

文章编号: 1000-5692(1999)03-0238-04

# 水竹的生物学特性

金爱武<sup>1</sup>, 邵小根<sup>2</sup>, 邱永华<sup>2</sup>, 张发根<sup>2</sup>

(1. 浙江林学院科研处, 浙江临安 311300; 2. 浙江省遂昌县林业局, 浙江遂昌 323300)

**摘要:** 水竹是一种具有良好开发前景的笋用竹种。对浙江省遂昌县白马山林场水竹生长特性的研究表明, 水竹笋期为4月中下旬至6月中旬, 其中5月3日至5月30日为出笋高峰期, 是竹笋单产形成的重要阶段。末期延续时间较长, 此期应加强肥水管理, 以提高竹笋单株产量。为保证竹林的更新复壮, 根据秆形生长和枝叶生长特性, 应在出笋盛期做好留笋养竹工作, 留养新竹 $0.4\sim 0.5$ 万株 $\cdot\text{hm}^{-2}\cdot\text{a}^{-1}$ , 使竹林密度保持在 $2.0$ 万株 $\cdot\text{hm}^{-2}$ 。参2

**关键词:** 水竹; 生物学特性; 竹笋

**中图分类号:** S795.901; Q948.118

**文献标识码:** A

水竹(*Phyllostachys heteroclada*)在我国南方各省分布极广, 资源丰富, 目前基本处于野生状态。野生水竹笋不受污染, 且笋味鲜美, 营养丰富<sup>[1]</sup>, 清心爽口, 风味独特, 对改善人们膳食结构, 发展山区经济有重要意义。进行水竹生物学特性研究, 探讨生长发育规律, 可为合理经营竹林, 开发优良笋用竹种和提高竹笋品质与产量提供科学依据。

## 1 概况与方法

### 1.1 试验地概况

试验地设在浙江省遂昌县白马山林场, 位于 $28^{\circ}36'43''\text{N}$ ,  $119^{\circ}7'13''\text{E}$ , 海拔高度为 $1\ 250$  m, 属北亚热带季风气候, 年平均气温 $12.8^{\circ}\text{C}$ , 年降水量 $1\ 500$  mm, 昼夜温差大, 日照短。林地平坦, 淤积泥(山地型泥灰土), 土层深厚, 腐殖质含量高。

### 1.2 试验方法<sup>[2]</sup>

1.2.1 样地设置 按立竹度和是否加客土等经营管理情况设置6个样地。样地大小为 $8\text{ m}\times 8\text{ m}$ 。对样地进行竹林结构调查。

1.2.2 笋期调查 在出笋期间, 定期(2 d)挖出幼笋, 计数称量, 分析出笋规律。

收稿日期: 1998-09-21; 修回日期: 1998-11-20

作者简介: 金爱武(1969-), 男, 浙江遂昌人, 助理研究员, 从事竹子生理生态研究。

1.2.3 竹秆高生长测量 从 5 月开始分 4 期选留母竹, 间隔  $5 \text{ d} \cdot \text{期}^{-1}$ , 各选出出笋时间相近的幼笋 5 株, 以地面为基点, 上午 8:00 测量幼竹生长量。

1.2.4 枝叶生长观察 在样地内选取生长良好的水竹 5 株, 观察枝叶生长发育规律和形态结构特征。

## 2 结果与分析

### 2.1 水竹的形态特征

野生水竹秆高 1.0~1.5 m, 直径 3~8 mm, 人工栽培秆高可达 4~8 m, 直径 2~6 cm。秆绿色无毛, 节下具白粉, 秆环隆起, 箨环厚, 无毛。箨鞘青绿色, 边缘带绿紫色, 光滑无毛, 无斑点; 箨耳微弱发育, 具燧毛, 箨舌较弱, 高 1 mm 左右, 先端近截平, 边缘具极稀疏毛; 箨片三角形, 紧贴秆而直立, 绿色, 不皱或微皱, 略内卷, 边缘有稀疏毛; 叶鞘具不明显的叶耳; 叶舌甚短; 叶片披针形, 长 7~16 cm, 宽 10~16 mm, 无毛或近无毛。

### 2.2 水竹出土生长规律

2.2.1 出笋阶段的划分 据 1997~1998 年的观察, 竹笋自 4 月下旬开始出土至 6 月中旬停止, 笋期前后历时 45 d。以观察单元发笋数占笋期发笋总数  $P=5\%$  为界限, 根据 1998 年观测数据统计, 将整个笋期划分为 3 个时期。初期, 4 月 28 日至 5 月 2 日,  $P<5\%$ , 历时 5 d, 出笋  $13\,437 \text{ 株} \cdot \text{hm}^{-2}$ , 占全期发笋总数的 10%, 平均发笋量为  $2\,695 \text{ 株} \cdot \text{hm}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$ ; 盛期, 5 月 3 日至 5 月 21 日,  $P>5\%$ , 历时 18 d, 出笋  $77\,656 \text{ 株} \cdot \text{hm}^{-2}$ , 占全期出笋总数的 64%, 平均发笋量为  $4\,296 \text{ 株} \cdot \text{hm}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$ ; 末期, 5 月 22 日至 6 月 14 日,  $P<5\%$ , 历时 24 d, 出笋  $27\,343 \text{ 株} \cdot \text{hm}^{-2}$ , 平均发笋  $1\,140 \text{ 株} \cdot \text{hm}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$ 。由此可见, 出笋量较集中地出现在 5 月 3 日至 5 月 30 日这 27 d 内, 这一时期是竹笋单产形成的重要阶段, 在此期间除应留养足够的母竹外, 连同初、末期的竹笋均可挖掘食用。末期延续时间很长, 此期应加强肥水管理, 以提高竹笋单株产量。

2.2.2 出笋数量随时间的分布 据统计, 各观察单元发笋数很不一致, 高的单元可达  $18\,125 \text{ 株} \cdot \text{hm}^{-2}$ , 占全期出笋数的 14%, 低的单元仅  $1\,250 \text{ 株} \cdot \text{hm}^{-2}$ , 只占全期出笋数的 1% 左右。对发笋时间与发笋数量间进行相关分析, 结果表明, 累积出笋数量 ( $y$ ) 和观察时序 ( $x$ ) 回归方程为  $y=30.42+8.54x-0.69x^2$ ,  $r=0.994^{**}$ 。出笋高峰出现在 5 月 12 日至 5 月 19 日这一观察单元。在高峰以前, 各单元发笋数与时间序列呈正相关, 以后呈负相关, 出笋数量随时间的分布为偏正态分布。在各观察单元中, 出笋数量受气象因子影响而产生波动。

### 2.3 水竹秆形生长节律

2.3.1 竹笋—幼竹的年生长 在留养母竹时期内, 先后分 4 次, 间隔期  $5 \text{ d} \cdot \text{次}^{-1}$ , 选取笋体大小基本相同的竹笋各 4 株,  $2 \text{ 次} \cdot \text{d}^{-1}$  定时测量样竹高度。结果, 5 月 12 日出土的竹笋高生长历时 39 d, 总生长量 4.5 m, 平均生长量  $11.8 \text{ cm} \cdot \text{d}^{-1}$ ; 5 月 15 日出土的竹笋高生长历时 41 d, 生长量为 4.2 m, 平均  $10.3 \text{ cm} \cdot \text{d}^{-1}$ ; 5 月 20 日出土的竹笋高生长历时 31 d, 生长量 4.3 m, 平均  $13.9 \text{ cm} \cdot \text{d}^{-1}$ ; 5 月 25 日出土的竹笋高生长历时 28 d, 生长量 3.7 m, 平均  $13.2 \text{ cm} \cdot \text{d}^{-1}$ 。按竹笋—幼竹生长的速度, 可将水竹秆形高生长过程分为 4 个阶段: 初期、上升期、盛期和末期。初期是竹笋出土以后, 基部萌发根系, 高生长非常缓慢, 历时 4~11 d,

历时最长;随竹笋出土时间的推移,气温逐渐升高,竹笋细胞分裂加快,初期所需时间也逐渐缩短。竹笋经初期生长,根系大量萌发,生理代谢活动逐渐活跃,生长速度逐渐加快,进入竹笋生长的上升期。各不同时间出土的竹笋出现上升期的时间大致相同,约在5月23日左右,历时3~5 d,生长量为10~20 cm。盛期是竹笋生长量旺盛时期,根系继续伸长,基部几个竹节的秆箨开始脱落,竹笋高生长呈快速上升趋势,到了生长高峰,一昼夜生长量可达35 cm,最大可达50 cm。高生长到一定时间,竹笋上部枝条开始伸展,高生长速度由快变慢,但仍有较高的生长量。盛期高生长历时15~20 d,平均生长量 $20\sim 30\text{ cm}\cdot\text{d}^{-1}$ 。各不同时间出土的竹笋盛期生长基本一致,约从5月23日至6月9日为止。自6月10日开始,各个时间出土的竹笋生长相继进入末期,幼竹枝条迅速伸展,而高生长速度则显著下降,最后停止。笋箨全部脱落,幼竹顶部弯曲,直到竹叶长齐,竹叶几乎同时展开,形成新竹。末期生长历时7~9 d,生长量 $5\sim 10\text{ cm}\cdot\text{d}^{-1}$ 。6月22日以后,幼竹高生长基本停止,幼竹秆形生长即趋完成。不同时间出土的竹笋长成的幼竹,其竹高和胸围存在一定的差异。

2.3.2 竹笋—幼竹日生长节律与数学模型 水竹高生长曲线呈“S”形,选用 Logistic 方程建立高生长( $H$ )和观察时序( $t$ )的回归方程,模拟水竹的高生长进程,以探讨生长节律。5月12日出土留养方程为:

$$H = \frac{182.35}{1 + e^{(50.95 - 0.171t)}}, \quad r = 0.99^{**}$$

为节约篇幅,其他时期出土留养方程从略。各方程经  $F$  检验,相关系数均达极显著水平,表明可用回归方程推测实际值。

## 2.4 水竹枝叶生长规律

当水竹秆生长高峰期过后,下部秆箨渐次脱落,枝条自下而上开始抽枝,并逐次展开。水竹枝条展开所需时间一般为15~25 d,生长遵循“慢—快—慢”的规律,全期生长量约为65~134 cm,平均生长量为 $3\sim 7\text{ cm}\cdot\text{d}^{-1}$ 。展叶过程就全竹来说,上下枝条几乎同时展开,而对某一枝条来说,遵循自下而上的规律。水竹展叶开始到结束需15~21 d。

## 3 结论

水竹笋期为4月中下旬至6月中旬,其中5月3日至5月30日为出笋高峰期,尤以5月10日至5月20日出土的竹笋个体为大,是竹笋单产形成的重要阶段。为保证竹林的更新复壮,应在此期做好留笋养竹工作,留养新竹 $0.4\sim 0.5\text{ 万株}\cdot\text{hm}^{-2}\cdot\text{a}^{-1}$ ,使竹林密度保持在 $2.0\text{ 万株}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。在此期间除留养足够的母竹外,连同初、末期的竹笋均可挖掘食用。末期延续时间较长,此期应加强肥水管理,以提高竹笋单株产量。

水竹笋期为4月底至6月中旬,正是大部分散生竹食用笋已落市的鲜笋供应淡季,市场前景良好,目前可通过对野生水竹林的改造进行开发利用。

## 参考文献:

- 1 罐藏竹笋科研协作组. 竹笋的营养成分[J]. 浙江林学院学报, 1984, 1(1): 1~14.
- 2 胡超宗, 张建国, 胡明强. 雷竹生物学特性研究[J]. 浙江林学院学报, 1992, 9(2): 133~143.

## Biological characteristics of *Phyllostachys heteroclada*

JIN Ai-wu<sup>1</sup>, SHAO Xiao-gen<sup>2</sup>, QIU Yong-hua<sup>2</sup>, ZHANG Fa-gen<sup>2</sup>

(1. Management Department of Science and Technology, Zhejiang Forestry College, Lin'an 311300, China;

2. Fores Enterprise of Suichang County, Suichang 323300, Zhejiang, China)

**Abstract:** Two-year studies on growth characters of *Phyllostachys heteroclada* in Baimashan Forest Farm of Suichang, Zhejiang Province, suggest that bamboo shoots emerge from the second ten days of April to the second ten days of June, falling mainly on 3~30 May. In order to increase individual shoot weight, fertilizer and water management is necessary, especially in the later stage of shoot emergence. New bamboo culture should be done in the peak stage of shoot emergence, with 4 000~5 000 new bamboos per hectare. The density of twenty-thousand bamboos per hectare are suitable for a high production grove.

**Key words:** *Phyllostachys heteroclada*; biological characteristics; bamboo shoots