

# 非木质林产品生产的投入要素及影响因素实证分析

朱臻<sup>1</sup>, 沈月琴<sup>1</sup>, 吕秋菊<sup>1</sup>, 郑旭理<sup>2</sup>

(1. 浙江农林大学 经济管理学院, 浙江 临安 311300; 2. 安吉县灵峰寺林场, 浙江 安吉 313300)

**摘要:** 在南方集体林区, 非木质林产品资源成为农户增收的主要来源之一, 但在农户非木质林产品经营中需要考虑投入要素的有效性以及生产资源如何合理配置问题。论文以临安市山核桃产业和仙居县杨梅产业为例, 分别选取两个县(市)共 167 户林农 2009 年横截面数据为样本, 在农户微观层面运用 C-D 生产函数, 实证分析了投入要素及影响因素在非木质林产品生产中的作用。结果表明, 农药化肥投入、地域因素都对两个地区非木质林产品生产有显著影响, 而劳动力投入和林业劳动力人均种植面积因素则只对山核桃生产有显著影响。笔者认为需要通过积极推广农户从事非木质林产品的经营, 重视农药化肥生产资料投入以及促使劳动力季节性回流等措施促进非木质林产品经营。

**关键词:** 非木质林产品; 投入要素; 生产函数; 南方集体林区

**中图分类号:** F307.2      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1000-3037(2011)02-0201-08

随着经济社会的发展, 森林在生态环境保护方面的作用日趋重要。其中, 非木质林产品和服务因具有经济与生态多重效益得到了国际社会广泛重视<sup>[1]</sup>, 而且随着社会对非木质林产品需求的增长, 非木质林产品的生产和市场拓展, 在整个林业生产体系中的地位也日益提高<sup>[2]</sup>。同时, 在南方集体林区, 非木质林产品资源既是农民经济收入的重要来源之一, 也对改善生态环境发挥着重要作用<sup>[3]</sup>。非木质林产品中的投入要素问题是农户林业经营中的重点问题。特别是在南方集体林区, 农户分散经营的特点造成农户在实地经营过程中难以实现规模经营, 更需考虑到投入要素的有效性以及生产资源如何合理配置的问题。

国内外对于生产要素效率的研究有很多, 但主要集中在粮食作物等农产品研究中。如 Adam Zhuo Chen 等<sup>[4]</sup> (2003) 应用随机生产前沿面方法 (Stochastic Production Frontier Approach) 研究了中国粮食的技术效率。Cheng Enjiang 主要研究了户主特征、非经济因素对粮食生产的影响<sup>[5]</sup>; 孔祥智等考察了投入要素及其他影响因素在小麦生产中的作用<sup>[6]</sup>; 林毅夫在其论著中从不同的侧面详细地分析了中国的制度变迁、技术创新和粮食生产的关系<sup>[7-8]</sup>; 蓝广芊等运用 C-D 函数构建蚕茧生产函数, 测算中国蚕茧生产的科技进步贡献率<sup>[9]</sup>。但从目前研究来看, 对南方集体林区的非木质林产品投入要素效率的研究相对缺乏。本文利用南方集体林区非木质林产品经营的典型代表——浙江省临安市的山核桃产业和仙居县的杨梅产业为例, 运用 C-D 生产函数, 采用 2009 年农户调查的横截面数据, 从农户微观生产角度考察种植面积、劳动投入、化肥和其他农业投入要素及地域等其他

收稿日期: 2010-06-29; 修订日期: 2010-10-19。

基金项目: 浙江省教育厅人文社科重大项目“浙江新农村建设中山区农民持续增收的机理及政策选择研究”(ZD2007017)。

第一作者简介: 朱臻 (1981-), 男, 浙江嘉兴人, 讲师, 硕士, 研究方向为林业经济管理与政策。E-mail: zhuzhen8149278@126.com

\* 通信作者简介: 沈月琴 (1964-), 女, 浙江湖州人, 教授, 博士, 研究方向为林业经济管理与政策。

主要影响因素在非木质林产品生产中的作用,以期有助于改善林区农户非木质林产品生产效率。

## 1 研究假说

### 1.1 关于投入要素的研究假说

在南方集体林区中非木质林产品经营的投入要素可分为4类:土地、劳动、农药化肥投入及灌溉等其他投入。

(1) 土地是农林业生产中最基本的物质资料基础和主要的投入要素,土地要素在林业生产中的贡献最大。本文中土地变量采用的是农户拥有的土地面积。假设两种非木质林产品产量主要随土地面积的增加而上升。

(2) 本文用劳动力货币投入金额来具体表达劳动投入。农户在非木质林产品投入中的劳动力投入包括雇工投入和自投工,笔者将自投工日按照当地劳动力市场价格转化为货币投入进行计算。Cheng Enjiang<sup>[5]</sup>、石森昌等<sup>[10]</sup>的研究认为劳动力对于粮食作物产出的边际生产率为正。但林业生产与粮食生产不同,非木质林产品生产主要属于自然再生产过程,劳动力投入主要集中在采摘阶段,因此,劳动力投入与产量可能不存在明显的相关关系。

(3) 化肥农药是在非木质林产品生产中起到重要作用的投入要素,假设随着化肥农药投入的增加非木质林产品产量也随之增加。

(4) 山区坡度大,灌溉问题是制约林产品成活率的瓶颈。灌溉等其他投入要素在非木质林产品生产中发挥了越来越大的作用,笔者也假设其对非木质林产品生产有正向作用。

### 1.2 关于影响因素的研究假说

本文选择林业劳动力人均种植面积、地域以及农户基本特征等作为非木质林产品生产的主要影响因素。

(1) 林业劳动力人均种植面积可以反映农户家中林业劳动力的非木质林产品生产负荷。假设其他条件不变的条件下,林业劳动力生产负荷越大,非木质林产品产量会受到影响而减少。

(2) 非木质林产品种植面积占农户总土地面积的比例反映的是非木质林产品生产在农户林业活动中所占的地位。笔者在调查中发现,农户发现非木质林产品拥有良好经济效益时,出于获取更高报酬的预期,会在耕地和林地中也广泛种植非木质林产品,因此笔者假设种植非木质林产品面积比例越大的农户会对这一林产品生产越重视,产量也会相应提高。

(3) 地域状况是影响非木质林产品产量的另一个重要指标,不同地形、社会经济条件有显著的差异,因此这会对非木质林产品的种植产生重要影响。

(4) 农户的特征变量主要选取了户主的年龄、是否村干部和受教育程度。Cheng Enjiang<sup>[5]</sup>的实证研究结果显示,户主的受教育程度对粮食产出有显著的影响作用,而户主经验与粮食产出的相关性很小。笔者假设户主的年龄越大,其林业生产的经验和技能会越丰富,所经营的非木质林产品生产也越好。同样,户主的受教育程度越高以及如果是村干部的话,他会越容易接受林业知识,容易享受到林业产业政策支持,从而能更好地从事林业生产。

综上所述,各投入要素及影响要素对非木质林产品生产的预期作用方向如表1。

表 1 样本农户生产投入要素及影响因素对非木质林产品生产作用预期影响方向

Table 1 The expected influence direction of the production of non-timber forest products (NTFP) from input and causal factors of households samples

指标	非木质林产品产量
土地资源	+
劳动力投入	+
化肥农药投入	+
林业劳动力人均种植面积	-
非木质林产品种植面积占农户总土地面积	+
户主年龄	+
户主的受教育程度	+
户主村干部	+

## 2 数据来源及研究点概况

### 2.1 数据来源

为了研究非木质林产品生产的投入要素及其影响因素,2009年,本课题组在浙江省临安市和仙居县以典型抽样和随机抽样结合为原则选取2个乡镇6个村167户林农进行了实地调查(表2)。本次调查内容涉及2008年样本点农户非木质林产品经营生产性投入的情况、样本林农的基本特征、收入以及经济活动等信息。笔者利用格拉布斯检验方法剔除了异常值和无效样本后,总共有有效样本为154户。

表 2 样本点农户分布

Table 2 The distribution of households samples

县(市)及乡镇	仙居(南峰街道)			临安(岛石镇)			合计
	清口园	卜家岙	赵岙	新二	银坑	岛石	
总样本	25	26	26	31	31	28	167
有效样本	23	26	22	27	29	27	154

注:数据来源于农户调查。

### 2.2 研究点概况

#### 2.2.1 临安市山核桃产业概况

临安市地处浙江省西北部天目山南麓,东西宽约100 km,南北长约50 km,总面积3 126.8 km<sup>2</sup>,森林覆盖率76.55%。2009年临安生产总值236.49 × 10<sup>8</sup>元,城镇居民人均可支配收入22 011元,农民人均纯收入10 735元<sup>[11]</sup>。山核桃产业是临安市的特色林业产业。临安市现有山核桃总面积超过2.87 × 10<sup>4</sup> hm<sup>2</sup>,占全国山核桃总面积的40%。其中投产面积超过2 × 10<sup>4</sup> hm<sup>2</sup>,约占山核桃总面积的70%。山核桃常年产量10 000多t,占全国总产量50%左右,2009年山核桃产值达到5.9 × 10<sup>8</sup>元<sup>[12]</sup>。

#### 2.2.2 仙居县杨梅产业概况

仙居县位于浙江省东部,地处括苍山脉中段北麓,是一个“八山一水一分田”的山区县。土地总面积20 × 10<sup>4</sup> hm<sup>2</sup>,其中林业用地面积16 × 10<sup>4</sup> hm<sup>2</sup>,森林覆盖率77.2%。2009年仙

居县生产总值  $82.95 \times 10^8$  元,城镇居民人均可支配收入 18 222 元,农民人均纯收入 6 976 元<sup>[11]</sup>。杨梅产业是仙居的特色林业产业,仙居县是由国家林业局命名的“中国杨梅之乡”,是全国第一个超 10 万亩( $6\,666.67 \text{ hm}^2$ )的杨梅种植县。2008 年仙居县杨梅种植面积  $8\,000 \text{ hm}^2$ ,其中投产面积  $3\,300 \text{ hm}^2$ ,总产量  $4.45 \times 10^4 \text{ t}$ ,总产值  $3.8 \times 10^8$  元。

### 3 模型估计结果

估计投入要素和其他影响因素对林业生产的作用采用扩展的 Cobb-Douglas 生产函数方法。这种函数形式便于估计和解释。对产出和投入取对数后,可将函数写成线性形式,利用普通最小二乘法(OLS)做线性估计。生产函数如下:

$$\ln(Q_i) = \alpha + \beta \ln(X_i) + \lambda \ln(K_i) + \delta \ln(W_i) + \chi \ln(R_i) + \eta \ln(E_i) + \mu \ln(F_i) + \theta \ln(D_i) + \varphi \ln(T_i) + \gamma \ln(U_i) + \nu M_i + \varepsilon_i$$

$Q_i$  表示单位投产面积的非木质林产品产量(kg), $X_i$ 、 $K_i$  分别表示户主年龄(a)、受教育年数(a), $W_i$  为是否村干部, $R_i$  表示农户土地面积( $\text{hm}^2$ ), $E_i$  表示农户劳动力投入(元), $F_i$  表示农户的化肥农药投入(元), $D_i$  表示农户其他投入费用(元), $T_i$  表示农户非木质林产品种植面积占总土地面积的比例(%), $U_i$  表示林业劳动力人均种植面积( $\text{hm}^2$ ), $M_i$  表示村虚拟变量用以控制除上述因素以外的县级共同的不可观测因素, $\varepsilon_i$  是扰动项。 $\beta, \lambda, \delta, \chi, \eta, \mu, \theta, \varphi, \gamma, \nu$  为待估参数, $\alpha$  为常数项。本文分别对临安市 71 个有效样本和仙居县 83 个有效样本,总共 154 个样本利用 OLS 法就取对数后的上式进行了估计。模型中各投入要素和影响因素选取的具体变量及统计数据由表 3 给出。

表 3 农户样本描述性统计结果

Table 3 The description statistics results of households samples

指标	临安市(山核桃)		仙居县(杨梅)	
	均值	标准差	均值	标准差
单位投产面积产量/kg	147.56	106.60	488.91	512.75
户主年龄/a	49.11	10.54	51.64	11.27
受教育年数/a	8.27	2.90	7.16	2.90
土地面积/ $\text{hm}^2$	1.10	0.94	0.69	0.66
农户是否村干部:1=是,0=否	0.12	0.33	0.21	0.41
劳动力投入/元	15 738.25	6 888.90	11 134.42	14 665.49
化肥农药投入/元	2 781.81	1 561.57	1 998.18	2 650.37
其他投入费用/元	98.80	78.47	172.92	767.74
种植面积占总土地面积的比例/%	87.31	0.51	51.34	0.22
林业劳动力人均种植面积/ $\text{hm}^2$	0.40	0.30	0.22	0.25

注:数据来源于农户调查;二分变量数据均指具备二分变量“1”所表达特征的比例。

拟合的两个生产函数估计结果列在表 4 中。从模型运行结果看,两个模型的  $F$  统计检验显著,各模型显著水平均为 0.000,说明假设模型整体检验十分显著。各模型的调整可决系数  $R^2$  均大于 0.500,说明各模型的拟合程度较好。

表 4 不同非木质林产品生产函数的回归估计值

Table 4 The estimate results of C-D production function for different NTFPs

自变量	因变量:单位投产面积产量	
	临安:山核桃	仙居:杨梅
土地面积	0.105 (1.439)	-0.848 (-2.200)
种植面积占总土地面积的比例	-0.120 (-0.905)	0.819* (1.752)
林业劳动力人均种植面积	-0.468*** (-5.663)	-0.290 (-0.527)
劳动力投入	0.338*** (2.792)	0.170 (0.859)
化肥农药投入	0.181*** (2.821)	0.212** (2.298)
其他投入费用	-0.060 (-1.098)	-0.172 (-0.992)
户主年龄	0.155 (0.547)	0.632 (0.712)
农户是否村干部 1 = 是 0 = 否	0.071 (0.462)	-0.116 (-0.248)
受教育年数	-0.022 (-0.175)	-0.242 (-0.705)
村域虚拟变量	新二:0.932*** (3.057)	清口园:-1.047 (-1.799)
	银坑:0.451 (1.491)	卜家岙:-1.088** (-2.433)
常数项	-0.220 (-0.127)	3.082 (0.854)
调整后 R <sup>2</sup>	0.672	0.504
F 值	13.240	15.391
显著性	0.000	0.000

注:\*\*\*表示显著性在1%水平,\*\*表示显著性在5%水平,\*表示显著性在10%水平,括号中的数字是t值统计量。

根据模型估计结果,非木质林产品生产投入要素及主要影响因素对非木质林产品生产的作用程度及其显著性归纳如下。

(1) 化肥农药投入的弹性系数在1%和5%水平上分别对临安山核桃和仙居杨梅的单位面积产量有明显显著影响。这也验证了之前的研究假设,与Yang Hong<sup>[13]</sup>的分析认为谷物生产中的化肥弹性系数为正值且比较显著吻合。化肥农药投入每增加1%,单位山核桃或杨梅的投产面积产量分别增加0.181%和0.212%,另外也说明整体上没有出现山核桃或杨梅产业过度施用农药化肥现象。

(2) 从村域变量来看,不同村山核桃和杨梅的单位面积产量仍然是有显著差别的。如岛石镇新二村在1%水平上山核桃单位面积产量显著高于参照组岛石村;而卜家岙村在5%水平下杨梅单位面积产量明显低于赵岙村。这验证了假说,即不同地区之间的投产面积,地

形、社会经济条件有显著的差异,因此这会对非木质林产品的种植产生重要影响。如卜家岙村农户杨梅的平均投产面积只有  $0.23 \text{ hm}^2$ ,而赵岙村却有  $0.52 \text{ hm}^2$ 。

(3) 劳动力投入的弹性系数在 1% 水平上对临安山核桃的单位面积产量有明显显著影响。劳动力投入每增加 1%, 单位山核桃投产面积产量增加 0.338%。山核桃的劳动投入边际产出为正,与 Cheng Enjiang<sup>[5]</sup>、石森昌等<sup>[10]</sup> 的研究吻合,说明目前的山核桃仍然有大量劳动力可投入空间。山核桃生长于坡度较陡的林地,抚育和采摘虽然持续时间短,但风险性大,需要投入大量的劳动力成本。而劳动力投入对仙居杨梅单位面积产量的影响也为正,但是影响结果不显著。

(4) 林业劳动力人均种植面积的回归系数在 1% 水平上对山核桃的单位面积产量有显著影响。且与研究假设相符,即林业劳动力的林业生产负荷增大会对山核桃的单位面积产量呈负相关影响,林业劳动力人均种植面积每增加 1%, 则山核桃的单位面积产量减少 0.468%。但林业劳动力人均种植面积的回归系数对杨梅单位面积产量没有显著影响。

(5) 土地面积的弹性系数对临安山核桃和仙居杨梅的单位面积产量没有显著影响。这与研究假设相悖。非木质林产品经营与传统的农业或者木材经营有明显区别,非木质林产品经营主要收获的是果实,土地要素对非木质林产品经营不再是决定因素,因此非常适宜于南方集体林区农户经营面积小、经营面积分散这类土地类型中开展集中经营。

(6) 种植面积占总土地面积的比例的回归系数有正有负且统计检验不显著,与假说不符。这可能是由于两个案例点都是非木质林产品的典型生产地区,作为农户主要的林业经营形式——非木质林产品经营在农户农林业活动中的地位不具有主观上的差异。

(7) 农户的基本特征如是否村干部、户主年龄和户主受教育程度对于非木质林产品的单位面积产出都没有显著影响。目前的山核桃和杨梅经营都已有成熟的经营方式和技术,基本都被广大农户所掌握。

## 4 政策含义

基于实证研究的结果,本文得出如下政策含义。

(1) 在南方集体林区,应积极推广农户从事非木质林产品的经营。南方集体林区农户林地经营规模小,土地分散,从事传统的农林业经营对农户增收意义不大。而开展非木质林产品经营是耕地短缺条件下促进农户增收和实现地方生态环境保护的主要途径。

(2) 应重视农户的化肥农药等生产资料投入对于非木质林产品经营中的作用。政府应与高校、地方科研机关合作,积极改良化肥和农药,向示范户和广大农户提供科学施肥等咨询服务,根据非木质林产品生理需要、土壤与气候特点,确定最佳施肥量营养元素比例、肥料形态和施肥时间。

(3) 在非木质林产品的采摘阶段往往需要大量的熟练劳动力,而目前很多地方找不到合适的熟练劳动力。据报道,2010 年仙居县杨梅采摘中熟练采摘、挑选工缺口达 3 000 人以上,一天 100 元工资仍请不到熟练工<sup>[14]</sup>。而山核桃抚育采摘中由于风险大,每年都出现伤亡现象,造成劳动力成本昂贵,而且招工困难。因此,政府应鼓励外出劳动力季节性回流,并在当地组织种植、采摘等技术培训,健全工人劳动、安全保障制度,实现劳动力合理配置。

**参考文献 (References):**

- [1] Janse G, Ottitsch A. Factors influencing the role of non-wood forest products and services [J]. *Forest Policy and Economics*, 2005, 7: 309-319.
- [2] Mahapatra A K, Tewari D D. Importance of non-timber forest products in the economic valuation of dry deciduous forests of India [J]. *Forest Policy and Economics*, 2005, 7: 455-467.
- [3] 关百钧. 世界非木材林产品发展战略[J]. 世界林业研究, 1999, 12(2): 1-6. [GUAN Bai-jun. The development strategy of non-timber forest products in the world. *World Forestry Research*, 1999, 12(2): 1-6.]
- [4] Adam Zhuo Chen, Wallace E Huffman, Scott Rozelle. Technical efficiency of Chinese grain production: A stochastic production frontier approach [R]. Paper prepared for presentation at the American Agricultural Economics Association Annual Meeting, Montreal, Canada, July 27-30, 2003.
- [5] Cheng Enjiang. Household heads, non-economic factors and grain production in China in the 1990s [R]. Working Paper of Chinese Economics Research Centre, School of Economics in the University of Adelaide, Australia, 1998.
- [6] 孔祥智, 庞晓鹏, 张云华. 北方地区小麦生产的投入要素及影响因素实证分析[J]. 中国农村观察, 2004(4): 2-7. [KONG Xiang-zhi, PANG Xiao-peng, ZHANG Yun-hua. An empirical study on input and causal factors of wheat production in northern China. *China Rural Survey*, 2004(4): 2-7.]
- [7] 林毅夫. 制度、技术与中国农业发展[M]. 上海: 上海三联书店, 上海人民出版社, 1999. [LIN Yi-fu. System, Technology and China Agricultural Development. Shanghai: Shanghai Sanlian Bookshop, Shanghai People's Press, 1999.]
- [8] 林毅夫. 再论制度、技术与中国农业发展[M]. 北京: 北京大学出版社, 2000. [LIN Yi-fu. Discussion on System, Technology and China Agricultural Development Again. Beijing: Peking University Press, 2000.]
- [9] 蓝广芊, 吴大洋. 中国蚕茧生产效率的实证分析[J]. 中国农村经济, 2009(9): 56-62. [LAN Guang-qian, WU Dayang. An empirical study on productivity effect of pod in China. *Chinese Rural Economy*, 2009(9): 56-62.]
- [10] 石森昌, 林秀梅. 中国粮食生产模型与投入要素效益分析[J]. 吉林农业大学学报, 2003, 25(3): 354-357. [SHI Sen-chang, LIN Xiu-mei. Chinese foodgrain production model and efficiency analysis of its input factors. *Journal of Jilin Agricultural University*, 2003, 25(3): 354-357.]
- [11] 临安统计局. 2010年临安市统计年鉴[M]. 杭州: 浙江省科学技术出版社, 2010. [Lin'an Statistics Bureau. Lin'an Statistics Yearbook of 2010. Hangzhou: Zhejiang Science and Technology Press, 2010.]
- [12] 仙居统计局. 2010年仙居县统计年鉴[M]. 2010. [Xianju Statistics Bureau. Xianju Statistics Yearbook of 2010. 2010.]
- [13] Yang Hong. Sources of productivity disparities in regional grain production in China [R]. Working Paper of Chinese Economy Research Unit in the University of Adelaide, Australia, 1996.
- [14] 吴中平. 仙居杨梅采摘出现用工荒 一天百元请不到熟练工[EB/OL]. <http://biz.zjol.com.cn/05biz/system/2010/06/26/016711736.shtml>. [Lack of Labors in Picking Waxberry, RMB 100 yuan even can not find a specialized labor. <http://biz.zjol.com.cn/05biz/system/2010/06/26/016711736.shtml>.]

# An Empirical Study on Input and Causal Factors of Non-timber Forest Production

ZHU Zhen<sup>1</sup>, SHEN Yue-qin<sup>1</sup>, Lü Qiu-ju<sup>1</sup>, ZHENG Xu-li<sup>2</sup>

(1. Economic and Management School, Zhejiang Agriculture and Forestry University, Lin'an 311300, China;

2. Lingfengsi Forest Farm, Anji 311300, China)

**Abstract:** The non-timber forest products (NTFP) became the main source of rural households income in southern collective forest area, but it's necessary to consider the effectiveness of input and resource allocation for NTFP management. This paper took hickory in Lin'an and waxberry in Xianju as cases, and discussed the role of input and causal factors in non-timber forest production using the C-D production function for 167 households samples in 2009 from these two cases with the micro-household perspective. The results show that the factors of both fertilizers and chemicals input and area have influenced significantly the output of NTFP, and input of labors and planting area per capita for forest labors has influenced significantly the output of hickory. There are many important suggestions for improving the NTFP management such as popularizing the NTFP plantation for farmers, paying more attention to the fertilizers and chemicals input, promoting the labors return to local area.

**Key words:** NTFP; input factors; production function; southern collective forest area