

# 早竹保护地栽培覆盖材料的研究

胡超宗 金爱武

(浙江林学院, 临安 311300)

郇章顺 田关森 胡正坚

(浙江省安吉县林业局)

**摘要** 田间试验结果表明, 6种不同覆盖材料的保护栽培, 均提早了始笋期, 延长了笋期, 增加了笋产量和产值, 其中以竹叶、谷糠覆盖增温效果较为理想。地面覆盖酿热就是利用微生物的繁殖、分解、发酵产生的热量增温。酿热温度的高低和持续时间, 主要取决于酿热物的碳、氮、氧和水的含量。对多种覆盖材料的碳氮比的测定和试验, 豆饼、菜饼一类为高温型酿热物, 稻草、麦秆一类为低温型酿热物, 包括竹叶在内的阔叶树落叶、新鲜厩肥等一类介于两者之间。当碳氮比为20~30, 含水量70%, 有适量氧气时, 微生物活动旺盛, 酿热正常而持久。

**关键词** 早竹; 保护地栽培; 覆盖; 碳氮比

**中图分类号** S795.706

早竹(*Phyllostachys praecox*)是优良笋用竹种, 具有产笋早、品质优、产量高、效益好等特点。露地栽培一般在3月8日前后出笋。为了生产反季节竹笋, 提高经济效益, 各地都进行了保护地栽培, 用不同材料覆盖来提高地温, 以达到提早出笋的目的<sup>[1,2]</sup>。目前使用的覆盖材料主要是竹叶和谷糠。随着覆盖技术的大面积推广, 这两种材料也越趋紧张, 价格不断上扬。为了拓宽覆盖材料的来源, 降低投入成本, 便于竹农因地制宜, 就地取材, 充分利用覆盖物, 本文在研究几种常用覆盖材料的同时, 对酿热机理进行了探讨, 为扩大覆盖物的来源提供理论和技术依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

本试验在浙江省安吉县进行。共设3个点, 分别在该县的塘埔乡、凤凰山乡双溪口村和余墩村。试验地位于30°23'~30°52' N, 119°11'~119°53' E, 地处浙西北太湖流域上游, 属北亚热带季风气候区。年平均降水量为1500 mm, 年平均湿度为80%, 年平均气温为15.5℃, 极端最高气温为40.8℃, 极端最低气温为-17.0℃, 土壤类型为黄红壤, 立竹度为12000~

收稿日期: 1995-07-09

12 250株/hm<sup>2</sup>，立竹平均粗度为3.5 cm。

## 1.2 试验方法

采用随机区组设计，一地设1个区组，共设3个区组。每个区组包括6种处理和1个对照。每个样地面积为60~600m<sup>2</sup>不等。于1992~1994年冬季连续3 a进行覆盖，厚度约为20~25 cm。在产笋季节每天统计竹笋的产量和产值，同时对覆盖日期、始笋期、终笋期等进行记录，以3 a平均值进行统计分析<sup>[3,4]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同处理对早产高效因子的影响

**2.1.1 覆盖对产笋时间的影响** 经不同处理后的产笋时间见表1。由表1可知，与对照相比，各种覆盖物均使笋期提早，并延长了笋期，其中以竹叶、谷糠和两者混合处理最为显著，分别提早始笋期64 d，56 d和57 d，延长笋期47 d，41 d和42 d。从覆盖到开始出笋，竹叶需要31 d，稻草需要53 d，竹叶+谷糠比单独使用谷糠提早5 d。

表1 不同材料覆盖的产笋时间

Table 1 Date of bamboo shoots under different mulching materials

项 目	处 理						
	竹 叶	谷 糠	竹叶+谷糠	竹刨花	稻 草	麦 秆	对 照
笋期始末时间 /月-日	01-04~04-08	01-12~04-10	01-11~04-10	01-29~04-21	01-30~04-25	01-29~04-23	03-08~04-25
笋期长/d	94	88	89	81	85	84	47
提早笋期/d	64	56	57	39	38	39	0
延长笋期/d	47	41	42	35	38	37	0
覆盖日至出笋 日/月-日	12-03~01-04	12-05~01-12	12-11~01-29	12-07~01-30	12-07~01-30	12-08~01-29	
需要时间/d	31	37	32	49	53	51	

**2.1.2 不同覆盖物对早期笋产量和产值的影响** 以对照试验开始出笋的日期(3月8日)作为界线，在此之前为早期笋，之后为后期笋，则可得表2。由表2可知不同覆盖物处理，使竹林生产的早期笋产量和产值占总产量总产值的比例有了很大提高，其中以竹叶最为显著，两项指标分别为62.4%和85.5%，谷糠和竹叶+谷糠也相类似；稻草和麦秆的早期笋产量比例分别为35.6%和35.1%，早期笋产值比例为58.2%和57.9%。

以100m<sup>2</sup>为一单元，对每区组早期笋产量和产值的3 a平均值进行方差分析和LSD检验，结果表明，覆盖处理对早期笋产量和产值均有极显著影响，各种处理间的差异也是显著的。

**2.1.3 覆盖物对总产量、总产值的影响** 各种处理的竹林总产量、总产值见表2。以100m<sup>2</sup>为单元，把各组3 a的平均值减去对照试验的总产量和总产值，并对其进行方差分析和LSD检验，结果表明，各种处理对总产量或总产值都有极显著的影响，各处理间的差异也极显著。

表2 不同覆盖物与竹笋的产量和产值

Table 2 Yield and value of bamboo shoots under different mulching materials

项 目	处 理						对 照
	竹 叶	谷 糠	竹叶+谷糠	竹 刨 花	稻 草	麦 秆	
早期笋产量/g·m <sup>-2</sup>	1 556	1 320	1 262	596	662	624	
早期笋产值/元·hm <sup>-2</sup>	248 680	192 580	195 440	67 460	74 220	70 640	
后期笋产量/g·m <sup>-2</sup>	937	990	966	1 203	1 200	1 153	
后期笋产值/元·hm <sup>-2</sup>	42 150	44 600	43 130	53 890	53 250	51 460	
总 产 量/g·m <sup>-2</sup>	2 493	2 310	2 228	1 799	1 862	1 777	1 556
总 产 值/元·hm <sup>-2</sup>	290 830	237 180	235 710	121 350	127 470	122 100	80 930
早期笋产量比/%	62.4	57.1	56.6	33.1	35.6	35.1	
早期笋产值比/%	85.5	81.2	82.9	55.6	58.2	57.9	

2.1.4 覆盖物使用后经济效益分析 表3表明,与对照相比各种覆盖物处理的产量平均增长率为33.6%,其中以竹叶为最高,达60.2%。产值平均增长率为107.0%,也以竹叶为最高,达259.4%,谷糠次之,为193.1%。纯收入平均增加了83 035元/hm<sup>2</sup>,平均增长率为127.5%。这两项指标都以竹叶最高,分别为173 650元/hm<sup>2</sup>和266.6%。投入产出比,竹叶、谷糠处理均大于对照,分别为1:5.59和1:5.12,其他均小于对照,但其产量、产值、纯收入均显著高于对照。因此覆盖林地对于丰产高效栽培早竹仍然是可取的。

表3 覆盖处理经济效益分析

Table 3 Analysis of economic benefit for different mulching materials

覆盖处理	笋产量 /g·m <sup>-2</sup>	比对照 增加/%	笋 产 值 /元·hm <sup>-2</sup>	比对照 增加/%	投入/元·hm <sup>-2</sup>			纯收入/元·hm <sup>-2</sup>			投入:产出
					材 料	用 工	肥 料	收 入	比对照增加	增长率	
竹 叶	2 493	60.2	290 830	259.4	33 000	12 100	6 950	238 780	173 650	266.6	1:5.59
谷 糠	2 310	48.5	237 180	193.1	27 000	11 000	6 800	192 380	127 250	195.4	1:5.29
竹叶+谷糠	2 228	43.2	235 710	191.3	28 600	11 900	6 800	188 410	123 280	189.4	1:4.98
竹 花	1 799	15.6	121 350	49.9	18 200	12 600	8 000	82 550	17 420	26.7	1:3.13
稻 草	1 862	19.7	127 470	57.5	12 000	14 900	6 200	94 370	29 240	44.9	1:3.85
麦 秆	1 777	14.2	122 100	50.9	8 800	14 000	6 800	92 500	27 370	42.0	1:4.13
对 照	1 556		80 930			11 600	4 200	65 130			1:5.12
平 均		33.6		107.0					83 035	127.5	1:4.50

## 2.2 酿热机理与覆盖物的碳氮比

2.2.1 覆盖物的酿热原理 地面覆盖栽培就是利用微生物繁殖、分解、发酵时产生的热量进行增温,从而提高土壤温度,促进笋芽分化生长。酿热物在真菌、细菌、放线菌等微生物作用下的分解方程式如下<sup>[6]</sup>。



其中对发热起主要作用的是好气性细菌。酿热物发热温度高低和持续时间长短取决于好气性细菌的活动强弱,而好气性细菌活动的状况又决定于酿热物中的碳、氮、氧和水分的含量。即要满足3个适宜条件:养分要充足,通气要满足,水分要吃足。因为碳是微生物分解活动的能源,氮是微生物繁殖活动的营养,所以酿热物的碳氮比(C/N)是衡量酿热材料酿热性

能的主要指标。当碳氮比为20~30之间,含水量为70%,并有适量氧气时,好气性细菌的活动最为活跃,发热正常而持久。若 $C/N < 20$ 则发热快,温度高,但不能持久,若 $C/N > 30$ 则发热慢,温度低,但发热时间持久。

**2.2.2 常用酿热物的碳氮比** 各种酿热材料的碳素和氮素含量及其比例,测定结果见表4。

**表4 常用酿热物的碳氮比**

Table 4 Carbon-nitrogen ratio of ferment materials most in use

材料名称	C/%	N/%	碳氮比	材料名称	C/%	N/%	碳氮比
稻草	42.00	0.60	70.0	阔叶树落叶	49.00	2.00	24.5
麦秆	46.50	0.65	72.0	蕃薯藤	23.60	1.18	20.0
玉米秆	43.30	1.67	26.0	青割大豆	45.00	2.54	16.0
米糠	37.00	1.70	22.0	新鲜厩肥	42.50	1.60	26.0
豆饼	50.00	9.00	5.5	马粪	21.50	0.45	28.0
菜饼	16.00	5.00	3.2	牛粪	14.50	0.35	23.0
松针	42.00	1.42	30.0	羊粪	25.50	0.75	20.0
紫云英	46.20	2.68	17.3	猪粪	15.00	0.15	15.0

根据酿热物碳氮比的不同,可分为高温型酿热物和低温型酿热物。前者如豆饼、菜饼等,后者如稻草、麦秆等<sup>[5]</sup>。其他覆盖材料的碳氮比大多在20~30之间。如包括竹叶在内的阔叶树落叶、松针、米糠、新鲜厩肥、玉米秆、马粪、牛粪、羊粪等,都是比较理想的酿热材料。猪粪比上述酿热物发热要快,发热量高,而在我国南方猪粪往往撒在有稻草的猪圈里,成为普遍使用的酿热物。

### 3 小结与讨论

**3.1 6种材料覆盖处理对提早早竹林出笋时间,增加早期笋产量和产值,提高经济效益,均有明显效果。**其中以竹叶的覆盖效果为佳,提早笋期64 d,延长笋期47 d;早期笋产量1556 g/m<sup>2</sup>,产值为248 680元/hm<sup>2</sup>,总产量为2 493g/m<sup>2</sup>,总产值为290 830元/hm<sup>2</sup>,分别比对照增加0.60倍和2.59倍。虽然竹刨花、稻草、麦秆等处理的投入产出比都小于对照,但提早了出笋。早期笋价格高,经济效益好。覆盖竹林笋总产量总产值及纯收入都显著高于对照。因此,地面覆盖栽培还是可取的。

**3.2 6种处理的覆盖日期很接近,但与各自的出笋时间相比,差异却较大。**覆盖竹叶需要31 d才能出笋,竹叶+谷糠需要32 d,而稻草需要53 d,麦秆需要51 d。这是由于前者的碳氮比在20~30之间,发热正常持久之故。稻草等的碳氮比为70和72,是属低温型酿热物,虽然发热时间持久,但发热慢,温度低,所以出笋天数要长。相反,菜饼、豆饼等碳氮比均在6以下,为高温型酿热物,其特点是发热快,温度高,出笋需要的天数短。酿热物酿热不同于堆肥,决不是升温越快越高越好,而要求温度适宜,时间持久。因此,需要根据酿热物的发热原理和各种酿热物的碳氮含量来调节碳氮比,以维持适宜的发热时间和温度。把高、低温型酿热物合理搭配,使其碳氮比在20~30之间,同样能收到很好的酿热效果。

**3.3 酿热物的处理方法也很重要。**控制酿热物湿度等项指标,可指导应用于生产。首先要考

考虑酿热物中含水量不能过低，也不能过高，应保持在70%左右。倘若水分不足，则不会发热，发热也不会持久；水分过多则通气不好，发热困难，反而降低温度。另外，要考虑铺设酿热物的厚度，一般以20 cm左右为宜，太紧太厚通气都会不良，酿热效果不佳。

**3.4 各种覆盖处理出笋所需时间是不同的。**为了能在预定时间内及时出笋，正确掌握不同酿热材料的覆盖时间很重要。首先要遵循竹笋萌发生长的规律和酿热物的酿热性能，其次要与市场价格相洽接。近年来各种保护地栽培的竹笋逐年增加，不一定在春节前后挖的笋能卖到好的价格，因而要有计划地安排，要根据不同覆盖材料而定。不同覆盖材料的碳氮比有异，酿热效果也不一样。一般铺设高温型酿热物的时间可迟一些，铺设低温型酿热物就要适当提早20~30 d，必要时铺设高温型酿热物能起到临时增温之作用。

**致谢** 麻淑东同志参加本试验的调查研究工作，谨此致谢。

### 参 考 文 献

- 1 胡超宗, 李天佑, 金爱武等. 塑料大棚雷竹栽培技术. 浙江林业科技, 1994, 14(5): 50~55
- 2 赵鸿均. 塑料大棚园艺. 北京: 北京科学技术出版社, 1984. 44~45
- 3 西南农学院. 蔬菜研究法. 郑州: 河南科学技术出版社, 1981
- 4 曹群根, 冯志祥. 不同覆盖物对雷竹林笋生产的影响. 林业科学研究, 1995, 8(1): 39~44
- 5 中国农业科学院蔬菜研究所. 中国蔬菜栽培学. 北京: 农业出版社, 1987. 8, 970~971

Hu Chaozong (Zhejiang Forestry College, Lin'an 311300, PRC), Jin Aiwu, Li Zhangshun, Tian Guansen, and Hu Zhengjian. **Mulching Materials on *Phyllostachys praecox* Forest of Protected Cultivation.** *J Zhejiang For Coll*, 1996, 13(1): 5~9

**Abstract:** Field experiments revealed that 6 kinds of mulching materials all were effective to move up the beginning period of bamboo shoots, prolong the production period of bamboo shoots, and increase the yield and value. Bamboo leaves and chaff among them were good ferment materials. Raising temperature by ground cover is to use heat produced from reproduction, decomposition and fermentation of microorganism. Ferment temperature and sustained time depend mainly on carbon, nitrogen, oxygen and water of ferment materials. Soyben cake and cole cake belong to high-temperature ferment materials, rice straw and wheat straw low-temperature, and broad-leaf tree leaves including bamboo leaves, fresh farm manure, etc. middle types. Heating from ferment materials is normal and continued when 20~30 of carbon-nitrogen ratio, 70% of moisture content, moderate oxygen, and exuberant activity of microorganism.

**Key words:** *Phyllostachys praecox*; protected cultivation; mulching; carbon-nitrogen ratio