

## 春伐对鄂桑2号光合特性的影响

李勇<sup>1</sup> 叶楚华<sup>1</sup> 邓文<sup>1</sup> 于翠<sup>1</sup> 胡兴明<sup>1</sup> 熊超<sup>1</sup> 李欣<sup>2</sup>

(1 湖北省农业科学院经济作物研究所, 武汉 430064; 2 武汉大学生命科学院, 武汉 430072)

**摘要:**在自然条件下,测定了鄂桑2号和湖桑32号桑品种春伐后,植株叶片的各项光合生理参数及变化规律,并对其进行了比较分析。结果表明,2个桑树品种叶片净光合速率( $P_n$ )日变化曲线均呈双峰曲线,有明显光合“午休”现象,气孔限制为光合能力下降的主要原因;表观光能利用效率( $LUE$ )为湖桑32号>鄂桑2号,瞬时水分利用效率( $WUE$ )和潜在水分利用效率( $WUE_i$ )均为鄂桑2号>湖桑32号;光饱和点( $LSP$ )为湖桑32号 $[1412.46 \mu\text{mol}/(\text{m}^2\cdot\text{s})]$ >鄂桑2号 $[1338.55 \mu\text{mol}/(\text{m}^2\cdot\text{s})]$ ,光补偿点( $LCP$ )为湖桑32号 $[26.99 \mu\text{mol}/(\text{m}^2\cdot\text{s})]$ <鄂桑2号 $[41.12 \mu\text{mol}/(\text{m}^2\cdot\text{s})]$ ,表观量子效率( $AQY$ )、羧化效率( $CE$ )、光合能力( $P_m$ )、 $RUBP$ 最大再生速率均为湖桑32号>鄂桑2号;桑树叶片的 $P_n$ 季节变化为5月16日和7月30日,鄂桑2号的 $P_n$ 值显著大于湖桑32号( $P<0.05$ )。光合有效辐射( $PAR$ )是影响桑树 $P_n$ 最主要的生态因子,而空气相对湿度( $RH$ )对 $G_s$ 和 $T_r$ 有较明显的影响。

**关键词:**桑树;春伐;光合生理参数

桑树是落叶性多年生木本植物,属于桑科(*Moraceae*),桑属(*Morus alba* L.)。桑树属直根系植物,入土深广,根系发达,生长能力强,耐旱,在生态林业、水土保持方面起着重要的作用。我国桑树资源十分丰富,从热带到寒温带,从湿润气候区到干旱半干旱区都能生长<sup>[1]</sup>。光合作用是植物的重要生理作用,它为植物的生长发育提供了原始的营养<sup>[2]</sup>。通过研究桑树光合作用的变化规律,有助于采取适当的栽培措施提高植物的光合生产能力,从而提高桑叶的产

量和质量;对桑树光合作用的变化规律进行研究,也是桑树生理研究中的重要内容之一。剪伐是桑树栽培管理的重要措施,也是影响桑叶产量和质量的重要因素之一<sup>[3]</sup>。湖北部分蚕区桑树主要采取春季剪伐形式,因为春伐是在早春桑树发芽前进行伐条,发芽抽枝后到夏蚕期和秋蚕期采叶喂蚕为其主要特点,这种剪伐形式对桑树生理损伤小。目前对多倍体桑树光合生理的研究多集中在桑树生长日变化及某一特定时期的光合生理参数变化,而剪伐形式对多倍体桑树光合生理参数季节变化和净光合速率( $P_n$ )的光合有效辐射( $PAR$ )和胞间 $\text{CO}_2$ 浓度( $C_i$ )的响应影响研究较少。

由湖北省农业科学院经济作物研究所通过人工诱导选育的四倍体桑树品种鄂桑2号叶质、产量、抗逆能力等性状优良,还具有发芽早、生长势旺、成熟快、发芽率高的特点,在长势上明显优于生产上大面积栽植的湖桑32

**资助项目:**现代农业产业技术体系建设专项资助(No. CARS-22)。

**作者简介:**李勇(1980—),男,山东,硕士,助理研究员。  
Tel:027-87106001, E-mail:liyong8057@163.com

**通讯作者:**胡兴明(1963—),男,湖南,研究员,硕士生导师。  
Tel:027-87380366, E-mail:hxbmgs@hbaas.com

号<sup>[4]</sup>。本研究采用 LI-6400 型便携式光合系统,以湖桑 32 号为对照,对春伐的鄂桑 2 号桑树叶片气体交换参数的日变化、 $P_n - C_i$  和  $P_n - PAR$  响应曲线,以及季节变化等进行测定与分析,以进一步阐释多倍体桑树品种高产优质的光合生理机制及鄂桑 2 号栽培管理科学化提供参考依据。

## 1 材料与方方法

### 1.1 供试桑品种、调查时间及地点

供试桑品种:鄂桑 2 号(E2)、湖桑 32 号(H32)。栽植时间:1996 年,栽植密度均为:133 cm × 67 cm。调查时间:2013 年。试验地点:湖北省桑树种质资源圃。

### 1.2 试验设计

在桑树品种比较圃中,选取地面平整、土地肥力均一 3 重复小区,设置春伐处理,重复 3 次。春伐在 2 月 3 号进行,每根枝条齐桑拳基部剪除。施肥方法同常规管理,同时,强化桑树病虫害防治和疏芽工作,以确保良好的产叶群体结构<sup>[5]</sup>。

### 1.3 测定方法

#### 1.3.1 光合生理参数测定

利用美国 LI-COR 公司生产的 LI-6400 便携式光合测定仪,测定桑树叶片的  $P_n$ 、气孔导度( $G_s$ )、 $C_i$ 、蒸腾速率( $T_r$ ),同时测定环境因子  $PAR$ 、大气  $CO_2$  浓度( $Ca$ )、气温( $T$ )、空气湿度( $RH$ )(见图 1)。光合日变化测定时间在 9 月 15 日,叶位选生长势一致 3 株桑树样株中的 3 个光照良好的顶部新梢,每新梢选 1 片功能正常叶片(5~7 位叶片),测定时间从 6:00 至 18:00,每隔 2 小时测定一次,每一时段重复测定 3 次,最后求平均值<sup>[6]</sup>;光合季节变化测定时间在 4 月 21 日、5 月 4 日、5 月 11 日、5 月 16 日、5 月 21 日、7 月 20 日、7 月 30 日、8 月 8 日、8 月 30 日、9 月 15 日、10 月 10 日和 10 月 23 日,于晴天 8:30~10:30 进行,测定叶片选择同上;根据 Penuelas<sup>[6]</sup> 等方法计算瞬时水分利用效率

( $WUE, P_n / T_r$ ), 潜在水分利用效率( $WUE_i, P_n / G_s$ ), 表观光能利用效率( $LUE, P_n / PAR$ )<sup>[7]</sup>, 并计算气孔限制值( $L_s, 1 - C_i / C_a$ )<sup>[8]</sup>。

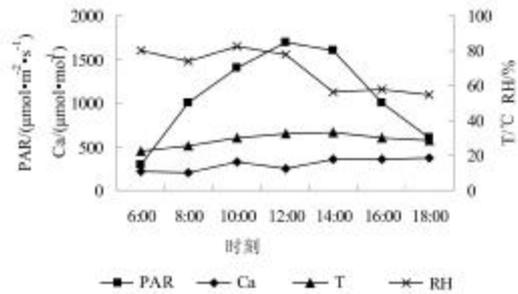


图 1 试验期间环境因子的日变化

#### 1.3.2 $P_n - PAR$ 曲线测定

每个桑树品种选生长势一致试材 3 株,从中选出 2~3 个光照良好的顶部新梢,每新梢选 1 片功能正常叶片(5~7 位叶片)进行光响应曲线测定,测定日期在 5 月 21 日和 9 月 26 日。从 0 至 1 800  $\mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$  分 14 个梯度进行  $P_n - PAR$  响应曲线测定 ( $CO_2$  浓度 400  $\mu\text{mol}/\text{mol}$ ),用直线回归(0~200  $\mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ )求得  $P_n - PAR$  响应曲线的初始斜率  $dP_n/dPAR$ ,即为表观量子效率(AQY),同时计算光补偿点(LCP),以拟合曲线方程( $y = ax^2 + bx + c$ )计算出饱和光强(LSP)<sup>[9]</sup>。

#### 1.3.3 $P_n - C_i$ 响应曲线测定

选择与测定光响应曲线相同的叶片测定  $CO_2$  响应曲线,测定日期在 5 月 21 日和 9 月 26 日。从 50 至 1500  $\mu\text{mol}/\text{mol}$  分 12 个浓度梯度进  $P_n - C_i$  响应曲线测定(光强 1200  $\mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ ),用直线回归(0~200  $\mu\text{mol}/\text{mol}$ )求得  $P_n - C_i$  响应曲线的初始斜率  $dP_n/dC_i$ ,即为羧化效率(CE),以  $P_n - C_i$  响应曲线方程计算  $CO_2$  补偿点(CCP)与饱和点(CSP)<sup>[8]</sup>。以  $C_i$  饱和时的  $P_n$  为 RuBP 最大再生速率( $RUBP_{max}$ );以没有气孔限制时的同化速率(即  $C_i$  为 350  $\mu\text{mol}/\text{mol}$  的  $P_n$ )代表光合能力( $P_m$ )<sup>[4]</sup>。

## 1.4 数据分析

所有数据均通过 Microsoft Office Ex-

cel2003 进行整理, 其它统计分析处理均采用 SPSS19.0 软件。

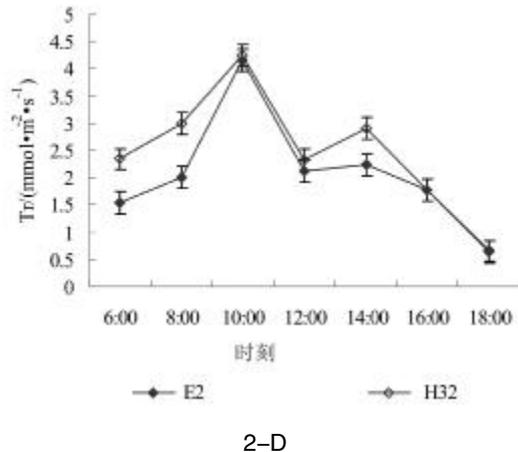
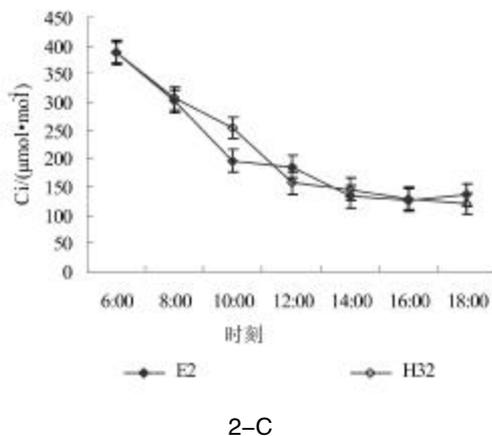
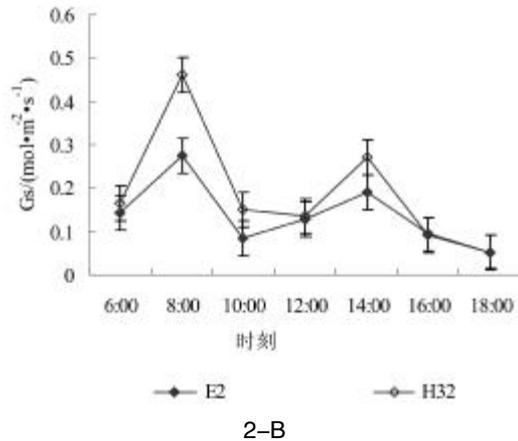
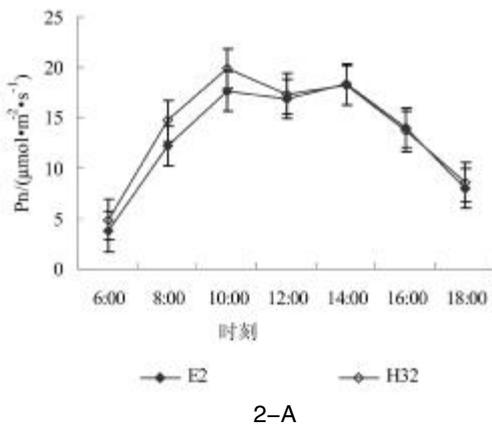
## 2 结果与分析

### 2.1 春伐对桑树叶片光合生理参数日变化的影响

净光合速率是植物气体交换特征中最重要的参数之一, 反映植物同化  $\text{CO}_2$  的能力。在 9 月 15 日的光合日变化测定中, 图 2-A(E2: 鄂桑 2 号, H32: 湖桑 32 号) 表明, 2 个桑树品种  $P_n$  日变化曲线均呈双峰曲线, 有明显光合“午休”现象, 2 个桑树品种第一个峰值均出现在 10:00, 而后随光照强度和气温持续升高, 大气  $\text{CO}_2$  浓度开始下降, 2 个桑树品种  $P_n$  均

逐渐下降, 并在 12:00 降至低谷, 而后 2 个桑树品种在 14:00 出现第 2 个小峰值, 但 2 个桑树品种第 2 个峰值均明显低于第 1 个峰值。之后随着光照强度的逐渐减弱, 2 个桑树品种的  $P_n$  均逐渐下降。 $P_n$  最大峰值湖桑 32 号 > 鄂桑 2 号, 湖桑 32 号为  $19.860 \mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ , 鄂桑 2 号为  $17.623 \mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ , 差异不显著 ( $P > 0.05$ )。

气孔是植物进行气体交换的通道, 气孔导度的变化将会影响植物的光合作用和蒸腾作用。2 个桑树品种的  $G_s$  日变化曲线呈双峰曲线(图 2-B), 最大峰值出现在 8:00,  $G_s$  最大峰值湖桑 32 号 > 鄂桑 2 号, 鄂桑 2 号为  $0.274 \text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ , 湖桑 32 号为  $0.462 \text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ , 差异显著 ( $P < 0.05$ )。



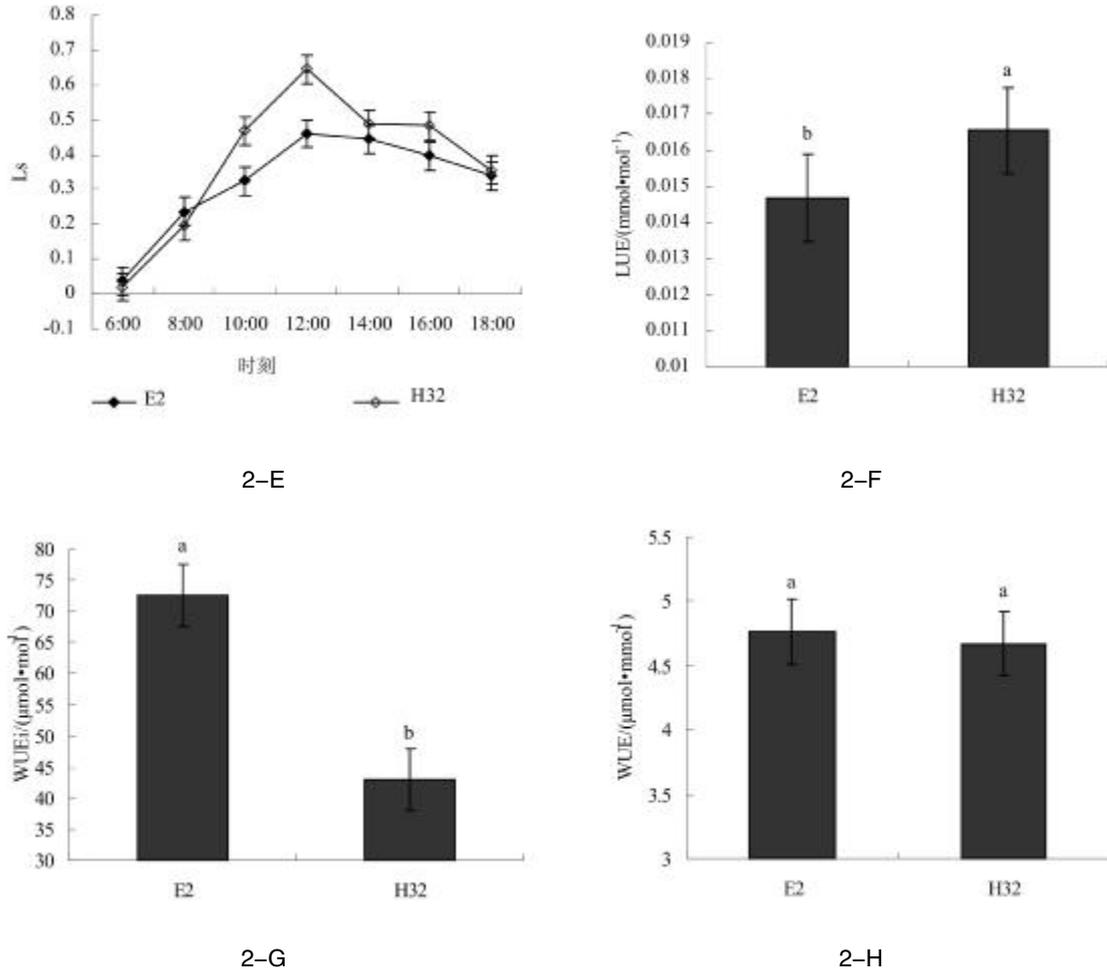


图2 2个桑树品种光合生理参数的日变化

植物的光合作用与胞间  $CO_2$  浓度 ( $C_i$ ) 有直接关系。当叶内细胞间隙  $CO_2$  浓度 ( $C_i$ ) 减小,  $L_s$  增大时, 气孔限制为光合能力下降的主要原因; 而当  $C_i$  增加,  $L_s$  减少时, 非气孔限制为光合下降的主要原因<sup>[9]</sup>。图 2-C 和 2-E 表明, 2 个桑树品种气孔限制为其光合能力下降的主要原因。

蒸腾作用是植物对水分吸收和运输的主要动力, 也是植物吸收矿质盐类和在体内运输的动力, 但过强的蒸腾作用也会造成植物出现水分供应不足的情况, 影响植物的生长, 甚至危及生存<sup>[11]</sup>。2 个桑树品种  $Tr$  日变化曲线

中(图 2-D)均为双峰曲线, 峰值分别出现在 10:00 和 14:00。 $Tr$  最大峰值湖桑 32 号 > 鄂桑 2 号, 鄂桑 2 号为  $4.162 \text{ mmol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ , 湖桑 32 号为  $4.253 \text{ mmol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ , 差异不显著 ( $P > 0.05$ )。

2 个桑树品种表观光能利用效率 ( $LUE$ ) (图 2-F) 为湖桑 32 号 > 鄂桑 2 号, 瞬时水分利用效率 ( $WUE$ ) (图 2-G) 为鄂桑 2 号 > 湖桑 32 号, 差异均达显著水平 ( $P < 0.05$ )。潜在水分利用效率 ( $WUE_i$ ) (图 2-H) 为鄂桑 2 号 > 湖桑 32 号, 差异不显著 ( $P > 0.05$ )。

2.2 春伐对桑树叶片  $Pn$ -PAR 和  $Pn$ - $C_i$  响应

表1 2个桑树品种主要光合生理参数比较

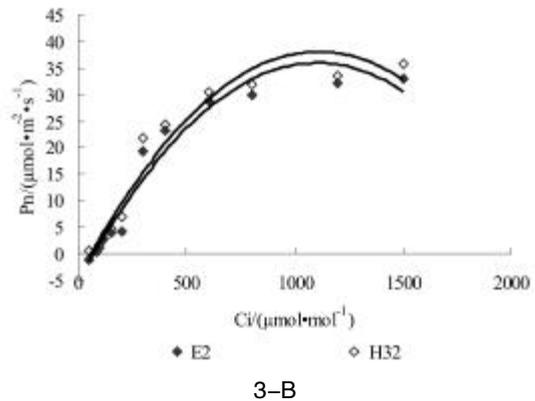
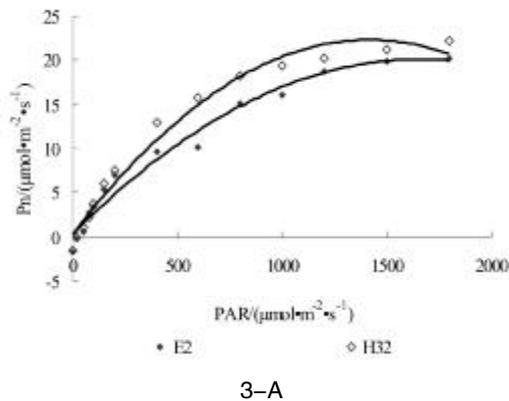
品种	$AQY$ / $(\mu\text{mol}\cdot\mu\text{mol}^{-1})$	$LCP$ / $(\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1})$	$LSP$ / $(\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1})$	$P_m$ / $(\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1})$	$CE$ / $(\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1})$	$CCP$ / $(\mu\text{mol}\cdot\text{mol}^{-1})$	$CSP$ / $(\mu\text{mol}\cdot\text{mol}^{-1})$	$RUBP$ 最大再生速率/ $(\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1})$
E2	0.046	41.12	1338.55	16.61	0.042	57.62	1170.73	35.28
H32	0.049	26.99	1412.46	18.36	0.048	55.91	1128.35	38.95

### 的影响

由表1知,除 $LCP$ 、 $CCP$ 为鄂桑2号>湖桑32号外, $AQY$ 、 $LSP$ 、 $P_m$ 、 $CE$ 、 $CSP$ 、 $RUBP$ 最大再生速率均为湖桑32号>鄂桑2号。

由图3-A和图3-B可看出, $P_n$ 对 $PAR$ 和 $P_n$ 对 $C_i$ 的响应值均为湖桑32号>鄂桑1号。湖桑32号和鄂桑2号叶片的 $LSP$ 分别为1412.46、1338.55  $\mu\text{mol}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ , $LCP$ 则

分别为26.99、41.12  $\mu\text{mol}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ ,湖桑32号在较弱光强下实现光合产物积累的能力强于鄂桑2号。湖桑32号、鄂桑2号的 $CCP$ 分别为55.91、57.62  $\mu\text{mol}/\text{mol}$ ,表明湖桑32号对 $\text{CO}_2$ 低浓度的利用效率优于鄂桑2号。2个桑树品种的 $CSP$ 均在1100  $\mu\text{mol}/\text{mol}$ 以上,且鄂桑2号>湖桑32号,分别为1170.73、1128.35  $\mu\text{mol}/\text{mol}$ 。

图3 2个桑树品种 $P_n$ - $PAR$ 和 $P_n$ - $C_i$ 响应曲线

### 2.3 春伐对桑树叶片光合生理参数季节变化的影响

于4月21日、5月4日、5月11日、5月16日、5月21日、7月20日、7月30日、8月8日、8月30日、9月15日、10月10日和10月23日测定了2个桑树品种的光合生理参数,由图4-A、4-B、4-C、4-D可知,2个桑树品种的 $P_n$ 、 $G_s$ 、 $C_i$ 、 $Tr$ 季节变化趋势基本一致,在5月16日和7月30日,鄂桑2号的 $P_n$ 值显著大于湖桑32号( $P<0.05$ );在5月4日和7月20日,鄂桑2号的 $G_s$ 、 $Tr$ 值显著大于湖

桑32号( $P<0.05$ );在5月16日鄂桑2号的 $C_i$ 值显著大于湖桑32号( $P<0.05$ );其余日期的 $P_n$ 、 $G_s$ 、 $C_i$ 、 $Tr$ 均为湖桑32号显著大于鄂桑2号或相当。

### 2.4 桑树光合生理参数与环境因子相关性分析

植物的气体交换与环境因子之间存在着复杂的关系,对春伐剪伐桑树主要光合生理参数与环境因子进行了相关分析,结果见表2。桑树叶片 $P_n$ 与 $PAR$ 、 $Ca$ 、 $T$ 、 $RH$ 存在正相关关系,其中 $P_n$ 与 $PAR$ 和 $T$ 呈显著正相关( $P<0.05$ ), $G_s$ 和 $C_i$ 均与 $RH$ 呈正相关,与 $PAR$ 、

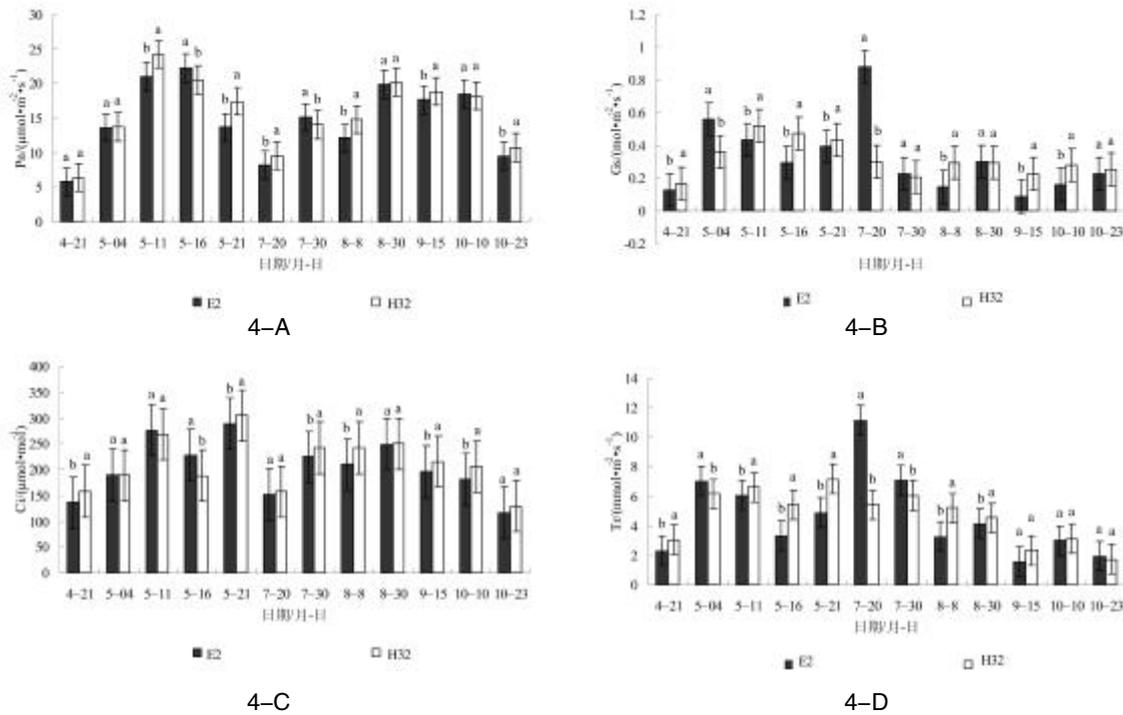


图4 2个桑树品种光合生理参数的季节变化

Ca、T呈负相关，Tr与PAR、Ca、T、RH均呈正相关。

表2 桑树叶片光合生理参数与环境因子的相关性分析

项目	PAR	Ca	T	RH
Pn	0.963 *	0.446	0.871	0.033
Gs	-0.146	-0.694	-0.221	0.197
Ci	-0.531	-0.932	-0.866	0.681
Tr	0.578	0.016	0.304	0.572

\* 显著相关 (P < 0.05)

### 3 讨论

本研究中春伐剪伐2个桑树品种叶片光合日进程呈现“双峰”型，中午出现了较为明显的光合“午休”现象，其Ls变化曲线与Ci相反，根据Farquhar与Sharkey<sup>[11]</sup>的观点，其光合午休为气孔限制引起。叶片光合作用日变化过程反映出一天中植物进行物质积累与生理

代谢的持续能力，同时也是分析环境因素影响植物生长和代谢的重要手段。已有研究表明，生长速度快的植物较生长速度慢的植物种类具有更高的平均光合速率<sup>[12-14]</sup>。本文光合速率的研究结果：湖桑32号>鄂桑2号，但差异不显著，这不仅与桑树生理生态及遗传特性有关，也与同一剪伐处理下不同桑树品种对不同季节环境的适应能力密切相关。蒸腾作用午间降低是中生和旱生植物通过关闭气孔来适应午间高温或防止叶片过度蒸腾失水的一种生态适应对策，本研究中的2个桑树品种在中午强光、高温和低湿的环境下呈现出蒸腾下降趋势。说明针对春季剪伐，2个桑树品种都能够通过适当调整蒸腾防止过度失水，从而不严重影响光合作用，表现出对环境的较强适应能力<sup>[10]</sup>。

植物的光饱和点和光补偿点是衡量植物光能利用效率的重要指标之一。本试验中，鄂桑2号LCP大于湖桑32号，而LSP小于湖

桑32号,说明湖桑32号在较弱光强下实现光合产物积累的能力强于鄂桑2号。湖桑32号的AQY略大于鄂桑2号,说明湖桑32号较鄂桑2号捕获光量子的能力略强,但差异不显著( $P > 0.05$ )。CE、RUBP最大再生速率反映了暗反应中RUBP羧化酶的活性和RUBP量的多少,湖桑32号的CE、RUBP大于鄂桑2号,说明春伐剪伐形式下湖桑32号较鄂桑2号有较大的RUBP羧化酶活性和RUBP量,但差异不显著( $P > 0.05$ ),湖桑32号的 $P_m$ 大于鄂桑2号,表明湖桑32号较鄂桑2号利用CO<sub>2</sub>利用效率高<sup>[5]</sup>。2个桑树品种光合生理参数季节变化显示,其 $P_n$ 、 $G_s$ 、 $C_i$ 、 $T_r$ 动态变化趋势基本一致,其中 $P_n$ 值在7月20日、7月30日和8月8日均低于5月和9月份测定值,说明7、8月份湖北省的高温、高蒸腾作用等环境因素的影响对桑树叶片净光合速率有明显影响,因此应着重夏季桑园管理,有条件情况下应适时灌溉,降低桑园温度,减少水分蒸腾,以满足桑树对水分的需求,减小环境因素对桑树光合能力的影响<sup>[6]</sup>。

植物叶片的气体交换能力取决于物种和环境因子。本研究中湖桑32号的LUE显著大于鄂桑2号( $P < 0.05$ ),说明春伐剪伐2个桑树品种光合能力有差异,除了与它们的遗传特性有关外,也说明同一剪伐措施下不同桑树品种对同一环境的适应能力存在差异;瞬时水分利用效率WUE由 $P_n$ 和 $T_r$ 两方面决定,即消耗单位重量的水,植物所固定的CO<sub>2</sub>量<sup>[7-18]</sup>,WUE和WUE<sub>i</sub>的大小可从侧面反映植物对环境适应能力的强弱,本文中鄂桑2号的WUE、WUE<sub>i</sub>大于湖桑32号,其中WUE<sub>i</sub>差异显著( $P < 0.05$ ),说明鄂桑2号对水分的利用较经济。

桑树叶片的 $G_s$ 与RH呈正相关,而与Ca呈负相关,是因为植物叶片的气孔运动机制是联系微观的生理生态学过程与宏观的植物个体、种群和群落行为的重要环节,从生理生态角度看,光合作用与蒸腾作用分别是CO<sub>2</sub>

和H<sub>2</sub>O通过气孔的扩散过程,因此,气孔在植物H<sub>2</sub>O散失和CO<sub>2</sub>气体交换过程中具有显著调控作用<sup>[11-13]</sup>。PAR是影响桑树 $P_n$ 最主要的生态因子,而RH对 $G_s$ 和 $C_i$ 都有较明显的影响。但在植物和环境相互作用的过程中,各环境因子对植物产生的影响不是单一孤立和一成不变的,而是互为制约的综合作用<sup>[9]</sup>。

#### 参考文献

- [1] 柯益富.桑树栽培及育种学[M].北京:中国农业出版社,1995:1~4.
- [2] 潘瑞炽.植物生理学[M].北京:高等教育出版社,2004:87~91.
- [3] 安连荣,张洪武,尹家凤,等.桑树光合作用特性的研究[J].蚕业科学,2000,26(2):115~117.
- [4] 邓文,于翠,彭波,等.人工四倍体桑树品种鄂桑2号的光合特性研究[J].蚕业科学,2012,38(3):0381~0388.
- [5] 王茜龄,余茂德,鲁成,等.桑树不同采伐形式光合速率和叶片生物量分布规律的研究[J].西南大学学报,2009,30(10):57~61.
- [6] Penuelas J, Filella I, Llusia J, et al. Comparative field study of spring and summer leaf gas exchange and photobiology of the Mediterranean trees Quercus ilex and Phillyrea latifolia[J].Journal of Experiment Botany, 1998,49(319):229~238.
- [7] Berry J A, Downton W J S. Environmental regulation of photosynthesis. In: Govindjee ed. Photosynthesis [M]. New York: Academic Press, 1982:263~343.
- [8] Long S P, Baker N R, Rains C A. Analyzing the responses of photosynthetic CO<sub>2</sub> assimilation to long-term elevation of atmospheric CO<sub>2</sub> concentration [J]. Vegetatio, 1993,104:33~45.
- [9] 许大全.光合作用效率[M].上海:上海科学技术出版社,2002,9~16.
- [10] Saith K, Kikuiri M, Ishihara K. Relationship between leaf movement of trifoliolate compound leaf and environmental factors in the soybean canopy[J]. Japanese Journal Crop Science, 1995,64:259~265.
- [11] 齐书香,李清芳,马成仓,等.6种常见绿化树种气体交换特征比较研究[J].天津师范大学学报,2010,30(4):50~55.
- [12] Farquhar G D, Sharkey T D. Stomatal conductance

(下转第11页)

## 二溴海因消毒剂研究进展

孙波 周洪英

(湖北省农科院经济作物研究所,湖北武汉 430064)

**摘要:**二溴海因是一种新型杀菌消毒剂,与传统消毒剂相比,有诸多优点。随着二溴海因应用的扩展,人们对二溴海因的消毒效果、毒性以及复合型消毒剂进行了研究。并且,在蚕业消毒方面的研究,为蚕业新型消毒剂的开发提供了参考。

**关键词:**二溴海因;消毒效果;毒性;复合型消毒剂

二溴海因,即1,3-二溴-5,5-二甲基乙内酰脲,又称1,3-二溴-2,4-咪唑啉二酮。白色或淡黄色粉末。二溴海因是一种新型杀菌消毒剂,具有杀菌谱广、杀菌作用强、消毒后无残留毒物、不产生刺激性气味等优点,广泛用于工业水处理、医疗污水、室内外游泳池及养殖水环境的消毒处理。前人对二溴海因已经有了一定的认识和研究,近年来,对二溴海因的消毒效果、毒性以及复合型消毒剂研究方面有了新的进展。

### 1 二溴海因的消毒效果

二溴海因在水中水解生成次溴酸,杀菌作用主要是次溴酸与菌体接触,破坏菌体细胞壁,导致细菌DNA漏出并断裂,且微生物对其不产生抗药性。二溴海因的杀菌效率为常规含氯消毒剂40倍以上。研究表明,二溴海因可有效杀灭大肠杆菌、金黄色葡萄球菌、白色念珠菌等细菌繁殖体和枯草杆菌黑色变种芽孢等细菌芽孢<sup>[1-3]</sup>。2002年版《消毒技术规范》中对消毒剂灭活病毒效果的评价确定为脊髓灰质炎病毒灭活试验。选择二溴海因对

脊髓灰质炎病毒进行悬液定量试验。结果表明,含有效溴250mg/L的二溴海因消毒液对脊髓灰质炎病毒作用45min,含有效溴500mg/L对脊髓灰质炎病毒作用15min,或含有效溴1000mg/L浓度作用5min,可将悬液中乙型肝炎表面抗原的抗原性完全破坏。根据标准要求,可判为消毒合格<sup>[4-5]</sup>。二溴海因超声波雾化可用于流动采血车内空气消毒,杀菌率为89.8%,而紫外线杀菌率为77.1%,动态环境下二溴海因消毒效果也优于紫外线<sup>[6]</sup>。

目前,啤酒生产厂家大多使用过氧化氢消毒剂进行管道、容器的消毒,该类消毒剂对设备的腐蚀性大,对人的皮肤粘膜也有刺激性,并且消毒液稳定性差。陈继平等<sup>[7]</sup>在实验室进行模拟啤酒生产试验,按2002年版《消毒技术规范》进行微生物检测。结果表明,采用浓度250mg/L的二溴海因消毒剂对管道设备进行消毒,可达到啤酒生产的微生物控制要求。二溴海因没有明显的亚急性毒性,在食品行业中较为安全<sup>[8]</sup>。

二溴海因对水体中常见细菌均有较强杀灭作用,水温、有机物及pH值对其杀菌效果影响较轻。含有效溴1mg/L的二溴海因消毒液作用30min、1.5mg/L作用20min、2mg/L作用10min,可完全杀灭自来水中大肠杆菌;在游泳

作者简介:孙波(1981—),男,山东泰安,助理研究员。

E-mail: sunbo8109@163.com

池水中,有效溴 1mg/L,作用 1h,可使水中细菌总数由 1 960 cfu/mL 降为 0 cfu/mL。在海水中,有效溴 10mg/L,作用 1h,可使海水中大肠菌群和粪大肠菌群分别由 29 000 cfu/L 和 15 720 cfu/L 下降到 10 cfu/L 以下。在医院污水中,有效溴 25mg/L,作用 1h,可使污水中粪大肠菌群由消毒前的 >23 800 MPN/L 下降至 900 MPN/L 以下<sup>[9-10]</sup>。

二溴海因在固体状态下 54℃ 放置 14d,有效溴下降率为 0.15%,在溶解状态下 54℃ 放置 14d,有效溴下降率为 86.62%。在使用二溴海因进行消毒处理时,为达到良好的消毒效果,快速测定消毒剂中的有效溴残留量,是推广使用二溴海因消毒剂的一个必备条件。采用碘量法检测有效溴浓度,当浓度低于 25mg/L 时,测定误差较大。马玉林等<sup>[11]</sup>采用比色法测定消毒处理后的水中有效溴残留量。结果表明,该方法简便、直观、准确率较高,检出极限为 1mg/L。二溴海因消毒处理后,当微生物指标合格时,用比色法测定水中有效溴残留量,便于及时掌握二溴海因消毒剂的使用量和消毒处理效果。

## 2 二溴海因的安全使用

### 2.1 二溴海因的毒性

二溴海因作为一种新型杀菌消毒剂,与传统的含氯消毒剂相比有诸多优点,在此基础上,人们对二溴海因毒性也进行了研究,为扩大应用范围,安全使用提供参考。

在水生动物养殖方面,房英春等研究了二溴海因对鲤鱼和斑点叉尾鲴的急性毒性,得出二溴海因对鲤鱼的半致死浓度为 76 ~ 89mg/L,安全浓度为 7.62 mg/L<sup>[12]</sup>。对斑点叉尾鲴 24h、48h、72h、96h 的半致死浓度分别为 52.3mg/L、37.8mg/L、35.2mg/L、29.6mg/L,安全浓度为 2.96mg/L。远远高于治疗浓度 0.2mg/L ~ 0.3mg/L,其毒性明显小于含氯消毒剂<sup>[13]</sup>。王志铮等采取全程不换药和 6h 换药两

种染毒方式进行试验得出,二溴海因对泥螺和彩虹明樱蛤的致毒效应均随实验时间延长而缓慢增强,二溴海因对泥螺和彩虹明樱蛤安全质量浓度分别为 0.040 和 0.079g/L<sup>[14]</sup>。

人们以二溴海因和三氯异氰尿酸为试验药物进行了急性毒性和对比试验。房英春等<sup>[15]</sup>用这两种药物对孔雀鱼进行急性毒性试验,并分别记录药物浓度在 12h、24h 和 48h 出现的鱼体中毒症状和死亡数,根据试验鱼的死亡率及死亡时间,得出二溴海因对孔雀鱼的安全浓度为 4.68mg/L,最低致死浓度为 47.5mg/L。三氯异氰尿酸对孔雀鱼的安全浓度为 0.233 mg/L,最低致死浓度为 2.25mg/L。说明二溴海因的安全浓度远远高于三氯异氰尿酸,故前者较后者更适宜对孔雀鱼疾病的防治。王跃斌等<sup>[16]</sup>研究发现,二溴海因对海蜇幼体的半致死浓度为 14.46 ~ 16.15 mg/L,安全浓度为 1.45 mg/L,安全浓度数值远高于推荐的治疗浓度 0.2 ~ 0.3 mg/L,但二溴海因对海蜇的半致死浓度和安全浓度明显低于其对孔雀鱼的半致死浓度(46~51mg/L)和安全浓度(4.68 mg/L)也低于对鲤鱼的半致死浓度和安全浓度<sup>[12]</sup>。海蜇对三氯异氰尿酸安全浓度为 0.10 mg/L,说明海蜇幼体对三氯异氰尿酸很敏感,在生产中应谨慎使用。二溴海因在防治水生动物细菌性疾病,杀灭水体不良藻类,改善养殖环境方面具有良好的功效,同时,也有一定的毒性。生产中,需科学合理地使用。

### 2.2 二溴海因的使用

二溴海因由自身的性质决定,在使用时有多方面的注意事项<sup>[17]</sup>。首先,根据要消毒的对象选择不同的消毒浓度,以免产生中毒反应。二溴海因在固体状态下,具有较高的稳定性,而在溶解状态下,其杀灭效率会逐步减弱。所以在消毒时,尽量做到现配现用。其次,水体中有机物浓度对消毒效果有一定的影响,随水体中有机物浓度的增大,杀灭率明显下降。再次,温度对消毒效果有一定的影响,水温在 10℃ 以下时,消毒效果较差,当温度从

10℃升为20℃时,二溴海因消毒液的杀灭效果提高1倍。所以,消毒过程中可适当提高温度<sup>[18]</sup>。

### 3 二溴海因复合型消毒剂研究

针对二溴海因的性质和生产使用中存在的问题,人们用二溴海因为原料,辅助其他化工品研究开发了一些效果突出的二溴海因复合型新型药剂,起到改善二溴海因的消毒效果的目的。如二溴海因复方消毒剂、复合保鲜剂和二溴海因/二氧化硅复合粒子等<sup>[19]</sup>。

二溴海因复方消毒剂是以二溴海因辅有无水硫酸钠的白色或淡黄色粉末,有轻微刺激性气味,有效溴含量116g/kg,可用于高水平消毒。该消毒剂杀菌效果随有效溴含量增加,作用时间延长而增强。李焰等<sup>[20]</sup>以二溴海因为杀菌剂,以硬脂酸单甘酯及吐温-80为涂膜剂研制了一种新型水果和蔬菜复合保鲜剂,它具有高效低毒的特点,实验证实最佳保鲜条件为:50kg脐橙使用 $w(\text{二溴海因})=0.05\%$ 、 $w(\text{硬脂酸单甘酯})=1.0\%$ 和 $w(\text{吐温-80})=2.0\% \sim 4.0\%$ 的水基乳液进行保鲜处理后,贮藏三个月腐烂率仅11%,四个月也只有20%的腐烂率。秦娟等以相同成分,再加分散剂制备复合保鲜剂,用于蜜桔杀菌保鲜,防腐保鲜效果十分显著。结果表明,含有0.03%(质量分数)的二溴海因复合保鲜剂可达到较好的保鲜效果;贮藏50d后好果率为95%左右,三个月后好果率分别可达到85.2%和81.2%;贮藏水果营养物质损失少,果实饱满<sup>[21]</sup>。刘腊芹等<sup>[19]</sup>合成了二溴海因/二氧化硅复合粒子,其中,二溴海因和二氧化硅之间以物理作用方式结合,具有较高的比表面积,在水中的分散性更好,使得有效杀菌组分与菌体的接触更加充分。当二溴海因含量在有效剂量以上时,复合粒子对菌体的抑制率明显高于单纯二溴海因,复合粒子的缓释效果不仅可以提高二溴海因的缓释性,延长其杀菌时间,而且利用二

氧化硅的亲水性,使二溴海因能够在水中自然润湿下降而不浮在水面,使二溴海因在水中分散更加均匀,最终提高了二溴海因的利用率和杀菌效果。

### 4 展望

二氯异氰尿酸钠及三氯异氰尿酸,或以此类原料为主要成份的制剂,水溶性较差,杀菌效率不太理想,并且有强烈的刺激性。二溴海因是一种重要的化工产品,应用于化工、医药、农业和食品等行业,与传统含氯消毒剂相比,有诸多优点和良好的应用前景。

在蚕业应用方面,石瑞常等以二溴海因加助燃剂制成方格簇熏烟消毒剂,对病毒、细菌、真菌均有很好的消毒作用。用于方格簇的体积质量规定为 $3\text{g}/\text{m}^3$ ,完全可以达到消毒的目的。还制成蚕用熏烟消毒剂鲁烟1号用于家蚕病原体的消毒,结果显示,鲁烟1号对感染家蚕的主要病毒、细菌、真菌病原均有很好的灭活效果,对家蚕核型多角体病毒和质型多角体病毒用 $2\text{g}/\text{m}^3$ 鲁烟1号熏烟30min以上,对苏云金芽孢杆菌用 $2\text{g}/\text{m}^3$ 或 $1\text{g}/\text{m}^3$ 鲁烟1号分别熏烟1h和2h,对白僵菌和曲霉菌的分生孢子用 $1\text{g}/\text{m}^3$ 鲁烟1号熏烟30min,均可达到100%杀灭病原菌的消毒效果,为蚕业新型消毒剂研究和应用提供了参考<sup>[22-23]</sup>。因此,随着研究的不断深入和人们生活水平的不断提高,二溴海因的应用范围和需求将大大增加。

#### 参考文献

- [1] 姜霞,李月平,郭金铭,等.二溴海因消毒剂消毒性能的试验研究[J].中国消毒学杂志,2005,22(4): 422~424.
- [2] 王晓蕾,谈智,徐燕,等.二溴海因消毒粉消毒性能的试验研究[J].中国消毒学杂志,2006,23(2): 150~152.
- [3] 朱莉勤.二溴海因复方消毒剂杀灭微生物效果的试验观察[J].医学动物防制,2006,22(4): 299~300.

- [4] 陈荣风,薛广波,顾春英,等.二溴二甲基乙内酰胺的消毒杀菌作用[J].疾病控制杂志,2001,5(1):15~17.
- [5] 陈越英,王玲,徐燕,等.二溴海因对两种病毒灭活效果试验观察[J].医学动物防制,2006,22(7):476~478.
- [6] 罗玫玲,王钢,蓝建崇,等.两种空气消毒法效果比较[J].护理研究,2006,20(1):156~157.
- [7] 陈继平,马玉林,王荷生.二溴海因对啤酒生产管理容器消毒的实验调查[J].啤酒科技,2009,(4):50~50.
- [8] 张明月,郑爱英,张静.二溴海因消毒剂亚急性毒性试验[J].中国消毒学杂志,2007,24(3):240~242.
- [9] 陈越英,徐燕,谈智,等.二溴海因对水中细菌杀灭效果观察[J].中国消毒学杂志.2006,23(5):429~431.
- [10] 姜霞,崔玉杰,韩艳淑,等.二溴海因对水中微生物杀灭效果及影响因素研究[J].河北医药,2009,31(6):736~737.
- [11] 马玉林,王荷生,陈继平.二溴海因对医疗污水消毒后用比色法测定有效溴残留量[J].中国卫生检验杂志,2006,16(6):693~694.
- [12] 房英春,陈阳,孔岩,等.鲤鱼对二溴海因的耐受性研究[J].河北渔业,2003,(5):19~22.
- [13] 房英春,肖友红,谷丽.二溴海因对斑点叉尾鲴的急性毒性试验[J].中国水产,2009,(5):59~60.
- [14] 王志铮,陈启恒,付锋勇,等.4种常用消毒剂对泥螺和彩虹明樱蛤的急性毒性[J].集美大学学报(自然科学版),2007,12(3):209~215.
- [15] 房英春,李越,李胜男,等.二溴海因和三氯异氰尿酸对孔雀鱼的急性毒性试验[J].水产养殖,2005,26(6):38~39.
- [16] 王跃斌,孙忠,余方平,等.两种消毒剂对海蜇幼体的急性毒性试验[J].现代渔业信息,2010,25(3):20~22.
- [17] 闫燕,李晓炜,李雪梅,等.临床配制二溴海因消毒液应注意的问题[J].现代护理,2005,11(19):1576~1576.
- [18] 陈荣风,薛广波.二溴海因杀菌作用的影响因素及在护理工作中的应用前景[J].解放军护理杂志,2003,20(3):40~41.
- [19] 刘腊芹,华兆哲,王重辉,等.二溴海因/二氧化硅复合粒子的制备及其杀菌性能评价[J].食品与生物技术学报,2005,24(5):55~60.
- [20] 李焰,陈祖兴,黄锦霞,等.新型二溴二甲海因复合保鲜剂的研制[J].精细化工,2001,18(5):307~309.
- [21] 秦娟,陈枫,崔群,等.卤代海因复合保鲜剂对蜜桔的保鲜实验[J].生物加工过程,2005,3(2):19~22.
- [22] 石瑞常,李云芝,刘文光.方格簇熏烟消毒剂的研究初报[J].北方蚕业,2009,30(4):15~17.
- [23] 石瑞常,李云芝,刘文光.熏烟消毒剂鲁烟I号对家蚕病原体的消毒效果试验[J].蚕业科学,2010,36(2):363~366.

(上接第7页)

- and photosynthesis[J]. Annual Review of Plant Physiology,1982,33:317~345.
- [13] 廖建雄,王根轩.干旱、CO<sub>2</sub>和温度升高对春小麦光合、蒸发蒸腾及水分利用效率的影响[J].应用生态学报,2002,13(5):547~550.
- [14] Calnel M G R,Thomley J H M.Temperature and CO<sub>2</sub> Responses of Leaf and Canopy Photosynthesis:a Clarification using the Non-rectangular[J].Hyperbola Model of Photosynthesis. Annals of Botany.1998,82:883~892.
- [15] 许振柱,周广胜,李晖.羊草叶片气体交换参数对温度和土壤水分的响应[J].植物生态学报,2004,28(3):300~304.
- [16] 中国农业科学院蚕业研究所.中国桑树栽培学[M].上海:上海科学技术出版社,1985:208~209.
- [17] Fischer R A, Turner N C. Plant productivity in the arid and semiarid zones[J]. Annual Review of Plant Physiology, 1978,29:227~317.
- [18] Maberly S C. Photosynthesis by Fontinalis antipyretica II .Assessment of environmental factors limiting photosynthesis and production[J]. New Phytologist, 1985,100(2):141~155.
- [19] 翁晓燕,蒋德安,陆庆,等.影响水稻叶片光合日变化因素的分析[J].中国水稻学,1998,12(2):105~108.

# 宜都皓光村蚕业模式的实践与思考

王运凤

(湖北省宜都市特产技术推广中心,湖北宜都 443300)

近年来,受国际金融危机等诸多因素的影响,国内外茧丝绸市场持续低迷,整个行业出现了茧价下跌、亩桑产出率偏低、比较效益下降、资源浪费相对严重等新情况、新特点,蚕农生产积极性受挫,部分蚕区桑园荒芜严重,少数地方甚至出现了毁桑改种现象,产业发展面临严峻挑战。然而与此相反,宜都市高坝洲镇皓光村蚕桑生产基本保持了稳中有升的良好态势,成为我市蚕业发展的一道独特风景,始终不负“宜都养蚕第一村”的美誉。本文通过剖析探讨“皓光模式”,总结皓光经验,分析了宜都蚕业发展存在的弊端与问题,并提出了破解发展难题的对策措施。

## 1 皓光村蚕桑生产现状与特点

宜都市高坝洲镇皓光村位于清江北岸,紧临清江高坝洲水电站,由原来的皓光、枇杷溪、柏子堰三个村合并而成,全村共7个村民小组,860户,3051人。该村所属的河滩地土质肥沃,有机质含量较丰富,虽易受水灾,但满足桑树生长的立地要求。其蚕业生产主要有以下几个鲜明特点。

### 1.1 规模化种植基础扎实

皓光村自上世纪80年代初即开始利用河滩地进行规模化种桑养蚕,到90年代,该村桑树达到盛产期,平均每亩鲜茧产量超过130kg,最高的达到150kg,一度成为湖北省单产水平最高的典型,生产出的“宜都丝”也颇负盛名。近年随着桑树老化等因素的影响,生

产效益逐年下滑,皓光村支书裴大春看在眼里,急在心里,凭着对蚕业发展的一腔热情及面对村民的期盼,他及时组织村组干部及村民代表前往浙江嘉兴等地考察学习,大胆引进桑、蚕新品种及高效种养殖技术与模式,同时积极筹集资金,大刀阔斧对老桑园进行更新改造,高起点、高标准、集中连片建成高产高效桑园54.8公顷。2012年发种3000多张,生产鲜茧11.5万kg,规模效应得到较好发挥。

### 1.2 标准化生产氛围浓厚

“十一五”以来,皓光村连续被省、市农业主管部门确定为蚕桑新技术、新品种试验示范基地。速成高产桑园栽培、桑园测土配方施肥、病虫害统防统治、智能催青、小蚕共育、大蚕省力化饲养和方格蔟、塑料折蔟自动上蔟等实用技术在全村得到普及应用,蚕农栽桑养蚕水平不断提高,标准化生产已蔚然成风。

### 1.3 产业化发展思路清晰

近年来,该村大力发展蚕桑特色产业的做法得到了上级业务主管部门的重视与支持。2012年,市农业主管部门将皓光村确定为全市特色产业发展示范村,安排技术人员常年驻村进行全方位技术咨询与服务,同时市、乡、村三级组织积极配合,大力支持茧站建设、合作社培育,强力推行“公司+基地+合作社+农户”的现代蚕业经营模式,初步实现了产供销一条龙的经营格局,促进了桑蚕产业良性发展。

### 1.4 合作化经营成效显著

一方面该村自推广普及省力化栽桑养蚕配套技术后,蚕农普遍反映劳动强度有所下降,工效明显提高;另一方面,合作化经营也显示了强大威力,成效显著。2008年3月,皓光村成立了桑蚕专业合作社,其主要职能就是从事栽桑养蚕技术培训与指导、蚕种与蚕需物资供应、蚕茧收烘等。目前合作社拥有技术骨干7人、茧灶3座,其鲜明特色是为社员服务、维护蚕农切身利益。2013年上半年该合作社茧站收烘鲜茧11.8万kg,创利税60多万元,其利润已部分返还给社员。

## 2 宜都蚕业生产的现状与弊端

宜都市位于湖北省西南部,长江中游南岸。全市面积1357平方公里,耕地面积1.58万公顷,辖1乡8镇1个办事处2个管委会、127个村、851个村民小组,总人口39.5万人(其中农业人口28.9万人)。栽桑养蚕作为宜都市的传统产业,现有桑园面积545公顷,2012年产鲜茧40多万kg。尽管目前宜都蚕桑产业规模不大,但就部分贫困山区农民而言,栽桑养蚕始终是一条增收致富的重要门路。对照“皓光模式”与“皓光经验”,宜都市蚕桑产业发展主要存在以下问题。

### 2.1 技术力量薄弱

现代蚕业生产对从业人员技术要求较高,必须经过职业技能培训,并于生产中进行具体的指导。而目前宜都市特产技术推广中心仅有1名专业技术人员,与我市蚕桑生产发展的需求极不相适,同时也不利新品种、新技术、新药具的引进、试验示范与推广。

### 2.2 桑园布局分散

全市大部分蚕区桑园零星分散,技术推广难度大。全市10个乡镇中有6个发展蚕桑产业,全市相对集中连片的桑园面积仅占总面积的30%左右,桑园面积最大的五眼泉镇有5个村养蚕,桑园面积173公顷;而桑园面积最小的潘家湾乡仅有3.3公顷。从村级的

情况来看,桑园分布也十分零散,面积最大的村如王畈乡十三尖村,共有桑园25.6公顷,养蚕户191户,其中有2户距离相隔12公里,供种、供药和技术指导都十分困难。

### 2.3 组织化程度不高

目前,全市仅有1家蚕桑专业合作组织(皓光蚕桑专业合作社),不能很好地将养蚕农户组织起来。在阶段性和季节性病虫害防治、蚕病统防统消、小蚕共育等方面难以做到步调一致,达不到标准化生产的要求。在产品销售方面,目前大部分蚕农一直采用分散种养、自产自销的方式,议价能力弱,蚕农利益得不到有效保护,特别是市场行情走低时容易出现产品销售难的问题,极不利于产业的健康发展。

### 2.4 精深加工能力弱

目前全市仅有蚕茧收烘站5座,且规模偏小,只能向市场提供初级产品,附加值不高,带动蚕农增收的能力偏弱。在对桑叶、桑椹、桑枝、蚕蛹、蚕蛾等蚕桑资源的综合利用开发方面还处于探索阶段,与市内柑桔、茶业等特色产业相比,蚕桑产业链条没有得到有效延伸。

## 3 宜都市蚕桑产业发展的对策与建议

分析“皓光模式”,展望宜都蚕业未来,我们认为现阶段扶持宜都市蚕桑产业的发展,要严格坚持以市场为导向,以提高产质量和劳动生产率为主攻方向,依照控制总量和适度发展的原则,合理安排产业布局,巩固发展优质蚕茧生产基地,实施标准化、规范化、省力化栽桑养蚕技术路线;培育龙头企业,走“公司(协会或合作社)+基地+农户”的产业化之路;强化蚕桑资源的综合利用开发,延长产业链,提高蚕业综合经济效益。为此,我们建议如下。

### 3.1 健全技术服务体系,加快蚕桑新品种及实用技术的普及推广

严格按照“高产、优质、高效、生态、安全”的要求,以蚕业增效、蚕农增收为目标,围绕改良品种、提升品质这个重点,通过新品种引进示范、集中培训、现场指导、咨询服务、培育科技示范户、提供信息农资服务等多种形式,逐步完善技术服务体系建设,为蚕业发展提供有力的科技支撑。一是加强对优良桑、蚕新品种的引进与推广。搞好桑品种育71-1和蚕品种873×874的试验示范与推广,逐步改良我市桑、蚕品种。二是普及推广高效配套种桑养蚕技术。在各蚕区全面推行速成高产桑园栽培、桑园测土配方施肥、蚕病统防统消、小蚕共育、大蚕省力化饲养和方格蔟自动上蔟等先进实用技术,确保蚕桑生产安全、高效、有序进行。三是加强技术服务体系建设。要建立并完善市、乡、村三级技术服务网络,为蚕桑生产提供产前、产中、产后一条龙服务;其次要加大对蚕农的培训及科技示范户的培育力度,努力建设一支业务熟练、素质过硬、保障有力的技术队伍。四是强化与科研院所的联系,搞好产学研协作,为产业发展提供后劲。

### 3.2 明确蚕桑产业定位,加大政策性资金扶持力度

充分审视蚕桑产业在宜都市特色产业发展和山区农民脱贫致富中的重要地位,坚持统筹规划、合理布局,进一步加大政策性资金投入。一是实行税收优惠政策。建议将蚕茧生产、加工、销售等环节上交的税收按一定比例(建议不低于20%)返还给企业,作为蚕桑风险金返利于蚕农或用于蚕桑产业发展基金。二是加大项目资金扶持力度。建议对相关农业项目资金捆绑使用,从农业综合开发、退耕还林后续补助等项目资金中安排部分奖励资金,按售茧量的多少奖励养蚕大户(对年销售鲜茧600kg以上的大户,一次性奖励现金

500~1000元)。三是支持连片开发蚕桑基地。对连片栽植桑园面积3.3hm<sup>2</sup>以上并验收达标的养蚕户,由国家财政按每亩桑园补贴资金100元。四是探索栽桑养蚕保险措施。积极探索将栽桑养蚕纳入政策性“三农”保险的办法和措施,为蚕桑生产加一道保障阀,增强农民发展蚕桑产业的信心。

### 3.3 加快专业合作社的建设,提高蚕农的组织化程度

一是增加资金投入。建议市财政每年预算一部分资金用于扶持蚕桑专业合作社,对新办的合作社适当补助一定的开办资金。二是落实相关税收优惠政策。按照《农民专业合作社法》第五十二条规定,让合作社依法享受国家规定的对农业生产、加工、流通、服务和其他涉农经济活动相应的税收优惠。三是实行产业政策倾斜,鼓励农村土地向养蚕大户和蚕桑专业合作社流转,同时加强合作社的规范化建设管理。争取在今后1~2年内新组建3~5家蚕业合作社,将分散经营的蚕农组织起来,为他们提供产前、产中、产后全程服务,从而为逐步实现蚕业规模化生产、产业化经营打好基础。

### 3.4 开展蚕桑产业化经营,搞好蚕桑资源的综合利用开发

一是强力推行“公司+基地+合作社(协会)+农户”的现代蚕业经营模式,完善“产供销一条龙,贸工农一体化”的经营格局,同时搞好“契约生产”,实行“订单蚕业”,使企业和蚕农形成“利益共享、风险共担”的利益共同体,从而最大限度地保护蚕农利益。二是帮助完善产业链、培育产业集群,通过招商引资积极引进缫丝、丝绵丝绸加工及副产品综合利用等龙头企业,促进下游产业的发展,提高蚕业综合经济效益。

# 立足柞林资源 发展柞蚕产业

周成新 郑书元

(湖北省随县特产技术推广站,湖北随县 441300)

柞蚕用途广,利用价值高。蚕茧可抽丝作绵,应用于纺织、化工、电力、国防等领域;蚕蛹、蚕蛾既可食用,又具医疗保健作用;蚕粪可作肥料。近年来,随着社会发展和科技进步,国内柞蚕产业链市场的全面开发,柞蚕蛹食品、蚕蛾酒及其滋补保健产品等精深开发利用,柞蚕茧供不应求,价格呈上升趋势,柞蚕产业发展迎来新机遇。随县是湖北省目前柞蚕生产县,柞蚕产业资源丰富,开发潜力巨大,发展前景广阔。

## 1 柞蚕生产历史与现状

### 1.1 生产历史

我县柞蚕生产历史悠久。据《元史·成宗本纪》载:“1296年湖北随县柞蚕成茧,长达数百里,民取为纟”;又据襄阳专著《柞蚕学讲义》之绪言;“1885年就有河南农民带蚕种到随县万和、新城、江河(现厉山封江一带)等地放养,曾一度发展很快,农民收入很大”。“宣统元年(1909年)至民国七年(1918年)每年销往河南的柞蚕丝约1200担”。这说明随县柞蚕生产至少有七百年的历史,而且清朝末年就会自缫土丝。1949年以来,随县柞蚕产业曾几次较快发展时期,特别是上世纪八十年代末,柞蚕生产规模曾达到年放养蚕种2500公斤,年产鲜茧750吨,柞蚕放养区域扩大至7个乡镇,成为当时农村经济的支柱产业之一。上世纪九十年代初至本世纪初,由于国际茧丝绸市场大环境诸多因素影响,全县柞蚕

生产规模日益萎缩,最低谷时,年放养蚕种不足400公斤,年产鲜茧140吨左右。

### 1.2 生产现状

近年来,随着国内柞蚕产业系列开发,柞蚕茧价格持续向好,随县柞蚕生产呈现恢复性发展,蚕种放养量逐年增加,生产效益不断提高。全县现有柞蚕制种场1个,年实际生产蚕种400多公斤,柞蚕茧丝加工企业1个,年生产蚕丝被3500多床,产值300多万元,柞蚕专业合作社1个,已入社蚕农300多户,现有柞林实际放养面积3万多亩。2012年,全县共放养蚕种500公斤,产茧量240吨,产值720万元。柞蚕放养农户达到503户,户平放养蚕种0.99公斤,户平收入1.43万元,除去蚕种、人工等成本,从4月初至6月初结束,近两个月,养蚕户平纯收入达1.3万元。目前,柞蚕放养主要集中在厉山镇海潮寺村、高城镇七里塔村,其中厉山镇海潮寺村占全县柞蚕放养量的80%,全村有403户养蚕,常年放养柞蚕种在400公斤以上,年产柞蚕茧30万斤以上,产值400万元以上,柞蚕收入占该村总收入的65%以上,是一个典型的养蚕专业村。该村放养蚕种2公斤以上的大户有49户,放养蚕种3公斤以上的大户3户。十二组刘仁国放养蚕种2.5公斤,产鲜茧1225公斤,养蚕纯收入3.2万元,经济效益十分可观。

## 2 柞蚕发展的有利条件与市场前景

### 2.1 有利条件

2.1.1 气候适宜,蚕蛹质优 随县位于湖北省北部,跨北纬 $31^{\circ}19' \sim 32^{\circ}16'$ ,东经 $112^{\circ}43' \sim 113^{\circ}46'$ ,年均气温 $15.6^{\circ}\text{C}$ ,年均降雨量 $865 \sim 1\,070$ 毫米,无霜期 $220 \sim 240$ 天,非常适合柞树(栎树)生长,特别是4~5月份,月均气温 $15.4^{\circ}\text{C} \sim 20.6^{\circ}\text{C}$ ,月降雨量 $103.7 \sim 117.7$ 毫米,气候温和,降雨适量,非常有利于柞蚕和柞树的生长发育,而且与柞蚕主产区—东北地区气候相比,还有独特优势。柞蚕放养从每年4月初开始,6月上旬收茧,鲜茧上市早,而全国柞蚕主产区的辽宁、吉林、黑龙江等省,柞蚕鲜茧10月份才能上市,我地柞蚕茧可以提前4个月上市,其蚕茧紧俏,销价较高。同时由于气候差异,东北各省生产的柞蚕其蛹体多为黑褐色,而我县柞蚕蛹体80%以上呈黄褐色,外观色泽鲜艳、美观,品质优于北方所产,更受用户喜爱,每公斤蛹售价达40元,比北方高6元以上。

2.1.2 柞林资源丰富,发展空间大 随县版图面积 $5\,673$ 平方公里,地貌特征以低山丘陵为主,柞林资源丰富。据林业部门统计,全县现有柞林面积 $120$ 万亩,其适合养蚕的柞林面积达 $80$ 多万亩,年可放养蚕种 $5\,000$ 至 $7\,000$ 公斤。柞树品种优良,栓皮栎(黑栎)、麻栎(白栎)占全县柞林资源的85%以上,是放养柞蚕的优良品种。目前,柞蚕年放养蚕种 $500$ 公斤左右,利用柞坡 $3$ 万多亩,只有历史最高年份柞蚕放种量的20%,柞林利用率很低,仅有6%,发展空间极大。

2.1.3 农民有丰富的养蚕经验 随县柞蚕产区的农民养蚕历史悠久,不仅有养蚕习惯,而且通过长期生产实践积累了丰富的经验。在柞林管理上,采取除杂留纯,点橡补植,推广中刈留桩放拐,叶面喷肥,提高产叶量。在养蚕管理上,推广稚蚕“固定蚁场育”等保护育方法,小蚕保苗率可提高到 $80 \sim 90\%$ ;大蚕推广“双漂场”,即大蚕经过两次漂场,充分饱食催膘,以增加柞蚕单位产量,公斤蚕种产茧量由50年代的 $60$ 公斤,提高到目前的 $400$ 公

斤以上。

2.1.4 有稳定的蚕种良繁基地 随县于1957年建设的柞蚕示范场,年可生产普通种 $1\,500$ 公斤,并先后引进了一〇一、宛黄、三三、三九等品种;培育出黄三、黄三十一、“木梓”等品种。在蚕种繁育上,采用集中催青、母蛾镜检等技术措施,保证了蚕种质量安全。

2.1.5 有独特的化性优势 随县属柞蚕一化性地区,柞蚕蛹一年羽化一次,蛹期在自然条件下贮藏保鲜时间长达 $9$ 个多月,相对我国主产区的北方二化性蚕区,蛹期贮藏保鲜时间短的弱点,可使商家减少因冷冻贮藏加大成本开支。

## 2.2 市场前景

目前,我国正在向全面建成小康社会迈进,人们对生活质量有了更高要求,追求“回归自然”的生活方式成为新潮流,“衣、食、住、用”讲究自然、安全、营养、健美。柞蚕茧丝具有天然、安全、柔软、透气、无静电、吸湿性好、光泽优美,正合人们的消费心态和当今消费潮流,倍受消费者青睐。柞蚕蛹、蛾营养丰富,具有医疗健美之功效,尤其蚕蛹作为高蛋白食品,深受北方广大消费者喜爱,成为高档美味佳肴,价格不断上升,现价达到 $50$ 元/公斤以上。同时,随着科技发展,柞蚕产业不断向纵深方向延伸,柞蚕茧应用范围日益广泛,柞蚕茧市场日益广大,蚕茧需求量增长迅猛,蚕茧价格不断攀升,目前鲜茧价达到 $44$ 元/公斤,仍供不应求。随县是湖北知名的柞蚕生产县,蚕蛹质量好,目前产量有限,远远不能满足市场需求,因此,随县发展柞蚕生产潜力大,前景广阔。

## 3 柞蚕产业发展目标与措施

### 3.1 发展目标

规划发展总目标为到2020年,将随县柞蚕业打造成为年总产值 $1.5$ 亿元以上的特色大产业。根据全县柞蚕业现状和柞林资源开

发利用难易程度,实现发展总目标,计划分二步走:一是用5年左右时间,即到2018年,全县柞蚕生产规模恢复到上世纪八十年代末水平,达到年放养蚕种2500公斤,年产鲜茧1000吨以上;二是再用2年时间,即到2020年,全县年放养蚕种6000公斤,年利用柞林30万亩,年产鲜茧2400吨,柞蚕鲜茧价格按现价44元/公斤计算,柞蚕鲜茧年产值达到1亿元以上,加上柞蚕产业系列产品开发,全县柞蚕产业年总产值达到1.5亿元以上。届时,柞蚕业将成为我县农村实现全面小康社会的一大产业支撑。

### 3.2 发展措施

3.2.1 加强柞蚕标准化生产基地建设,扩大生产规模 一是积极争取政策扶持,加大建设资金的投入,制定激励政策,创新柞林资源流转承包机制,引导农民、企业、外商等多元主体,有序合理开发柞林资源,创建养蚕新场,扩大养蚕规模。二是对我县柞蚕制种场进行设备技术改造,提高蚕种繁育技术水平和生产能力,确保蚕种质量,将其打造成我县优质的蚕种繁育基地。三是改造中低产柞林,对中低柞蚕养蚕柞林,采取点橡补植和移植柞树办法,增加柞树密度,使之达到标准化养蚕柞林要求。

3.2.2 培育龙头企业和专业合作组织,推动柞蚕产业链条加粗伸长 一是通过政策、资金



引导,在柞蚕生产区域组建生产专业合作社等合作组织,网络广大蚕农,开展全方位系列化服务。二是通过招商引资,引进柞蚕加工龙头企业,开展茧丝绸深加工,开发蚕蛹系列保健品,延伸柞蚕产业链条。三是创新运行机制,建立以“龙头企业+合作组织+农户”产业化柞蚕生产经营体系,提高农民组织化程度和全县蚕业竞争实力,增强抵御和防范市场风险的能力。

3.3.3 加大科技培训力度,着力推广高产高效可持续的柞蚕生产技术 对全县新老蚕农,组织进行科技培训,提高他们科学养蚕水平。着力推广五大技术,提高蚕业生产科技支撑能力。一是柞蚕放养场科学管护技术,推行柞树中刈和园林化管理,严格控制蚕场食叶量和放养量,实行蚕场轮作制度,对当年中刈蚕场和芽棵停止养蚕,禁止掠夺式经营。二是微粒子病防检技术,确保蚕种质量。三是柞蚕病虫害防控技术。四是养蚕节本增效技术。五是标准化柞蚕放养场建设技术。

3.3.4 加大资金投入,推动产业化发展 一是争取国家、省和市相应项目的支持,科学使用省级专项扶持资金。二是设立本县柞蚕产业发展专项资金,支持新技术和新品种开发,扶持龙头企业和专业合作组织、技术服务等。三是增加金融部门对柞蚕产业的龙头企业和专业经营组织信贷支持。四是加大招商引资力度,吸引国内外商业、企业、民营资本参与柞蚕产业开发和建设,形成以企业投入为主体,政府扶持为引导,银行贷款、风险投入、社会融资等多层次、多流向资金投入体系,共推柞蚕业发展。

3.3.5 加强组织领导,保障科学发展 全县要将柞蚕特色产业作为农业支柱产业来抓,县级成立柞蚕产业工作领导小组,负责组织协调和产业宏观管理。各相关镇要明确主抓领导。县农业部门,成立技术专班,负责技术培训、技术服务、行业管理,确保柞蚕产业安全高效可持续发展。

# 从生态蚕业看阳城“一县一业”建设

崔有善

(山西省阳城县西河乡蚕桑工作站,山西阳城 048100)

**摘要:**蚕桑产业如何得以可持续发展,长期以来一直是业内人士关注的重要课题,阳城蚕桑经历了千百年的发展演变,从原始农桑文明到近代蚕桑产业作为全县农业经济的支柱产业,每走一步,都渗透着无数蚕业科技人员创新思维,科学发展的开拓精神。近年来阳城蚕桑科技由弱到强,由粗到精,生产模式从粗放型到集约化,从单分散生产到生态循环经营,逐步迈上现代蚕业发展之路,本文重点从探索阳城生态蚕业发展的有效模式看如何加快“一县一业”健康发展。

**关键词:**生态蚕业;一县一业

## 1 阳城蚕桑发展简史

阳城古称“濩泽”,唐天宝元年(公元742年)改为阳城至今。《竹书年记》载“商汤24年大旱,王祷于桑林,雨”。另《穆天子传》又载“天子四日休于濩泽,以观桑者,乃饮于桑林”。桑林是阳城县南部的一个古乡村,史料载明,在商周时期,阳城县已经开始栽桑养蚕。相传,黄帝元妃嫫祖教民养蚕,曾在阳城境内的析城山花石沟一带留下动人佳话,这无疑将阳城蚕桑的发展史向前推至4700年前。远古时期,人们仅仅是将野蚕所吐丝缕简单加工利用,将野蚕慢慢驯化家养,经过多少年的进化,才出现了近代家蚕的普及饲养。勤劳智慧的阳城人民在长期的改造征服自然和创造物质文明的过程中,积累了丰富的栽桑养蚕经验,使得这一古老的传统产业焕发青春,代代相沿,流传至今。纵观阳城蚕业史兴于唐宋,盛于明清,历朝历代都是国计民生之根本。据同治《阳城县志》:“缫户虽多,邑中不织绸缎,皆鬻于外”。可见当时蚕丝贸易已经十分发达。

## 2 近代蚕业发展现状

随着经济社会的飞速发展,阳城蚕桑与时俱进,历久弥新,先后经历了几次跨越式发展。

### 2.1 地埂四旁零星植桑

建国初期全县仅有桑树18.5万株,到上世纪70年代以前,阳城县内栽桑不成规模,多是在房前屋后,地埂堰边零星栽植,桑树品种为当地的山桑。养蚕零敲碎打,蚕种采用土种,上簇使用树枝草笼,产量低,茧质差,养蚕仅仅用来换取煤油和盐巴,属粗放式生产时期。

### 2.2 地埂桑树化

上世纪70年代末,阳城县委县政府根据山区梯田层层、石厚土薄的特殊地理条件,及时提出粮桑并举,农桑并重的发展思路,发出“二年实现地埂桑树化,三年蚕茧翻一番”的号召,全县掀起群众性栽桑养蚕的高潮。到1974年底,全县地埂桑树达到1450万株,蚕桑生产逐渐成为农村经济的主要副业。1977年,阳城蚕茧突破“百万斤”大关,跨入了全国“万担县”行列,成为华北蚕桑第一县。上世纪80年代末全县产茧达到三万担,逐渐步入规

模发展的快车道。

### 2.3 成片桑园

改革开放以来,计划经济逐步向市场经济过度,农村实行土地承包责任制,农村产业结构也面临新的调整和改革,蚕桑产业迎来了新一轮转型期。土地分户后,农村种植结构发生了质的变化,农民想种啥就种啥,什么值钱就种什么,这就为栽植成片桑园创造了有利条件。为了正确引导农民科学种田,勤劳致富,县委县政府审时度势,看准蚕桑传统产业优势,“不管刮来什么风,咬定蚕桑不放松”。先后号召全县群众大力发展连片桑园,实行规模集约经营,变副业为主业,提出“户均一亩桑,担着蚕茧进小康”的发展目标。到上世纪末,全县桑园面积达到4 000hm<sup>2</sup>,年养蚕6万余张,产茧突破6万担,蚕桑产业成为农村经济的支柱产业。进入新世纪以来,历届县委县政府高度重视蚕桑产业,从基地、科技、服务、龙头等环节加大扶持力度,推进蚕桑产业稳步发展。到2013年底,全县桑园面积达到6 667hm<sup>2</sup>,盛产桑园4 667hm<sup>2</sup>,年养蚕7.5万张,产茧跃升到7万担,蚕桑综合产值达到3亿元,蚕农户均蚕桑收入5 600元,人均2 600多元,占农民人均收入的1/3强。

## 3 现代生态蚕业探究

蚕桑产业在经过计划经济向市场经济的过度后,规模在扩大,效益在提升,如何朝着更优、更快、更好的现代蚕业方向发展,阳城蚕桑人没有退缩。在中央一号文件的精神指引下,他们认真调研,科学谋划,理清思路,顺势而为,逐步探索出一条生态蚕业可持续发展的北方蚕业新模式。

### 3.1 立体种植 提高效益

蚕桑产业的发展目标是“两高一优”(高产、高效、优质)。为了实现单位桑园面积的效益最大化,阳城县因地制宜,大胆创新,在丰产桑园建设上推行“三变”,即:稀植变密植、

劣桑变优桑、旱地变水地。次营镇赛村村大力发展66.7hm<sup>2</sup>节水喷灌桑园,每667m<sup>2</sup>桑园养蚕由过去的1.5张增加到2张,实现了旱作蚕业向水地高效蚕业的跨越,打造“一村一品”蚕桑专业村。在桑园耕作管理上,推行“桑—桑、桑—禽、桑—菜、桑—薯、桑—药”等立体套作模式,多渠道提高桑园产出率。每亩栽桑密度1 000株,幼桑期在桑园行间培育优桑小苗、间作经济作物。芹池镇宜壁村在新建桑园内套种万寿菊药材,实行桑药互促,每亩可产万寿菊1t,收入1 000元,加上养蚕,亩均收入3 000元;河北镇西交村在新栽桑园内套种紫红薯,每亩出产红薯1t,可增收2 000元;西河乡陕庄村吉粉爱建成5hm<sup>2</sup>绿桑生态农场,每667m<sup>2</sup>放养七彩山鸡200只、放养华北柴鸡和乌鸡300只,立体循环,桑禽互利。桑园鸡既可啄食杂草和害虫,又可起到松土肥田的作用,减少桑园管理用工,提高生产效率。同时桑园鸡不吃添加剂饲料,发育健康,肉质鲜美,深受市场青睐,全年蚕茧、桑园鸡累计收入达到30多万元。

通过多种形式的桑园立体套作,桑园效益大大提高,每667m<sup>2</sup>桑园收入可达3 000~4 000元,成为北方旱作蚕区农民增收的榜样。

### 3.2 小蚕共育 集约生产

面对当前农村养蚕劳力紧张,年龄偏大的现状,县蚕桑中心依托自身技术人才优势,及时研究推行温湿自控小蚕集中共育新技术,以100张为一个共育单位,采用先进的电控加温补湿系统,实行专人、专室、专业饲养,已在芹池、次营、河北等乡镇逐步推广。实行共育后,省工、省力、省能源,小蚕发育健壮,单产有保障。据2013年春季在芹池镇川河村试验,平均单产较常规饲养提高4斤,单张增收100多元,集约生产效益明显。

### 3.3 “一棚两用” 省力养蚕

针对全县桑园面积不断扩大,规模养蚕户不断涌现的实际,蚕桑中心大胆创新,推行“一棚两用”蚕菌复合经营大棚省力化养蚕实

用技术。一栋 240m<sup>2</sup> 的养蚕大棚,春秋四批养蚕 20 张,可收入 3 万元,冬春休蚕季节种植香菇、蘑菇等 10 000 袋,可收入 2 万元,一户两个劳力一年不出村不出户,在家门口可收入 5 万元,既省工省力,又可重复利用,无形中为蚕农建起了一座提效增值的小作坊,目前全县已推广大棚 2 087 栋。

### 3.4 方格上簇 提高茧质

近年来,为适应千变万化的茧丝市场,阳城县在蚕业标准化、规范化生产上大做文章,牢固树立质量意识,在全县普及推广方格簇。所产蚕茧上车率高、解舒率高、出丝率高、匀净度好,质量指标通过抽检全国第一,成为国家地理标志保护产品,在 2011 年全国农产品公用品牌价值评估中,品牌价值 9.87 亿元人民币,2013 年提升到 9.95 亿元。

### 3.5 综合利用 循环经营

桑树全身都是宝,蚕桑生产无废料。为将蚕桑生产每个环节产生的副产物充分利用、变废为宝,阳城县先后开发了桑椹饮品、桑叶茶、桑枝香菇、蚕蛹食品、蚕沙枕头、蚕丝被子等蚕桑系列产品,综合产值可达 1 亿多元,不仅延伸了产业链条,而且促进了农民就业,农村繁荣。

### 3.6 退耕还林 绿化环境

由于桑树属于果叶两用型阔叶树种,不仅是经济林,又是很好的生态林,因此,县委县政府充分整合林业、水利、农业综合开发等

项目,在退耕还林、荒山绿化、水土治理、综合开发上鼓励栽种桑树,包括改良桑园和利用果桑开展生态观光上给予扶持。不仅充分利用了桑树资源,而且美化了环境,净化了空气,改善了农业生态,一举多得,和谐发展。步入阳城城乡,映入眼帘的是一片片桑海翻绿浪,一层层梯田桑成行,一座座大棚绕桑田,一个个蚕妇绽笑颜,相逢无处不说桑,小康建设倚蚕桑。

## 4 发展“一县一业”之前景

阳城蚕桑坚持走生态发展、集约发展、科学发展之路,在北方地区独树一帜,三十多年来雄踞华北蚕桑县级第一。2012 年,山西省农业厅将阳城县确立为“一县一业”蚕桑基地县,并加以重点扶持,这必将为阳城蚕桑健康发展插上腾飞之翅。展望阳城蚕桑的未来,全县将建成丰产桑园 10 000hm<sup>2</sup>,年养蚕能力 30 万张,产茧 3 000 万斤,蚕农收入 6 亿元,加上茧丝加工、蚕桑副产品综合开发综合产值突破 10 亿元,农民人均蚕桑收入突破 1 万元,努力打造北方地区茧丝绸生产交易集聚区。生态蚕业的良性发展,让阳城蚕桑品牌更响,让特色产业永葆青春,让“一县一业”发展得更好,必将促进阳城县域经济更加繁荣,社会、经济、生态效益更加显著。

(上接第 32 页)

- [1] 钟年.论中国古代的桑崇拜《世界宗教研究》,1996(1):115~122.
- [2] 梁高燕.从文化生态学角度解读《诗经·国风》中的桑意象[J].中北大学学报(社会科学版),2012(1):77~81.
- [3] 康国章.《诗经》文化生态系统论析[J].河南大学学报(社会科学版),2013(5):110~115.
- [4] 雷国新.《山海经》之桑说[J].蚕丝科技,2013(4):32~34.
- [5] 雷国新,雷语.《诗经》之桑说[J].蚕丝科技,2014(1):27~31.
- [6] 李福军.纳西族水崇拜习俗的文化生态学意义[J].楚雄师范学院学报,2008(2):46~52.
- [7] 杨逸文,蔡志伟,沈亚萍,等.《诗经》蚕歌杂谈[J].蚕桑通报,2008(2):64~66.
- [8] 洪玲.生命的诠释——文学中“桑”的意象浅析[J].东莞理工学院学报,2004(1):105~109.

# 桑椹菌核病的发病规律与防治方法

袁向红

(湖南省长沙县农业局,湖南长沙 410400)

随着蚕桑生产的不断发展,果桑的栽培与开发日趋兴盛,并取得了明显的经济效益和社会效益。桑椹又名桑子、桑果、桑实、桑仁、桑枣。桑椹含有非常丰富的糖分、氨基酸、维生素、矿物质等营养物质以及桑色素、桑素、黄酮类等活性物质,对人体有良好的营养保健功能<sup>[1]</sup>。近年来,全国果桑面积已达到15 000hm<sup>2</sup>以上<sup>[2]</sup>,桑果生产已逐步成为一个新兴产业。

但是,果桑在栽培过程中容易遭受桑椹菌核病的危害,有些地方果桑因病害导致桑果绝收,造成毁灭性危害。本文结合多年来对该病发生规律的调查研究谈些防治方法。

## 1 发病症状

桑椹菌核病,它是肥大性菌核病、缩小性菌核病、小粒性菌核病的统称,俗称“白果病”。这三种桑椹菌核病分别由三种不同的病原真菌引起,病果表现出不同的症状。肥大性菌核病受害桑果肥大,病果呈乳白色或灰白色;缩小性菌核病受害桑果显著缩小,呈灰白色,质地坚硬;小粒性菌核病则是桑果的个别或多个椹小粒染病,感病椹小粒呈灰褐色。

## 2 发病规律

### 2.1 环境条件对病菌的影响

通讯作者:唐汇清(1954—),男,湖南临澧,研究员。

Tel: 15802517031

土壤条件和气候条件对病菌的生育影响较大。就土壤条件而言,菌核一般在旱土可存活一年,但在水中浸泡30~40天便死亡,大量菌核的存在是病害发生的一个非常重要的因素。菌核在土中的深度也影响萌发率,在土壤表层的菌核萌发率高,萌发期早,在土壤3cm以下的萌发率低,出土迟,而土深6cm以下的菌核不能萌发出土。

就气候条件而言,菌核虽不需休眠期,但萌发时对温湿度的要求比较严格,一般要处在温度较低和高湿的条件下才能萌发。根据调查,每年早春平均温度达8℃,上年12月至当年2月降雨量20cm以上,土壤持水量在80%以上时,菌核便开始萌发,日平均温度达11~16℃时,子囊盘形成进入高峰,20℃以上时,便受抑制。子囊盘形成后一般经5天便开始萎凋,出土后如遇长期阴雨,就不能成熟散出子囊孢子。我省2月中旬至4月上旬,气温逐渐回升,且多降雨,适于菌核萌发,但这段时间常有寒流来临,对菌核的萌发也有影响。寒流过后天气转晴,气温回升,菌核便大量萌发,从越冬菌核上开始长出子囊盘,并产生子囊孢子。此时正值桑树开花期,子囊孢子借助外力传播,侵入桑树雌花器而引起初次侵染。病原菌浸入花器后,菌丝体在其中大量繁殖,先形成分生孢子梗和分生孢子,分生孢子也可引起再次侵染,但由于桑树开花期短,所以一般情况下再次侵染对桑椹菌核病的发生和蔓延影响不大,最后菌丝体在病椹中大量繁殖并形成菌核,菌核随病椹落地而在土壤中

越冬<sup>[3]</sup>。

## 2.2 环境条件对桑树的影响

桑树栽植过密,偏施氮肥,使桑树生长不良,抗病性降低;桑园地势低洼多湿、通风透光差;桑园间作物多或杂草丛生的田块发病重;新栽果桑的前作为桑树或靠近老桑园的田块容易发病。

## 2.3 菌核病的流行条件

引起菌核病大量发生必须同时具备三个条件:一是大量的病菌存在,二是温湿度适于病菌的生长发育,三是桑树处于开花期。也就是3月上旬至4月上旬,气温达8~20℃的范围内,天气多雨,田间相对湿度在85%以上,桑树正时开花期,也是子囊盘形成高峰期,若桑树开花期遇连续3天以上阴雨,就有可能大量发病。

## 2.4 树龄大小有关

新栽果桑第1年极少发生桑椹菌核病,第2年开始有少量发生,第3年明显增多,并对产量造成一定影响。此后若不采取有效措施,其发病率将逐年增加。

## 3 防治方法

### 3.1 果桑园的选择

发展果桑园应选择地势较高、排灌方便、交通便利的田块,并尽量避免其前作为桑园或靠近老桑园附近,从而减少桑椹菌核病的发生和危害。

### 3.2 加强栽培管理

注意合理施肥,增施磷钾肥;切实做好清沟排水工作,防止雨后渍水,3月上中旬桑树发芽初期及时翻耕土地,将病原深埋土中,以减少初侵染来源,同时减少间作,及时清除杂草,增强桑园通风透光条件,抑制病害发生。

### 3.3 铲除病原菌或地膜覆盖

在桑树开花期间,经常巡视桑园,也可人工设置病原菌定点观察,若发现病原菌子囊

盘抽出,即用锄头全面锄草,消除病原菌。在发病严重地区,在桑树开花前用地膜覆盖阻止土表的病原孢子释放的方式,具有较好的防治效果。地膜覆盖必须成片桑园同时进行,否则难以收到预期效果。

### 3.4 化学防治

在桑树开花期间,最好在雌花柱头有约10%变白时开始喷药。用50%多菌灵可湿性粉剂500~800倍液或70%甲基托布津粉剂1000倍液喷花和桑园及周边空地,每隔5~7天喷一次,直至花期结束。一般喷2~3次对菌核病起到良好的防治效果<sup>[4]</sup>。据蒯元璋等报道,还可使用以下农药:40%菌核净可湿性粉剂1000倍稀释液,持效期7~10天;30%爱苗(15%草醚甲环唑+15%丙环唑)乳油3000~5000倍稀释液,持效期17天;世育(10%苯醚甲环唑)水分散粒剂1000~1500倍稀释液,持效期6~10天;50%扑海因可湿性粉剂1000~1500倍稀释液,持效期7~10天;70%甲基硫菌灵可湿性粉剂和25%吡唑醚菌酯乳油1500倍稀释液,持效期7~14天<sup>[2]</sup>。

### 3.5 清除病枝、病果

结合冬季修剪清除地面枯枝落叶。在桑果发育期间经常巡果,及时摘除树上病变果和清除散落到地上的病果,将这些病果远离桑园集中烧毁或深埋,减少病原菌在桑园的积累,这是控制来年病情的一个重要措施。

## 参考文献

- [1] 刘利,潘一乐.果桑资源研究利用现状与展望[J].植物遗传资源科学,2001,2(2):61~65.
- [2] 蒯元璋,吴福安.桑椹菌核病病原及病害防治技术综述.蚕业科学,2012,38(6):1099~1104.
- [3] 浦冠勤,毛建萍,朱引根,等.桑椹菌核病的发生与综合治理.中国蚕业,2008,29(3):50~51.
- [4] 唐翠明,罗国庆,吴福泉,等.桑椹菌核病的发生规律及其防治方法.蚕桑通报,2005,36(3):10~11.

# 新植桑园的抚育技术要点

王啟苗

(安徽省宁国市种植业局,安徽宁国 242300)

为提高新栽桑树的成活率,促进其健康成长,打好桑叶丰产基础,就必须重视和加强幼桑抚育和新桑园的管理,其技术要点和具体做法包括以下三个方面,以期为广大蚕农提供參考。

## 1 春伐养干

利用植物的顶端优势,合理地应用剪伐技术,可以控制和发挥桑树的分枝特性。因此,新栽桑树要坚持春伐定干,培养树势,塑造树形,养成粗壮的主干和健壮的支干,打好桑叶丰产基础。以亩栽 800~1 000 株低干养成为例:苗木定植后,发芽前离地面 20~25cm 剪去苗干。待发芽后新梢长到 10~15cm 时,每株选留着生上部位置适当的 2~3 根健壮新梢生长,秋冬养成 2~3 个粗壮枝条(如个别植株只发一个芽时,可在新梢基部留 3~5 片叶子剪去梢端,促进腋芽萌发,勤加管理,当年也能达到养成 2~3 个枝条的目的)。第二年离地 40~45cm 春伐,剪去第一支干,发芽后在春蚕五龄期进行疏芽,每一支干上选留 2~3 个健芽生长,到秋冬每株养成 4~6 根枝条。第三年提早夏伐,定干高度离地面 45~60cm,养成第二支干,发芽后适时疏芽,每一个支干留芽 2~3 个,这样每株可养成 8~12 根枝条,以后年年养拳夏伐收获桑叶。总之,无论何种栽植密度,养成形式都要以养树、培养树形和增强树势为主,以支干层次为依据,养成一层支干的春伐一年,养成两层支干的春伐两年,余类

推。树形养成以后,则以采叶为主,但也要重视与养树相结合,以维护和增强高产稳产的树势。

## 2 加强管理

新栽剪伐定干后的桑树,必须加强桑园松土锄草、适时追肥、病虫害防治等管理工作。

### 2.1 加强松土除草,减少杂草与桑树争肥争水

结合松土锄草,对植沟或穴覆土下陷的,要培土雍根,以防露根和积水。雨水较多时要做好清沟排水工作,如遇天旱时要注意抗旱。

### 2.2 按照树型养成要求,做好主干和支干的剪定工作,并注意适时疏芽

针对油菜地套栽的桑树,一定要采取措施,保证其行、株间有一定的空间距离位置,以满足新芽生长发育的光照和通风条件。

### 2.3 生长期间要根据栽植时基肥使用量和新芽长势适当追肥

当新芽长至 10~15cm 时进行第一次追肥,以后根据长势,再追肥 2~3 次。追肥以速效性肥料为主,掌握由少到多,多次施下,逐次增加的原则,视情况而灵活应用。

### 2.4 为增加桑园经济效益,可利用幼龄桑园合理套种

充分利用幼龄桑园行间空隙大、光照条件好的有利条件套种一些其他作物。套种品种可选择蔬菜、豆类、中草药、牧草等矮秆无蔓作物。同时要提倡桑园间作绿肥,以提高桑园土壤肥力。

# 鲜茧缫丝技术与效益分析

彭志祥 倪小彬

(湖北省罗田县蚕桑办,湖北罗田 436600)

罗田县德利丝业有限公司,2009年与山东建立开发鲜茧缫丝技术合作,对节能减排、促进环保、开发蚕蛹食品、提高企业经济效益等方面取得了很好的成效。该公司始建于1993年,是我县茧丝绸产业的骨干企业,也是湖北省茧丝行业规模较大的民营企业,现有资产800万元,注册资本500万元。年生产能力白厂丝110吨,各类绢纺原料90吨,产值5000万元,主导产品20/22白厂丝达4A级以上,产品畅销江浙。公司还与没有缫丝厂的宜昌、英山建立了长期的鲜茧收购合作关系,与安徽岳西、霍山,江苏睢宁等地实行蚕茧联营收烘站8个,收烘干茧120多吨,对消化湖北及周边县市蚕茧,推动湖北蚕桑生产起着积极的辐射带动作用。

## 1 鲜茧缫丝试验与应用

### 2.5 做好病虫害防治工作

幼龄桑园应适时进行病虫害防治,保证桑树正常生长。由于幼龄桑树枝条不够充实,还应注意做好预防霜害、冻害等自然灾害工作。

## 3 合理用叶

对新栽桑树来说,不宜强求当年栽桑、当年采叶、当年养蚕,以防止秋叶采用过多和采叶不合理的现象产生。做到以养树为主,确保幼龄桑树健康生长。

### 3.1 采叶时期要适当,不宜过早开园

鲜茧缫丝技术早在80年代初就在我国开始试验,其基本工艺过程为:收购鲜茧→鲜茧冷冻冷藏→混、剥、选茧→真空渗透→缫丝→复摇整理→打包入库。近年来,山东及日本、韩国对鲜蛹需求与日俱增,保鲜技术和鲜茧缫丝技术得以提高,鲜茧缫丝已被广西、山东、四川、安徽、苏北等许多缫丝厂家所试用,并已取得技术上的突破,推广前景广阔。鲜茧缫丝技术的开发利用,免去鲜茧烘烤工序,一是对蚕茧解舒没有破坏,可提高解舒8%~10%;二是省去烘烤成本,节约人力资源,降低费用,降低能耗,利于环保;三是鲜蛹含有丰富的蛋白质和氨基酸,保鲜过程中营养不受损害,具备较高营养价值,变饲料为人类食品,经济价值得以提升,丰富了人类食品资源。

2009年起,德利公司联合相关单位和专家着手开发鲜茧缫丝实用化生产,2010年和2011年通过初试中试和放大试验后,2012年

栽植当年在秋季采叶一次,要在枝条中部采叶,中下部和梢部未木栓部叶位保留。第二年中晚秋分批采叶,在枝条基部自下而上分期采叶。第三年夏伐收获。

### 3.2 采叶数量要适当,不宜采摘过度,只采适熟叶

第一年采叶养秋蚕,采叶量只占当时条长叶数的1/2。第二年秋蚕采叶后枝条上应保留叶10片左右。

### 3.3 采叶方法要适当,“不宜一把捋,剃光头”

特别在秋季采叶时要采叶留柄,保护腋芽,以确保桑树健康生长。

在公司全面展开,各项生产指标均达到行业标准,生丝质量达4A以上。2013年,公司全年缫丝鲜茧170吨,产白厂丝20吨,产鲜蛹70吨,鲜蛹产值约达63万元。具体做法是根据不同季节,合理安排茬口,在全年4个月的鲜茧缫丝季节中,公司安排春季缫丝鲜茧100吨,夏季、秋季、晚秋70吨。由于公司自建冷库规模有限,只能满足鲜蛹储存,鲜茧的储存只能分别租赁罗田县和英山县相关单位的冷库。

## 2 鲜茧缫丝技术

### 2.1 桑蚕鲜茧的收购

桑蚕鲜茧收购要把握好时机,春茧在上簇后7d左右,夏秋茧在上簇后6d左右为收购的适期,时间过早会伤害蛹体,时间过迟会产生蛆孔茧。

### 2.2 鲜茧冷藏冷冻

鲜茧冷藏冷冻要控制好温湿度,刚进冷库要迅速降温至 $-20^{\circ}\text{C}$ 左右,以便快速杀蛹,随后温度缓慢上升稳定在 $-6^{\circ}\text{C}$ 左右,为了使丝胶不变性,冷库中湿度不得低于85%。

### 2.3 混、剥、选茧

混、剥、选茧工序与传统缫丝工序基本一致,但是需要特别注意鲜茧茧层容易损伤,混茧时需小心,剥茧时控制剥光率在90%以上,选茧时误选、漏选率不超过试样的 $\pm 2\%$ 。

### 2.4 真空渗透

真空渗透控制抽气真空度在93.33kPa左右,进水后真空度为84.00~93.33kPa,进水温度为 $60^{\circ}\text{C}$ 左右,pH7.5~8.0,为了起到很好的渗透效果,可以适当加入助剂。

### 2.5 缫丝

缫丝机型选用自动缫,缫丝车速在200~220r/min,因为鲜茧缫丝丝胶含量大,需扩大磁眼孔径,瓷眼内径应采用17/19型,并注意及时清洗,所以磁眼的发散水分作用有所减弱,需要增加丝鞘的长度,一般控制在11~12cm左右。为了使茧丝切断减少,可以在缫丝槽中适当加入0.8%的硅酸钠溶液,控制好生

丝的柔软度。

## 3 鲜茧缫丝在实用化中的应用

### 3.1 结合本地优势,合理安排冷库

冷库,一直是鲜茧缫丝中一个重要的硬件环节,德利丝业有限公司受限于企业规模,没有解决这一问题,企业自身的冷库规模仅能满足储存鲜蛹的需要,对于鲜茧的冷藏冷冻场地大大不足。而本县和就近的英山县用于板栗速冻的冷库较多,这些冷库在春、夏季又无板栗冷藏,而春、夏季正好是蚕茧需用大量冷库的季节,利用这一时间差,租赁这些冷库,较好地解决了冷库储存蚕茧的矛盾。

### 3.2 利用本县蚕种场优势,安排发种时间

罗田县三宝蚕种有限公司,为湖北大部分地区、安徽部分地区提供蚕种。在这方面,德利丝业有限公司和三宝蚕种有限公司紧密合作,优先保证外地蚕种发种时间安排,然后调整茬口,发放本地蚕种。这样即能做到分批收购鲜茧,一定程度上解决了鲜茧储存的压力和费用支出。

### 3.3 根据企业生产能力,合理安排茬口

企业根据自身生产能力,合理安排茬口,在生产空档期,从广西、云南等地采购鲜茧,以保证企业的运转有序。

## 4 经济效益分析

鲜茧与干茧缫丝经济效益比较,见下表。

鲜茧、干茧缫丝经济效益调查表

序号	内 容	干 茧	鲜 茧
1	吨茧处理费用	4000元	2000元
2	每吨运输费用	1000元	2000元
3	吨丝加工费用	50000元	35000元
4	吨丝蛹价	5000元	15000元

根据德利丝业2012年生产实测数据统计,用鲜茧缫丝比用干茧缫丝每吨可增值3万元。

# 平面茧生产技术

曾毅 段江涛 南琼 万淑英

(湖北省英山县茧丝绸产业化办公室,湖北英山 436700)

为促进我县蚕桑生产健康稳步发展,为  
广大蚕农增收开辟一条新的途径,为企业提  
供优质的高档蚕丝原料,今年春季,我县在总  
结台湾、山东、浙江等地应用平面茧生产技  
术基础上,通过大胆创新与实践,首次将其大  
规模地应用于实际生产中,取得了明显的经  
济效益,并总结形成了标准化的平面茧生产  
技术。

## 1 经济效益比较

### 1.1 张种收入比较

今年春季,我县在孔坊乡四顾墩村和石  
头咀镇周畈村进行对比试验示范,春季共放  
养蚕种 500 张,品种为“苏镇×春光”,正反交  
各 250 张,均为春制越年种,其中 250 张上普  
通草折蔟,250 张上平板蔟。250 张普通蚕  
产蚕茧 20 200 斤,单价 18 元/斤,产值 363 600  
元,张平产茧 80.8 斤,张平产值 1454.4 元。  
250 张平面蚕茧,生产平板丝 3 350 张,产平  
板丝 3100 斤,单价 150 元/斤,产值 465 000  
元;产鲜蚕蛹 15 400 斤,单价 20 元/斤,产值  
308 000 元;共计总产值 773 000 元。张平  
产平板丝 12.4 斤,产鲜蚕蛹 61.6 斤,产值  
3 092 元。平面蚕茧张平比普通蚕茧增收  
1 637.6 元,增收比例达 122.6%。

### 1.2 亩桑效益比较

每亩桑园按养 3 张蚕种计算,养平面  
茧收入为 9 276 元,而普通蚕茧为 4 363.2  
元;亩产直接增收 4 912.8 元,增收比例达  
112.6%。

### 1.3 工业企业效益

生产的平板丝通过脱胶处理后,用于生

产高档丝绵被,与普通丝绵被生产的同类  
产品比较,每床销售价格提高 30%。

## 2 平面茧生产技术要点

平面茧就是改变传统的结茧方式,通过  
改革簇具,并实施科学诱导,让蚕直接吐成  
平板丝,而蚕蛹成裸蛹。

### 2.1 饲养技术

2.1.1 全龄都采用一日两回育 小蚕期共育,  
大蚕集中饲养并采用地面育和蚕台育。

2.1.2 严格消毒防病 养蚕前对蚕室、蚕具及  
周边环境进行彻底打扫和清洗,用“福尔马  
林”和新鲜石灰(生石灰)进行熏烟消毒一  
次,再“845”对蚕室及周围环境进行一次消  
毒,发现病死蚕及时放入石灰钵中防止病  
原扩散。

2.1.3 做好补催青工作,确保一批收蚁

2.1.4 精心饲养小蚕,确保养齐 严格按照  
小蚕的饲养标准,调节温湿度,注意通风  
换气,保证用桑老嫩一致,确保小蚕发育  
齐一。做到良桑饱食养大蚕,加强眠起处  
理,严格淘汰青头蚕,适时早止桑迟饲  
食。

### 2.2 平板丝生产技术

采用人工上蔟,掌握上蔟及时,在上平  
板蔟前,要让熟蚕排空粪和尿后,才能上  
平板蔟,确保每片蔟中蚕老熟一致,如老  
熟不一致,吐丝终了不一,影响平板丝  
的质量和产量。蚕的密度要适宜,平面  
蔟的规格为长 2m 宽 0.93m,每片平  
板蔟宜放熟蚕 1 200~1 250 头。蚕室  
光线要偏暗均匀,特别注意蚕室的通  
风排湿,加强簇中管理,勤巡蔟,及时处  
理落地蚕

## 变废为宝 利用桑枝粉、蚕沙栽培金针菇效益可观

罗林钟

(重庆合川区科协,重庆合川 401520)

变废为宝,利用桑枝粉和蚕沙栽培金针菇,比用棉籽壳栽培降低成本65%,产量提高15%。根据测算,1公斤桑枝粉加8%蚕沙,可产干金针菇120~180克,效益可观,且投资少,成本低,技术容易掌握,很适合蚕桑养殖区栽培。

### 1 原料

把春、夏伐剪伐下来的桑枝集中晒干、粉碎,收藏备用。收集蚕沙,晒干备用。

### 2 栽培季节

金针菇是低温型菇类,秋末、初冬、初春均可栽培。当日平均气温在15~25℃时接种,低于15℃或高于25℃时,应采取升温或降温措施。适宜的中低温型金针菇品种有:杂交19、FV8802、FV088、深圳纯白金针菇等。

和病死蚕,确保平板丝的质量,蚕儿吐丝完成后,将蚕集中一起存放,便于管理,使蚕儿集中化蛹。

### 3 平面茧生产技术应用前景广阔

平面茧生产技术的研发成功创造了蚕桑种养新模式,取得了明显经济、社会和生态效益。蚕农收入明显提高,并有效提高了蚕蛹的附加值,为丝绸工业生产高档蚕丝被提供了优质原料保障,大幅度降低企业生产加工成本,

### 3 栽培场地

室内:要求室内清洁卫生,四壁用石灰抹光或用石灰水粉刷消毒。

室外:挖宽4米、长12~15米的地沟,将挖出的土堆在地沟的四周,使地沟壁总高为1.5~2米。地上部要留通风口。其上搭架,覆盖薄膜或草帘等覆盖物,并在地沟内搭架,用来摆放栽培袋。

### 4 配方及拌料

#### 4.1 配方

桑枝粉89%、干蚕沙8%、蔗糖、石膏、过磷酸钙各1%;

桑枝粉75%、麦麸10%、干蚕沙10%、过磷酸钙2%、石膏粉1%、尿素0.3~0.5%,硫酸镁0.5%;

提升企业经济效益;减少能耗、降低污染,保护生态环境。

通过创新与实践,我县形成了标准化的平面茧生产技术规程,计划2014年在全县范围内,继续大力推广应用该项新技术,计划全年饲养平面茧1万张,生产平板丝1.3万斤,生产鲜蛹62万斤,产值3100万元。为实现科技成果资源共享,推动茧丝绸产业健康发展,我们愿意竭诚为茧丝绸企业、专业合作社提供平面茧生产新技术服务。

桑枝粉 79%、蚕沙 17%、蔗糖 1%、石膏粉 2%、硫酸镁 0.3%、过磷酸钙 0.3%、多菌灵 0.2%,PH 在灭菌前方为 6~6.5。

#### 4.2 拌种

将桑枝粉与蚕沙用水浸泡后捏碎,再将石膏、蔗糖、过磷酸钙、尿素、硫酸镁、多菌灵等溶解在水里,将水溶液倒入桑枝粉和蚕沙的混合物中,边倒边拌料,拌匀后使料的含水量在 60%左右,以手握紧料而不滴水为宜,料拌好后测其 PH 值,如果酸度大,可加入石灰粉调节;如果碱度大,可用 3%碱酸中和。配好的料堆闷 1~2 小时后,即可装袋。

### 5 装袋与灭菌

#### 5.1 装袋

应选择规格 17 厘米×35 厘米,厚度 0.04~0.06 厘米的低压聚乙烯塑料薄膜袋;或选用 35 厘米×17 厘米的高压聚丙烯菌种袋。用一头出菇袋或二头出菇袋,每袋装干料 300~500 克,边装边轻轻压实,使袋壁光滑而无空隙。然后用 2 厘米粗木棍在料中打一个洞,再将袋口用绳子扎好,以备消毒灭菌。

#### 5.2 灭菌

装好的袋料应及时灭菌。在装锅灭菌时,锅内要留有空隙,便于锅内热气循环。在灭菌过程中,采用“攻头、保尾、控制中间”的加温方法,使锅内温度在 24 小时内升至 98~100℃。在控温 100℃的情况下,维持 8~10 小时。若采用高压灭菌,当压力上升至 500 帕时,打开气阀排放冷气 10 分钟,然后闭上气阀继续加温。当加温到压力 15 000 帕时,保持恒温 1.5~2 小时,可达到灭菌效果。

### 6 接种与灭菌

#### 6.1 接种

培养袋经灭菌后,用甲醛或高锰酸钾药液消毒。对已消毒的室内,点燃酒精灯,用镊

子剔除菌种表层的老化菌丝,将菌种掰成 1 厘米的小块。在酒精灯旁把料袋打开,将菌种装入袋料的一端或两端,然后用绳子扎好口。注意尽量缩短菌种暴露于空间的时间,以提高接种成活率。

#### 6.2 发菌

要求培养室通风、干燥、黑暗,以温度在 20℃左右,湿度在 60%左右为宜。每隔 10 天要定期检查菌丝生长情况,如发现杂菌污染,立即处理,防止扩散蔓延。

### 7 管理

#### 7.1 出菇阶段管理

金针菌发菌时间需 30~35 天,当菌丝在培养中长满后,可转入子实体发育阶段。为了使实体原基尽快长满,需用丝钩在火焰上消毒,然后打开菌袋,用丝钩钩去培养料表层的老菌,以利催菇发育。此阶段最低温 10℃左右,相对湿度 80~85%,经过 35 天催菇后,就可出现菇蕾。此时温度应降至 5~10℃,维持 4~5 天,以利于出菇整齐健壮。之后控温在 10℃,相对湿度 90%。当菇柄长 5 厘米时,相对湿度控制在 85%左右;早、午、晚结合金针菇喷水时,勿将水直接喷在菇体上,以防腐烂。还要及时遮光,尽量减少通风量。

#### 7.2 采收

从现蕾到子实体长成要 8~12 天。采收标准:以菌长至 10 厘米以上,菌盖呈半球形,直径在 1~1.3 厘米为宜。采收时,一手按住塑料袋,一只手轻轻抓住菇柄基部,慢慢拔起,不可将培养料带起。

金针菇一般采收 3~4 批。采收后的栽培料袋应清理平整,注意袋料温度。如果袋料干萎,可用注射器或将菌袋放入水中浸泡,以充分吸水为宜。然后在室内加温至 15~18℃,经 8~15 天长出新的子实体,待长至颜色浅、质嫩、茸毛少、菌柄长、质量好时就可采收。

# 古籍中桑崇拜民俗的文化生态学意义

雷国新 雷 语

(湖南省蚕桑科学研究所,长沙 410127)

1955年美国人类学家斯图尔德创立了文化生态学,主要研究某种文化与其生存环境及特定人群的关系。有学者认为:“它弥补了20世纪早期人类学家在进化论框架之下的许多不足,使人们更为清楚地认识了生物基础、文化形貌与自然生态环境三者之间的复杂关系”。目前国内外学术界对文化生态问题的研究,主要侧重于文化人类学和文化哲学两个研究视角。前者研究文化与环境的关系,后者研究文化具体形态之间的关系。本文试图从文化人类学视角出发,围绕人、环境和文化三者之间的相互影响、相互作用来理解桑崇拜民俗的文化生态学意义。

## 1 桑崇拜民俗的例证

桑崇拜在中国古代盛行非常,从“日出扶桑”到“桑林造人”,从“禹通台桑”到“汤祷桑林”等,都以不同方式彰显了上古先民对桑的神圣崇拜,这在先秦典籍及后世文学、民俗中均不难窥见一斑。

### 1.1 “日出扶桑”,最早出现在中国古代文学中对桑崇拜的神话传说

《山海经·海外东经》记载:“汤谷上有扶桑,十日所浴,在黑齿北,居水中”。《山海经·中山经》记载:“又东五十五里曰宣山,沧水出焉,东南流注于视水,其有桑焉。大二十尺,其枝四衢,其叶大尺馀,青理黄华青附,名曰帝女之桑”。屈原在《离骚》中也幻想过扶桑,“饮余马於咸池兮,搴余辔乎扶桑”。《神异经》记

载:“东方有树焉,高八十丈,敷张自辅,其叶长一丈,广六尺,名曰扶桑”。《十洲记》记载:“扶桑在碧海中,上有天帝宫,东王所治,有榘树,长数千丈,二千围,同根更相依倚,故曰扶桑,仙人食榘,体作紫色”。《玄中记》载,蓬莱东边的岱舆山上有扶桑树,高万丈,常有天鸡在上作巢,“每夜至子时,则天鸡鸣,而日中阳鸟应之;阳鸟鸣,则天下之鸡皆鸣”。由于桑树在先民生活中提供了赖以生存的物质基础,他们把桑树当作“神树”,想象出了“扶桑”这一形象。然而神树不是桑树,却以桑树比拟命名,足见桑树在先祖心目中的特殊地位。

魏繁钦《桑文赋》言:“上似华盖,紫极比形;下象凤阙,万桷一楹。丛枝互出,乃错乃并”。晋郭璞《帝女桑赞》曰:“爰有洪桑,生滨沦潭。厥围五丈,枝相交参,园客是采,帝女所蚕”。由此可见,无论是民间的神话传说,还是魏晋文人笔下的桑、扶桑,都是形体高大、枝叶繁茂、繁殖力强、生命力旺盛的美妙神奇形象。

### 1.2 “桑林造人”,与桑崇拜紧密关联的圣贤诞生的佚事

中国古代三位圣贤伊尹、后稷、孔子的孕育诞生的佚事都与桑有关。《吕氏春秋》中伊尹生于空桑。酈道元《水经注·伊水》记载:“昔有莘氏女,采桑于伊川,得婴儿于空桑中。言其母孕于伊水之滨,梦神告之曰:‘白水出而东走,顾望其邑,咸为水矣’。其母化为空桑,子在其中矣。莘女取而献之,命养于庖,长而有贤德,殷以为尹,曰伊尹也”。据《尚书》、《孟

子》、《墨子·高贤下》、《吕氏春秋》、《楚辞·天问》和《史记》的记载,伊尹本是夏朝末年有莘氏(今山东曹县)的一个家奴,作为陪嫁的仆人随同有莘氏之女来到商汤处,为司厨小臣,后来商汤发现他有聪明才智,则委以国政。《春秋无命苞》中后稷之母因踩扶桑处巨人脚印而生稷。关于后稷的诞生,《诗经·大雅·生民之什》记载:“厥初生民,时维姜嫄。生民如何?克禋克祀,以弗无子。履帝武敏歆,攸介攸止。载震载夙,载生载育,时维后稷”。此说周始祖后稷的母亲姜嫄,通过虔诚的祭祀,以袪除无子,求得子嗣,后来因为踩了上帝的足迹而怀孕生子。《春秋孔演图》中孔子生于空桑。有关孔子的诞生,东汉郑玄《礼记·檀弓正义》所引《论语纬撰考》说:“叔梁纥与征在祷尼丘山,感黑龙之精以生仲尼”,亦把孔子诞生的传说引向了荒诞。

考察上述三贤诞生的故事,均具有感孕方式类似和出生地与桑有关的特征。三位身份不一的女性,她们或居伊水之上而孕,或踩上帝足迹而孕,或梦与黑帝交而孕,都是非正常男女间的亲体结合,而且女方为人,男方为神,二者的结晶就成了人与神的后代,自然出类拔萃成为圣贤。伊尹之母和孔子之母属于典型的感梦而孕,或孕而梦,或梦而孕,都经神人预先指点,后生于空桑之中。后稷之母因无子而祷告祖先,后来因踩扶桑处上帝的足迹而怀孕生子。然而,为何这三位圣贤的诞生均与桑有关?这不能不令人想到古时桑林之约的旧俗和桑林祭祀祖先神明的动机,彰显出古人对桑的强大繁殖能力的信仰与崇拜的浓厚意识。

### 1.3 “汤祷桑林”,中国古代对桑崇拜的一个绝好佐证

《搜神记》卷八载:“汤既克夏,大旱七年。洛川竭。汤乃以身祷于桑林,剪其爪发,自以为牺牲,祈福于上帝。于是大雨即至,洽于四海”。这个故事在《尚书》、《吕氏春秋》中均有记载。晋傅咸《桑树赋》亦说:“汤躬祷于斯林,

用获雨而兴商”。成汤祈求上天降雨,是为求神灵拯救百姓,以身作祭,终于感动上帝,降下甘霖,解除了旱魔的威胁,保佑农事丰收。此外,桑的神力还传递到用桑木所制的器具上。“羿射十日”,羿之善射神技,多赖其非凡的武器,《荀子·儒教》载:“羿者,天下之善射者也。无弓矢,则无所见其效”。其弓矢何来?或曰天帝所赐,或曰夷羿自造?此处特别关注的应是制弓的材料。《易林》载,羿的神弓名“鸟号”,《太平御览》卷三四七引《风俗通》交待了鸟弓的用材:鸟号弓者,柘桑之枝。原来羿用来射日的神弓是以桑为材制作而成。

## 2 桑崇拜民俗产生的原因

古人对桑崇拜体现了对生命的崇拜,而桑崇拜产生的根本原因在于先民们对物资生产的需要,而人的生殖与物质生产两种因素的相互结合与促进,形成了中国古代跨越时空的桑崇拜民俗。

### 2.1 桑崇拜体现了对生命的崇拜

古人对于桑有着近乎宗教般的信仰,在不断认识世界的同时,也在不断审视自己,试图对自身的存在做解释,但由于生产力处于极度低下,人们对很多精神活动及生死现象都无法作出理解,对自然界强大的威力感到害怕,认为万物都有神灵存在,认为它们不能驾驭,只能与之修好,寻求它们的帮助,以便自己更好生存。由此看出,人们憧憬、崇拜的最根本东西是“生命”,是对人之生命的无限热爱与执着追求。

桑是一种生命力很旺盛的树木,扦插易成活,剪伐后再生产能力极强,对土壤的适应性广泛;桑叶可用来喂蚕,果实可用来食用和酿酒,桑还可以入药治疗疾病。在古人的心目中,桑是旺盛的生命力象征,因此我们也就不难理解桑千变万化的生命意义了。

### 2.2 桑崇拜还源自生殖崇拜

赵国华先生在讨论花卉纹的象征意义时

指出：“以出土彩陶上的花卉植物纹样为依据，结合《诗经》中的相关材料，可推测中国的远古先民曾将多种植物作为女性生殖器的象征。这些象征物为木本植物，或为桑（《邶风·桑中》），……殷商人的奉祀‘桑林’即为奉祀高禘，起源也正是殷商的先民曾以桑象征女阴，实行崇拜。……桑树就是桑树林，因为桑树叶片纷披，桑椹累累，所以被远古人类选为女性生殖器的象征物”。

此外，傅道彬先生通过对“社”的考察也认为：所谓桑林的意义自然也是表现生殖的内容。神话中的古帝颛顼，前述伊尹及孔子的出生都有“生于空桑”的传说，殷商的后裔宋国以桑社做为自己土地的原始母神，甚至以后的传说里，连桑椹也成了九千年生一次的不死仙果。

### 2.3 桑在我国古代经济生活中占据特殊重要的位置

恩格斯在《家庭、私有制和国家的起源》第一版序言中指出：根据唯物主义观点，历史中的决定因素归根结底是直接生活的生产和再生产。中国古代以农立国，桑是先民赖以生存的物资基础，是不可或缺的东西。这从孟子为梁惠王设计的治国方略中就可看出：五亩之宅，树之以桑，五十者可以衣帛矣。《礼记》载：“古者天子诸侯，必有公桑蚕室，近川而为之”。《管子·牧民》载：“藏于不竭之府者，养麻桑，育六畜也”。《淮南子·立术训》言：“教民养育六畜，以时种树，务修田畴，滋植桑麻”。费孝通先生在《江村经济》一书中指出：家庭蚕丝业是中国农村中对农业不可缺少的补充，靠它来支付：(A)日常所需，(B)礼节性费用，(C)生产的资本。由此可见，桑在经济生活中确实占据特殊重要的位置。

## 3 桑崇拜民俗的文化生态学意义

文化生态学认为：文化不是经济活动的直接产物，它们之间存在着各种各样复杂的变

量，它能从自然、社会、人和文化的各种变量的交互作用中研究文化产生、发展的规律。斯图尔德把文化生态学的研究方法看作是真正整合的方法，认为只有把各种复杂因素联系在一起，进行整合研究，才能弄清楚环境在文化发展中的作用和地位，才能说明文化类型和文化模式怎样受制于环境。

### 3.1 桑崇拜民俗与自然生态环境

森林是人类的原始家园，“桑”与古代先民生活的自然环境密不可分。远古时代生产力水平低下，人们主要依靠在森林中捕猎动物、采摘植物果实或种子的方式来获取食物生存。进入农耕时代后，先民们有意识地种植和培育植物。桑在远古时代先民的物质世界中占据有非常重要的地位。采桑、养蚕、缫丝是古代先民重要的农事活动，男耕女织是中国传统的农业生产方式。桑树是远古时代先民们日常生活中常见的植物，《山海经·东山经、西山经、中山经》及《诗经·国风》等描述中可知，古代桑树分布极为广泛。桑树可以在不同的自然环境中生长，有的栽植在房屋、庭院旁，如“将仲子兮，无逾我墙，无折我树桑”（《郑风·将仲子》）；有的生长在山上，如“南山有桑，北山有杨”（《小雅·南山有台》）；有时长在坡地，如“阪有桑，隰有杨”（《秦风·车邻》）；有的生长在河水边，如“彼汾一方，言采其桑”（《魏风·汾沮洳》）；有的植根于田野，如“星言夙驾，说于桑田”（《邶风·定之方中》）；另有洼地栽桑，洼地当是古代长势最好的桑园，这和洼地能更好的保水保肥有关，如“隰桑有阿，其叶有难……。隰桑有阿，其叶有沃……。隰桑有阿，其叶有幽……”（《小雅·隰桑》）。呈现在人眼前的是乌黑发亮的桑叶，其树势旺盛可见一斑。远古时代先民发现桑树全身是宝，用途众多，桑木可制作各种器具。古时男子出生，有以桑木作弓，蓬草为矢，射天地四方之结。《礼记·内则》曰：国君世子生，……射人以桑弧蓬矢六，射天地四方。桑木还被用来作祭典时的神主。《国语·周语上》：“及期，命于武宫，

设桑主,布几筵”。按古礼,人死改葬,还祭于殡宫叫虞,虞祭作主的桑木制作的神主名桑主,俗称供祭奠的灵位牌。桑木还可当作烧柴,《小雅·白华》:“樵彼桑薪,印熇于烘”。桑叶通常用来养蚕纺丝,如《卫风·氓》中“氓之蚩蚩,抱布贸丝”的诗句即指用布换丝;桑果还可食用,《卫风·氓》中“无食桑椹”可证。

### 3.2 桑崇拜民俗与地理人文环境

在周代,土地辽阔、人口稀疏……,人口多寡直接与国家强弱有重要关联,在生产力极不发达的条件下统治者非常关心人口问题,那时的青年男女婚嫁之事亦成为关系国计民生的大事。《周礼》记载“仲春之月,令会男女之无夫家者”,规定了在特定季节允许青年自由选择恋爱、婚配对象的权利。《诗经》中的桑明写或暗喻情爱的例子比比皆是,且都以桑林为背景。《邶风·桑中》:“爰采唐矣?沫之乡矣。云谁之思?美孟姜矣。期乎我桑中,要我乎上宫,送我乎淇之上矣”。诗中描写了卫国青年男女在桑林中幽期密约,“桑中”一词成为男女欢会的代名词。《魏风·十亩之间》:“十亩之间兮,桑者闲闲兮,行与子还兮!十亩之外兮,桑者泄泄兮,行与子逝兮”。此诗如同一首恋歌,描写桑林之会中青年男女的幽会情景。

桑林为先民提供了丰富的物资基础,桑林逐渐成为家园的象征。《诗经·小雅》:“维桑与梓,必恭敬止”,其意为家乡的桑树与梓树乃父母所栽,对它要表示尊敬。所以就有“桑梓”指代故乡一说。从《诗经》“将仲子兮,无逾我墙,无折我树桑”诗句的描述可知,因为桑树和梓树一样常栽培在庭院、房屋旁,故在汉语中常用“桑梓”指代故乡、乡里。正因为如此,“桑”才具有了家乡、家园的含义,身处异域他乡的游子,保家卫国征战疆场的军人睹“桑”思人,思念家乡的父母、妻儿、亲人,于是桑与父母家乡凝聚在一起,富有诗情画意的桑蕴含了思旧的独特意义,并从中读出浓烈的故乡情结。

### 3.3 桑崇拜民俗与先民心态环境

人类对自然的崇拜可以说是与人类社会的出现同步存在,这其中的根本原因还是人类自身的心理。远古先民的自然崇拜意识,不仅反映了人与自然的对立,而且反映了人对自然的依赖与和谐共处的需求。自然崇拜的对象是被神化了的自然现象、自然力和自然物,如日月雷雨、水木山川等。在生产力极为低下的远古时代,自然最初是作为一种完全异己的、有着无限威力和不可制服力量与人类对立的。人们在大自然的强大威力面前颤栗和束手无策。而大自然又是那么神秘,不可预知的诸多现象的呈现等待人们去探索,许多千奇百怪的东西又根本无法解释。在这种状态下,崇拜恰到好处地给人们提供了一个想象和幻想的空间,去解释那些无法解释的现象。这种崇拜往往是人们对自身生存和美好生活愿望的寄托,人们总是渴望自己的生活越来越美好,所以当遇到各种灾难无法解决时,人们就乞求神灵的庇护和保佑,这样崇拜就注入了意义——一种精神的寄托,一个释放人的心理情绪的通道。桑崇拜当是类同的。从《诗经·国风》中可以体会到远古先民对桑、桑树的无限崇拜。桑是远古先民日常生活中常见的一种植物,是人们为生活而从事生产的必需品,是不可或缺之物。所以桑在人们心中很神圣,人们祈求通过对桑的崇拜让日子越过越好。桑满足了人们日常生活中的基本需求,这样桑崇拜就有了寄托的意义。此外,人们对桑的崇拜还源于对桑的畏惧。《淮南子》载:“汤苦旱,以身祷于桑山之林”。天久旱给人们带来恐惧,“祷于桑山之林”求赐雨让人们们对桑林产生了一种敬畏,这种敬畏也会随之转化为崇拜,延续下去成为人们日常生活的一部分,同时赋予人们内心一种新的驱动力,最终体现出对先民生存的人文关怀。

#### 参考文献

(下转第20页)

# 浅谈湖南蚕文化

万飞

(湖南省蚕桑科学研究所,长沙 410127)

蚕文化是蚕桑丝绸文化的简称,是从古至今劳动人民在蚕桑、丝绸方面创造的物质文明和精神文明成果的总和。湖南拥有5000多年悠久历史并经历历史积淀形成的蚕文化,体现在古今政治、经济、文化和社会等各个方面,她以源远流长的产业特征,博大精深的文化内涵,在中华民族的发展史上占据着重要地位,既是中华民族传统文化的重要组成部分,又是当今树立科学发展观、推动农业健康发展、促进社会全面进步的重要精神财富。

## 1 蚕文化的起源

有了蚕桑生产便有了蚕文化。从“嫫祖始蚕”开始,已有养蚕的记载,反映出在原始社会的时候,先民已开始蚕丝的利用或试图驯化桑蚕。据《史记·五帝本纪》和《前汉书·地理志》载:嫫祖是西陵人氏,而西陵位于洞庭湖江汉一带,因此嫫祖应为洞庭江汉人氏,她嫁与黄帝为妃,既躬亲教民蚕桑,对于蚕业技术必然事先熟悉,因此,我们可以认为在当时洞庭湖江汉一带的养蚕技术,已有一定的水平了,这里应该是最早的蚕业发源地之一。在湖南的湘西和洞庭湖一带至今还流传着这样一首苗族歌谣:“我们的祖先在洞庭湖边养蚕,我们的祖先在武陵地方缫丝,我们的祖先在铺戏村寨织绸”。

## 2 农桑中的蚕文化

在东汉建武年间(公元25—55年),“桂阳太守茨充教人种桑养蚕,人得其利。”唐宋

时期,蚕桑生产已有相当发展,公元907年,湖南楚王马殷规定:“百姓纳税要以绢代钱”。宋朝国税中有农桑、丝绸之税,规定湖南每年要缴纳夏税丝、农桑丝8500公斤。

《湖广岳州府志》载:明太祖立国初降诏“凡民间田五亩至十亩者,栽桑、麻、木棉各半亩,不种桑出绢一匹”。又载:“农桑丝绢者盖古,墙下植桑之,意分之解南北,故绢二也皆随粮微之年”。

《农学报》第十七期云:光绪三十三年,平江东塔“利用废沙州植桑养蚕,清田挖深……基种桑育蚕,塘养鱼扶稼,桑叶饲蚕,蚕矢饲鱼,两利俱全,十倍禾稼”。

## 3 书画诗词中的蚕文化

安史之乱,湖南的农业仍稳步发展。刘晏云:元稹描述元和(公元806—820年)时的岳州农村诗:“年年四五月,茧实麦小秋……”。此时,岳阳的蚕农年年丰收,不过农村的税赋也重,在后唐时期,税收的钱要折成绢帛实物纳税,农民叫苦。柳宗元贬谪永州三十年(公元806—815年),有一次路过农村在农民家里投宿,农民向他诉说政府苛政,难以应付。诗人写了“田家诗”三首。其中有:“蚕丝尽输税,机杼空依壁,里胥夜经过,鸡黍事筵席……”。

湘西少数民族地区,民间丝织业,在明代发展很快。洪武年间取淮徐桑籽20石,禽种辰(辰溪)、永(零陵)、宝(邵阳)、衡(衡阳),数年后,民获大利。在桑苗集居的乾州(吉首)“桑麻遍野,赖以衣”。邓大猷泳溆浦农村

诗：“二月中和天气淑，东风几日草痕系，白云深处有人家，不种桑麻便种竹”。

明万历年间，中承陈长乐，在辰溪新建汉寿亭候祠，刻石歌曰：“候乎候乎神洋洋，民间俯仰在蚕桑……”。

宋代国税中有农桑、丝绢税，南宋隆兴元年。纯州州判王梦雷在平江县勘察时题诗：“处处桑麻增太息，家家老幼哭无收。”说明这时养蚕已成为农家主要收入之一。

#### 4 神话传说中的蚕文化

古代荆州地区(今湖南全境、湖北、四川省的一部分)在荆楚的苗族，传说几千年前，有人在深山开发狩猎，发现在深山林里有蚕茧，颜色有白、黄很好看，在坡上休息时就爬到树上把蚕茧摘下来，剥开茧层，提出丝头可以拉丝，于是带回家去给小孩玩，家里小孩拿起蚕茧玩耍，不注意落到水锅里，用竹竿一挑，一段丝线牵上来。从此，苗家便知道蚕茧的用途，才知道水煮蚕茧可以抽丝，用丝线作衣裙。后又发现蚕茧变成蛾，蛾又产卵，卵出小蚕，小蚕吃桑叶。于是苗家便开始用桑叶喂蚕，还摸索出育蚕的方法。

这个民间传说告诉我们，荆州一带自古就有丰富的桑树资源，且桑树上栖息着众多的野生桑蚕，而长期生活在这里的苗族同胞，有着悠久的养蚕历史。

#### 5 文物中的蚕文化

我省衡东县霞流市出土一件春秋时期的蚕桑纹铜尊，口径15.5厘米、高21厘米、束颈、深腹，有圈足，口径布满蚕纹，有的两条或三条小蚕为一组，昂首竖立着，腹部主纹为四片图案化的桑叶，叶面内外均布满蠕动的幼蚕。

1942年湖南省长沙市子禅库楚墓出土“缙书”一件，1973年，湖南省博物馆又对这座墓进行了科学发掘，清理出一件稀有的艺术珍品——“人物御龙帛画”，以深褐色的平纹绢为本，长31厘米、宽22.5厘米。

春秋旧战国时期，湖南的丝织繁多优美，楚国文学家宋玉在他的名著《神女赋》里赞叹“罗纨纈盛文章”，可见东周时期，湖南的蚕桑生产和纺织业有了较大的发展，大量精美丝织物的现款，力证当时湖南所产丝织品的优良。

1972年，湖南长沙马王堆一号汉墓出土的线织品有绢22幅，纱7幅，绮3幅，罗绮10幅，锦4幅；制成品有锦袍11件，单衣2件，单裙2件，袜2双，袍缘1件，夹1件，绣枕1件，手套1件，几巾11件，香囊4件，枕巾2件，鞋3双，夹袄2件以及镜衣、针衣、组带、帷幔、彩绘帛画、木桶衣饰等。对马王堆丝织品以不同取样的多种方法测定：这批2100多年前的丝织品的原料果然是桑蚕(家蚕)丝纤维，这些纤维的单纤很细。投影宽度6.15~9.25微米，截面积77.46~120平方微米，换算纤度0.96~1.48旦。这正是我国古代长期讲究养蚕技术的结果，没有相当进步的植桑养蚕技术是很难得到这么好的蚕丝的。

据马王堆一号汉墓文中记载，丝织品中计有“非衣(T字形帛画)一长丈二尺”，“白纳乘云绣棹中细度一赤椽(缘)”、“纱绮纈(缘)千金备(绛)饰”，“绀绮信期绣熏囊一素椽(缘)”、“笄律印熏衣”以及“纹猪巾”和木牌上的“衣笥”等等。上述丝织品中，包括平纹织物绢、纱；素色提花的绮和罗绮，以及彩色提花锦。其中纱织物中出土了身长达160厘米、通袖长195厘米，重仅48克的素纱禅(单)衣，与色彩艳丽的印花和印花敷彩纱。素色提花织中则出土了菱纹绮和乌菱纹绮等。出土的锦则均为经线提花的重经双面织物，其中有经青矩纹绵和絨图锦等。此外还有绛，即丝织物带子，一个带上织有“千金”二字，故叫“千金绛”。三号汉墓简文也记有“生(缙)一笥”“素一笥”“绣一笥”等等。其数量比一号汉墓出土的还要多。

马王堆一号汉墓出土薄如蝉翼的素纱和毛茸厚实的絨圈锦，是我国2100年前缣丝纱纺技术高超的绝好证明，同时亦说明了湖南植桑养蚕技术所达到的绝妙境地。考古发现证实了当时湖南的植桑养蚕业具有相当高的水平。

## 蚕桑知识问答(三)

### 26.如何栽植好桑树?

答:(1)深掘植沟,施足基肥。按栽植密度要求挖好植沟或植穴身宽各50厘米,每亩按80~100担腐熟厩肥、堆肥或垃圾等有机肥料施入沟或穴底,基肥上覆表土10厘米,以免肥料发酵发热灼伤苗根。(2)苗木的选择和处理。苗木品种要优良。有病虫害的桑苗,严重的剔除烧毁,轻度的进行处理后再种。大小不同和根部好坏不同的苗木要分别栽种。修根要在遮阴的地方进行,要尽量保留完整的根系。(3)定植。栽植时要做到苗正根伸,浅栽踏实。桑苗根部均匀向四方伸直,不弯曲。平坦地栽桑把根少的一边朝南方,梯地栽桑把根粗或根多的一边向梯面内侧方向,多洪水或风害地区,根粗或根多的一面向水流或风来方向,以减少冲毁和风害。苗木放定后,先填表土,埋没根部,轻轻提拔和摇动桑苗使根部与土壤密接,然后踏实土壤。(4)栽植后的护理。定植后在树液流动前,在养成的高度最上一个芽的上方0.7厘米处向芽的反方向剪去苗梢。干旱地区要适时灌水,多雨地区及时排水,加强幼桑肥培管理,使幼树生长良好。

### 27.密植增产的原因有哪些?

答:密植就是要充分利用空气和阳光。密植所以能获得丰收,是因为密植后增加了单位面积上的枝条数,因而叶片的数量也随之增加,叶面积增大,扩大了对太阳光能的利用,有机物的制造和累积增多,同时由于一定范围内植株数增加,单位面积内根群增多,充分吸收土壤中的水分和无机养料,增加光合产物的合成,从而促进了桑树生产,为高产创造了条件。在生产上要讲究合理密植,既要有保证产量的一定群体数,又要有生长比较均

匀经济性状良好的个体才能发挥密植丰产的效果。

### 28.如何建立密植速成桑园?

答:密植桑园条多叶茂,需要相应无机养料和水分供应,因此要肥水足,管理好,收获合理。建立密植速成桑园,一是要栽植前平整土地、深开植沟,每亩施厩肥、堆肥150~200担。二是要选栽产量高、叶质优、伐条齐、枝条直而匀、抗病力强、适应性强、耐剪伐的优良桑品种。三是要亩植1000~2000株,树干高15~50厘米为宜,每亩保持有效枝条8000条左右,秋期每次采桑不宜过多,枝条上必须保留一定数量的叶片以保养树势。四是要配合多次采叶,分次追肥,采一期叶,施一次肥。五是要及时灌溉和排水,防治好病虫害和杂草。六是生长旺盛的枝条,冬季强剪梢,留条长1.5米左右。

### 29.丘陵、山地栽桑的要点有哪些?

答:丘陵山地要选栽抗旱、耐瘠的良种壮苗,栽植时按等高线作畦,植沟区比平原地要深,施足基肥,常年管理多施有机肥,同时配合施用磷肥。桑园多种绿肥,以解决肥源,并不断改良土壤。丘陵山地容易受旱,幼龄桑和干旱季节更要注意灌溉抗旱。有条件的地方可因地制宜割取柴草嫩枝、嫩叶覆盖地面,既抗旱,又增肥。

### 30.溪、河滩地的栽桑要点有哪些?

答:溪滩、河滩地栽桑要选栽适应当地条件的耐瘠桑品种,易涝地区选栽耐湿性强的品种,易旱地区选栽抗旱力强的品种。桑树的行向顺水流以一定角度呈斜向,不阻碍水流

流速,减少桑树被急流冲毁或冲倒。栽种时深开植沟或植穴,施足基肥和客土,选栽大苗,将根颈埋进土下8厘米左右,桑根发达的一面朝水流上方,树型养成高度应根据常年洪水水位和受洪时间决定,已不发生水害的地方可养成偏低树型;受洪水淹没、泥沙沉积多的地方养成中干或高干。桑地施肥要以有机肥为主,多种绿肥,适时追肥,追肥做到少量多次,以减少肥料流失。

### 31. 树型养成的主要目的有哪些?

答:树型养成的目的:一是使树型整齐,枝叶分布均匀,通风透光,充分利用空间,便于肥培管理和桑叶收获。二是减少花榭。剪伐整形后,能抑制生殖生长,促进营养生长,故能相应减少花榭,增加产量。三是提高产量和质量。整形以后不良枝干减少,养分相对集中,枝条生长旺盛,叶大而厚;另一方面透光良好,能提高光合作用,叶片组织充实,营养物质含量增多,秋季桑叶硬化迟。四是促进生长,促养树势。由于树型整齐、养分集中,营养生长旺盛,能较长时期维持树势。五是减少病虫害。桑树整形后,可减少原有寄生在枝干上的病虫害,同时枝条稀密分布适当,改善了树冠的日照、通风状况,病虫害发生的机会少,一旦发生防治也较方便。

### 32. 树型养成应注意的问题有哪些?

答:(1)品种特性。不同桑树品种,再生力和耐伐程度不同,耐剪伐的品种,可以重剪;不耐剪伐的品种只宜轻度剪伐。(2)气候条件。常年气候温暖多雨地区,大多数树形低干中干养成,每年春蚕后进行一次夏伐。多风地区树冠不宜过于高大,养成树形时,每一层支干宜短,支干开展角度宜小,以增强抗风能力。(3)树型的组织。各种树型的结构是由主干、支干、收获母枝及收获枝几部分组成。主、支干间要合理配置,应根据栽植密度,确定主干长度,各支干逐渐减短收获母枝成拳形,树冠紧凑。(4)

幼树养成期间,应控制采叶数量。为了树势健旺,养好树型,持续增产的长远利益,幼树养成期间,应控制采叶量,以养树为主。(5)合理剪伐,加强管理。剪伐包括伐条、剪梢、疏芽和摘心等一套操作技术。树型养成期间的剪伐都以春伐为主。剪伐后,应进行合理施肥、灌水,使根部能及时得到肥水供应,加快桑树生长。

### 33. 树型种类和树干培养要求有哪些?

答:树型种类分地桑、低干树形、中干树形和高干树形。地桑是指主干埋入土中或稍露地面的叫地桑。低干树形指树干高度在70厘米以下,1~2层支干,枝条较少,树冠较小,亩植800~1000株的养成该种树型。中干树形树干高度为70~150厘米,2~3层支干,树冠较大,枝条较多,亩植500~800株的养成该种树型。高干树形树干高度在150厘米以上,4~5层支干,枝条多,树冠大多边桑都养成该种树型。

树干培养应加强培育主干与支干,合理组成树冠。在树型养成后维护树干和树冠良好。

### 34. 低干有拳式养成法如何操作?

答:我省平原地区栽桑大都采用低干有拳式养成法,亩植1000株以上,树干高度50厘米以下的养成独干或一层支干;每亩栽植1000株以下,树干高度50~70厘米的养二层干。每亩1000株及以下养成1~2层支干的当年离地面20~25厘米高度剪去苗干,发芽后,当新梢长到12~15厘米高时,选留2~3根枝条养成壮枝,第二年春季离地面50厘米高进行春伐,养成第一支干。养成一层支干的即进行定拳,养成二层支干的发芽后,每支干选留位置适当的2~3条养成壮枝,第三年春蚕后离地60厘米高度进行夏伐,养成第二支干,进行定拳,以后每年在定拳部位剪伐,养成桑拳。

(姚德球 供稿)



## 目 次

### 科 学 试 验

- 春伐对鄂桑2号光合特性的影响 ..... 李 勇 叶楚华 邓 文等(1)  
二溴海因消毒剂研究进展 ..... 孙 波 周洪英(8)

### 产 业 论 坛

- 宜都皓光村蚕业模式的实践与思考 ..... 王运凤(12)  
立足柞林资源 发展柞蚕产业 ..... 周成新 郑书元(15)  
从生态蚕业看阳城“一县一业”建设 ..... 崔有善(18)

### 应 用 研 究

- 桑椹菌核病的发病规律与防治方法 ..... 袁向红(21)  
新植桑园的抚育技术要点 ..... 王啟苗(23)  
鲜茧缂丝技术与效益分析 ..... 彭志祥 倪小彬(24)  
平面茧生产经营(初报) ..... 曾 毅 段江涛 南 琼等(26)

### 综 合 利 用

- 变废为宝 利用桑枝 蚕沙栽培金针菇效益可观 ..... 罗林钟(27)

### 蚕 桑 文 化

- 古籍中桑崇拜民俗的文化生态学意义 ..... 雷国新 雷 语(29)  
浅谈湖南蚕文化 ..... 万 飞(33)

### 信 息

- 蚕桑知识问答(三) ..... 姚德球(35)  
湖北省蚕学会九届四次理事扩大会议纪要 ..... 李 勇 叶楚华(37)  
封面设计 ..... 廖熙选

## 湖北省蚕学会九届四次理事扩大会议纪要

2014年4月18日,湖北省蚕学会九届四次理事扩大会议在武昌召开。来自湖北省农业厅,湖北省农业科学院,黄冈市及宜都市、罗田、英山、麻城市、南漳、远安、夷陵、郢西、郢县、随县等11个县市(区)蚕业主管部门、科研及生产单位的25名理事参加了会议。

本次会议主要是:总结省蚕学会2013年工作,传达中国蚕学会九届四次常务理事会议和省科协秘书长会议精神,讨论和部署学会2014年工作。

湖北省蚕学会理事长、省农科院经济作物研究所所长胡兴明研究员和副理事长、省农科院经济作物研究所党委书记郝瑜研究员分别主持会议。副理事长、省农科院果树茶叶研究所党委书记吴恢副研究员从承办蚕桑学术会议情况,国际蚕桑学术交流情况,学会会刊出版发行等几个方面对学会2013年的工作情况进行了总结。副理事长兼秘书长叶楚华高级农艺师传达了中国蚕学会九届四次常务理事会议和省科协秘书长会议精神。

在会议上,全省各蚕区理事就本辖区的蚕桑生产情况作了简要汇报,其中郢县的蚕桑生产集约化模式探讨、公司+基地+农户模式示范推广及英山县平面茧养蚕技术推广和果桑观光采摘园建设等引起了与会理事的

共鸣。副理事长、省农业厅果品办公室柯利堂调研员认为,本次会议的成功召开将极大推动我省蚕桑产业稳定发展,并就蚕桑生产中轻简化种养技术推广、抗逆性蚕蚕品种研发、管理机制创新、产业经营方式转型、蚕桑资源综合利用等方面做了讲话。黄冈市农业局涂佑章总农艺师就蚕桑文化底蕴发掘,茧丝产品市场定位,蚕桑生产规模化、标准化及品牌建设等方面,对学会工作的开展提出了建议。

理事长胡兴明研究员从古巴蚕桑产业的生产基地建设及科研历史、现状等方面向与会理事作了介绍,并就未来中古蚕桑合作项目目的、意义及重要性作了针对性分析。他指出,各位理事代表要坚持走出去迎进来的态度,多组织辖区内会员参加各种全国性、区域性学术会议,引进先进蚕桑生产经验,推动本地蚕桑产业的稳定发展;同时注重新技术、新产品、新成果的示范推广,加强新发展蚕区蚕桑生产技术的普及,全面提高我省蚕桑种养技术水平。对于2014年学会活动的安排,胡兴明理事长要求,全体会员要踊跃撰写科技论文,积极参加中国蚕学会及其专业委员会组织的学术活动,支持学会会刊的编辑出版工作。

(李勇 叶楚华 供稿)