

文章编号: 1000-5692(2001)02-0136-03

不同年龄毛竹笋用林竹鞭根系吸收能力

翁甫金, 汪奎宏, 何奇江, 吴 蓉

(浙江省林业科学研究院, 浙江 杭州 310023)

摘要: 毛竹笋用林地下鞭根系统的吸收能力是影响竹笋产量的关键因素之一。为充分认识毛竹鞭根系统吸收能力的变化规律, 达到增产增收的目的, 对浙江省内较为典型的3种毛竹笋用林实施根系取样, 并采用吸附甲烯蓝法进行根系吸收能力的测定。结果表明: 2~4年生毛竹根的吸收能力最强, 随着年龄的增加逐渐转弱。2年生竹鞭根吸收能力较弱, 尚处于生长发育阶段; 3~4年生鞭根根系最强壮, 吸收能力最强; 5~6年生竹鞭开始老化, 根系吸收能力下降。表3参3

关键词: 毛竹; 笋用林; 根系; 吸收能力

中图分类号: S795.701 **文献标识码:** A

植物的生命活动与根系活动紧密相连。毛竹 (*Phyllostachys pubescens*) 的根部系统结构庞大, 错综复杂, 联系性强。其发育程度的高低、生长势的好坏和生理活动性能的强弱都直接影响到毛竹体内的新陈代谢及地上部分群体生物量和质量的形式。因而, 通过实验对根系吸收进行测试, 分析吸收能力与年龄间的关系, 为毛竹笋用林培育和生提供理论依据。

1 试验材料和方法

1.1 样地和样竹的选择

样地分别设在浙江省安吉县天荒坪镇东坞里村、湖州市埭溪镇和宁波市鄞县横街镇, 三地均为浙江省较为典型的毛竹笋用林高产区, 平均立竹密度为 $2\ 850\ \text{株}\cdot\text{hm}^{-2}$, 通常留1~3度竹为母竹, 4度以上竹在安吉几乎没有, 湖州、宁波有少量(因此本研究没有采用4度以上竹和鞭根)。在该样地内, 先进行地上部分常规调查, 然后随机选取生长良好、粗细相近(胸径10 cm左右)和秆基入土深度近似的竹株, 分2年生、4年生、6年生竹根和2年生、3~4年生、5~6年生竹鞭根取样, 同一年龄重复3次。吸收能力测定在浙江省林业科学研究院实验室进行。

1.2 样本的挖掘与处理

为保证吸附测定的准确性, 要注意样根的挖掘处理, 避免伤根^[1]。处理方法如下: (1) 野外整块挖取, 土块的大小以保持几条完整的根系而定, 根系应包在土壤中。(2) 将根块置于水中浸泡, 让土壤自然脱落, 而后人工细心冲洗, 选出的完整根系洗净, 用蒸馏水浸泡后置于加盖的搪瓷盘中待测。

1.3 测定程序^[2]

收稿日期: 2000-12-11; 修回日期: 2001-03-01

基金项目: “九五”浙江省重点资助项目(961102078)

作者简介: 翁甫金(1963-), 男, 浙江义乌人, 助理研究员, 从事竹类培育与加工利用研究。

(1) 从搪瓷盘中取出根系, 分别剪断成若干支, 用滤纸吸干表面水分, 切口处涂上凡士林; (2) 按顺序浸入装有 $0.0002 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 甲烯蓝溶液 3 个烧杯中, 在每个烧杯中浸 2 min, 每次取出时都要使甲烯蓝溶液能从根上流回到原烧杯中去。(3) 从 3 个烧杯中各吸收甲烯蓝溶液 1 mL, 分别加到 3 个比色试管中, 每管各加水 9 mL, 即稀释 10 倍。用分光光度计测定每个烧杯里甲烯蓝溶液浓度的变化, 波长取 580 nm, 即黄镜头。(4) 用排水法测量所测标准根的体积。

2 结果与分析

1 mL 甲烯蓝成单分子层时占有的面积为 1.1 m^2 。据此, 由第 1 杯和第 2 杯所被吸收的甲烯蓝毫克数乘以 1.1 m^2 , 来确定总的吸收表面积。因此此时活动的和非活动的根系表面都达到了吸附饱和, 而以第 3 杯被吸收的甲烯蓝毫克数乘以 1.1 m^2 , 计算出活跃的吸收面积和总吸收面积与根系体积之比, 就得到根系的总吸收比表面积。同理, 活跃吸收面积与体积之比即为活跃吸收比表面积。

2.1 毛竹竹根吸收能力与竹株年龄的关系

由表 1 可知, 2 年生竹根系的活跃吸收率(活跃吸收面积与总吸收面积的百分比)为最高。4 年生总吸收比表面积最大, 活跃的吸收比表面积也最大。6 年生竹根的吸收面积和吸收比表面积已趋于下降。这说明, 4 年生竹根系生理机能发达, 吸收基数大, 吸收效率也高, 根系较成熟。2 年生竹根系比较嫩, 吸收能力不是很强。6 年生竹根细胞开始老化, 根系生理活动能力衰退, 吸收能力出现减弱趋势。从总的趋势看, 根系吸收能力要经过由弱到强, 又由强转弱的过程, 根系吸收能力随年龄的变化在吸收表面、吸收比表面积和活跃吸收率上的反映是基本一致而且稳定的。

方差分析结果表明: 2 年生、4 年生和 6 年生的毛竹根系总吸收面积、活跃吸收面积、总吸收比表面积和活跃吸收比表面积均无显著差异, 说明 6 年生的毛竹的竹子根系吸收能力与 2 年生和 4 年生的差异并不大, 6 年生竹根系还有相当的生理吸收能力。因此对整个竹林来说, 6 年生的母竹作用不容忽视。

2.2 毛竹鞭根根系吸收能力与年龄的关系

毛竹鞭根根系吸收能力数据结果见表 2。表 2 表明, 2 年生竹鞭根根系吸收面积和吸收比表面积最大, 活跃吸收率也大, 3~4 年生活跃吸收率最大, 5~6 年生的活跃吸收率比 3~4 年生则有所下降, 活跃的吸收比表面积随着鞭龄的上升逐渐下降。以上说明, 2 年生竹鞭根系生理机能发达, 因而吸收效率也大, 根系已近完善。3~4 年生鞭根, 由于地上部分光合作用加强, 根系组织进一步健全, 趋向成熟, 所以吸收率最大。随着年龄增加, 到 5~6 年生, 根细胞趋于衰老, 吸收效能有所减弱。

将实验数据进行方差分析, 结果表明: 各年龄竹子的鞭根各实验数据无显著差异, 说明 5~6 年生的毛竹的鞭根系吸收能力与 2 年生和 3~4 年生的差异并不大, 5~6 年生的毛竹的鞭根系还有相当的生理吸收能力。所以在毛竹林的培育管理中, 5~6 年生的竹鞭不能挖去, 应予以留养。

2.3 笋用毛竹林竹根和鞭根的表面测定

对 3 块样地的毛竹笋用林进行了地下鞭根系统的调查^[3], 统计分析的结果为: 竹根平均生物量(干质量)为 $4594.00 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$, 鞭根平均生物量为 $6417.40 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$; 每立方厘米鲜体烘干后的干质量平均为: 竹根 0.452 g , 鞭根 0.310 g 。每公顷林地的根系体积、总表面积及活跃表面积结果见表 3。

表 1 不同年龄的毛竹竹根吸收能力

Table 1 Absorbing ability of root of *Phyllostachys pubescens* at different ages

年龄	根系吸收面积/ m^2		活跃吸收率/ $\%$	比表面积/ $(\text{m}^2 \cdot \text{cm}^{-3})$	
	总的	活跃的		总的	活跃的
2 年生	31.70	16.85	53.15	2.42	1.24
4 年生	30.64	16.30	51.20	2.68	1.37
6 年生	30.49	15.96	52.35	2.30	1.19
平均值				2.47	1.27

表 2 不同年龄的毛竹鞭根根系吸收能力

Table 2 Absorbing ability of rhizome system of *Phyllostachys pubescens*

年龄	根系吸收面积/ m^2		活跃吸收率/ $\%$	比表面积/ $(\text{m}^2 \cdot \text{cm}^{-3})$	
	总的	活跃的		总的	活跃的
2 年生	28.63	14.10	49.25	3.23	1.56
3~4 年生	28.18	14.91	52.91	2.54	1.36
5~6 年生	28.49	14.34	50.33	2.56	1.29
平均值				2.78	1.40

1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

表3 竹根、鞭根表面积和活跃表面积

Table 3 Surface area and active area of bamboo root and bamboo rhizome

根系种类	生物量/ (kg·hm ⁻²)	鲜根密度/ (g·cm ⁻³)	鲜根体积/ cm ³	总表面积/ m ²	活跃表面积/ m ²
竹根	4 594.00	0.452	1.016×10 ⁷	2.510×10 ⁷	1.290×10 ⁷
鞭根	6 417.40	0.310	2.070×10 ⁷	5.755×10 ⁷	2.901×10 ⁷

从表3可看出,每公顷毛竹笋用林的竹根活跃表面积为 $1.290 \times 10^7 \text{ m}^2$,鞭根活跃表面积为 $1.901 \times 10^7 \text{ m}^2$,总的活跃表面积为 $4.191 \times 10^7 \text{ m}^2$,其中竹根的活跃表面积占30.78%,鞭根的活跃表面积占69.22%。据此,毛竹笋用林的林地内分布着丰富的根系,要想获得毛竹笋用林的高产,首先应重视鞭根的作用,做好鞭根肥水管理,当然也不能忽视竹根。由于竹根生长相对集中,因此根系吸收面积也相当集中,对竹根施肥利用率高,投入效益较为显著,实际工作易于操作。

3 讨论

目前毛竹林经营中,因为竹子加工业的发展,竹材价格的上升,有些地方已经只留养2度以下的竹子,3度或3度以上的竹子基本采伐作为原料。从根系吸收能力的分析上看,3度竹还有一定的吸收能力,对整个竹林来说,作用不容忽视,所以现在竹林的采伐留养方法有待探讨。

毛竹竹鞭根系活跃的吸收比表面积随着鞭龄的上升逐渐下降,但5~6年生,根细胞趋于衰老,吸收效能有所减弱。但5~6年生的毛竹的鞭根系还有相当的生理吸收能力,所以在毛竹林的培育管理中,5~6年生的竹鞭仍要留养。

毛竹的吸收能力主要由地下的竹根系和鞭根系的吸收能力决定,随着年龄的不同,根系的发育程度也不同,导致根系吸收能力的不同。所以在竹林培育中要留养吸收能力强的根系,挖除年龄较大的根系,提高土壤空间利用率,促进毛竹林产量的提高。

毛竹笋用林竹根系生长在母竹周围,分布较为集中,而鞭根所占份额较大,但分布分散。在毛竹笋用林施肥管理时,要“点面结合”,既要兼顾整个竹林,又要有重点地对付母竹周围区域。

参考文献:

- [1] 胡超宗, 金爱武, 郑建新. 雷竹地下鞭的系统结构[J]. 浙江林学院学报, 1994, 11(3): 264-268.
- [2] 华东师范大学生物系生理教研组. 植物生理学实验指导[M]. 北京: 人民教育出版社, 1980. 66-76.
- [3] 汪奎宏, 何奇江, 翁甫金, 等. 毛竹笋用丰产林地下鞭根系系统调查分析[J]. 竹子研究汇刊, 2000, 19(1): 38-43.

Absorbing ability of root and rhizome system of *Phyllostachys pubescens* shoot forest at different ages

WENG Pu-jin, WANG Kui-hong, HE Qi-jiang, WU Rong
(Zhejiang Forestry Academy, Hangzhou 310023, Zhejiang, China)

Abstract: The absorbing ability of root and rhizome system of *Phyllostachys pubescens* shoot forest under the earth is the main factor affecting shoot output. To discover the change rules of the absorbing ability and achieve a high shoot output, the study took the samples of root and rhizome system of *Phyllostachys pubescens* collected from 3 typical shoot forests in Zhejiang, and measured their absorbing abilities using method of absorbing methylidynel blue. The results show that the absorbing ability of roots aged from 2 to 4 years is the highest, and with the increasing of age, it gets lower. 2-year-old rhizomes are at the stage of growth and have the low absorbing ability. 3-and 4-year-old rhizomes are very strong and have the highest absorbing ability. Absorbing ability of 5-and 6-year-old rhizomes decreases.

Key words: *Phyllostachys pubescens*; bamboo shoot forest; root system; absorbing ability