11:00，生态因子变化的幅度不大，因而白蜡虫涌散的头数几乎均等。但是，当11:15太阳暴晒，光照上升为11 000 lx，很快又骤增到15 000 lx时，当时从三个观察点看到白蜡虫幼虫涌散象滚雪球一样，从虫壳口部滚出来，同时在15 min内，幼虫涌散分别为703头、660头、502头。这种现象的出现，是因为雨后太阳暴晒，气温急增，因而使虫壳内的温度也随之急增，白蜡虫幼虫在种虫壳内忍受不了这急剧温度的变化，故幼虫象滚雪球一样从虫壳内向外连滚带爬地涌出来。

表8 白蜡虫在晴雨交错的情况下的涌散

(景东, 1980—05)

观测时间 (时:分)	天气 状况	挂放 部位	温度 (℃)	湿度 (%)	光照 (lx)	风速 (m/s)	风 向	云 量	涌 散 头 数
6:00	晴	向阳	21.2	86	210	0	0	0/10	0
6:15	晴	向阳	21.0	—	220	0	0	3/10	0
6:30	阴	向阳	21.6	—	230	0	0	7/10	0
6:45	小雨	向阳	20.2	—	240	0	0	10/10	2
7:00	小雨	向阳	19.8	94	250	0	0	10/10	4
8:00	小雨	向阳	19.8	94	1000	0	0	10/10	12
8:15	小雨	向阳	19.7	96	1200	0	0	10/10	9
8:30	大雨	向阳	19.5	97	1300	0	0	10/10	0
8:45	大雨	向阳	19.5	97	1400	0	0	10/10	0
9:00	大雨	向阳	19.4	98	1500	0	0	10/10	0
9:15	雨小	向阳	19.4	98	1400	0	0	10/10	0
9:30	雨小	向阳	19.9	95	1800	0	0	10/10	0
9:45	雨停	向阳	20.5	93	2400	0	0	9/10	0
10:00	转晴	向阳	21.0	90	8500	0.02	NW	8/10	12
10:15	转晴	向阳	21.2	88	8000	0.04	NW	7/10	11
10:30	转晴	向阳	21.3	87	7500	0.03	NW	7/10	32
10:45	转晴	向阳	21.6	85	9000	0.05	NW	7/10	12
11:00	转晴	向阳	22.4	83	11000	0.05	NW	6/10	19
11:15	转晴	向阳	23.0	81	15000	0.06	NW	6/10	502
11:30	转晴	向阳	24.0	75	14000	0.08	N	6/10	316
11:45	转晴	向阳	24.4	72	12000	0.12	NE	6/10	251
12:00	转晴	向阳	25.0	70	11000	0.07	NE	5/10	188
12:15	转晴	向阳	25.2	70	9500	0.06	NW	5/10	126
12:30	转晴	向阳	25.4	66	9500	0.05	NW	5/10	19
12:45	转晴	向阳	25.2	69	10000	0.05	NW	5/10	6
15:00	转晴	向阳	26.6	61	9000	0.05	N	5/10	0

注: 6:45下小雨, 8:30—9:45下大雨, 使正在涌散的幼虫停止涌散。

从上述阴雨气温持续升高和晴雨交错的天气看, 在白蜡虫生产中, 应避免在这种天气挂放白蜡虫种虫。因为白蜡虫在这种天气情况下, 先后涌散出来的幼虫, 定叶、定杆不整齐, 其后白蜡虫生长发育也参差不齐, 因此, 对白蜡生产不利。

3 小 结

(1) 白蜡虫涌散的时间, 在正常天气情况下, 均在上午进行。在云南景东白蜡虫涌散的时间通常是7:00~12:00, 最适宜的涌散时间8:30~10:30, 10:30后, 涌散逐渐下降, 12:00涌散基本停止。但是, 白蜡虫涌散因各地气候不同而不同, 即使在同一地区, 因每年气候变化, 白蜡虫涌散的时间也有差异。在不正常天气情况下, 白蜡虫涌散因受生态因子的制约, 其涌散的时间, 将推迟、延长。白蜡虫很少在夜间涌散。

(2) 影响白蜡虫涌散的主要生态因子^[1,2], 是温度、湿度、光照、降雨、云量、云团和不利天气因素, 在这些生态因子中, 对白蜡虫涌散起主导作用的是温度、光照、湿度、降雨, 一般讲, 微风对白蜡虫涌散影响不大, 而大风对白蜡虫涌散有影响, 风向对白蜡虫涌散无影

响。在正常天气白蜡虫开始涌散的生态指标：温度 12°C ，湿度 80% ，光照 100 lx ；涌散适宜的生态范围 $18\sim 25^{\circ}\text{C}$ ，湿度 $25\%\sim 45\%$ ，光照 $12\ 500\sim 16\ 000\text{ lx}$ ；涌散停止时，温度 30°C ，湿度 22% ，光照 $20\ 000\text{ lx}$ ，一般讲，气温在 $25\sim 28^{\circ}\text{C}$ ，白蜡虫很少涌散。

(3) 根据观测结果，建议在白蜡虫放养时，要避开不利天气因素，选择温暖无大风的晴朗天气进行。在正常天气，白蜡虫放养最好在傍晚或清晨进行，这样可减少白蜡生产损失。

参 考 文 献

- 1 吴次彬，钟远辉. 白蜡虫生物学特性的研究(一). 四川大学学报, 1983, (3): 92~93.
- 2 马世骏. 昆虫动态与气象. 北京: 科学出版社, 1957. 30~106.

A Study on the Effect of Ecological Factors on the Swarming of White Wax Scales

Zhang Changhai Liu Huaqin Jiang Liyuan

Abstract No report about the effect of ecological factors on the swarming of white wax scales has been seen both at home and abroad yet. The swarming of white wax scales, which concerns the production of white wax directly, is conditioned by some ecological factors. With this question in mind, we made observations and experiments on it from 1980 to 1981 in Jingdong County, Yunnan Province. Under normal conditions, the swarming occurs at 8:00 to 11:00 in the morning, seldom in the afternoon, and never in the evening or at night. The starting temperature, humidity and illumination are respectively 12°C , 80% and 100 lx ; the optimum $18\sim 25^{\circ}\text{C}$, $25\%\sim 45\%$, $12\ 500\sim 16\ 000\text{ lx}$; and the ending 30°C , 22% and $20\ 000\text{ lx}$. Our results indicate that the swarming of the white wax scales are greatly affected by the ecological factors such as temperature, illumination, rainfall, humidity, wind and congestus, key factors among which are temperature, rainfall and illumination.

Key words white wax scales, swarming, ecological factors