

# 黑龙江国有林区林业产业全要素生产率及其影响因素分析<sup>\* 1</sup>

陈向华, 耿玉德, 于学霆, 汤欢, 陈文静

(东北林业大学 经济管理学院, 哈尔滨 150040)

**摘要:** 利用 DEA 法测量了黑龙江省森工 40 个林业企业的全要素生产率 (Total Factor Productivity, TFP), 并利用 Panel-Data 模型找出其影响因素。实证分析结果表明: 2003 ~ 2009 黑龙江国有林区林业企业全要素生产率总体上呈现下降趋势, 其原因可归结为林区技术进步缓慢; 规模效率和纯技术效率对全要素生产率有正向作用; 技术因素和营林投资比重对森工企业的全要素生产率有正向影响, 固定资产投资对其存在负向影响, 而劳动投入和天保工程 (政策因素) 对其影响不显著。为此, 提出鼓励林业企业技术创新、优化林业投资结构、加强林业投资体制改革、加快森林生态服务的市场化进程和深化林业管理体制深化改革等建议。

**关键词:** 全要素生产率; Malmquist 指数; Panel-Data 模型

**中图分类号:** F326.25    **文献标识码:** A    **文章编号:** 1005-9709 (2012) 01-0050-05

## The Analysis of the Total Factor Productivity and its Influencing Factors of Forest Industry in State-Owned Region in Heilongjiang Province

CHEN Xiang-hua, GENG Yu-de, YU Xue-ting, TANG Huan, CHEN Wen-jing

(Economics and Management College of North-East Forestry University, Harbin 150040 China)

**Abstract:** This paper measures the total factor productivity of 40 forestry enterprises which belong to forest industry enterprise in Heilongjiang province, and finds out the influence factors with the Panel-Data model. The analysis results show: the trend of the total factor productivity is overall declining in forestry enterprises in Heilongjiang province from the year 2003 to 2009, which reason can be attributed to the slow technology progress in forest enterprises; scale efficiency and pure technical efficiency has positive effect to total factor productivity; the factors of technology and investment have positive effects to the total factor productivity, investment in fixed assets to its negative effects, and the input of labor and natural forest protection project no significant effects. Based on this, the article put forward to encourage innovation of forestry enterprise technology, optimize investment structure of forestry enterprise, strengthening reform of forestry investment system, accelerate the marketization of forest ecological services and deepen reform of system of management of forestry etc.

**Key words:** total factor productivity; malmquist index; Panel-Data model

目前黑龙江国有林区林业产业总体上呈现过度竞争的市场结构, 其主要表现为林业企业的竞争主要以价格为主, 品牌意识淡薄, 技术创新能力较差, 未能形成大企业主导、中小林业企业共生的产业组织模式, 市场运行效率较低。产生这种低市场绩效的原因是多方面的, 而其中林区较低的生产效率是难辞其咎的。全要素生产率 (Total Factor Productivity, 简称 TFP) 作为市场绩效的衡量是评价产业市场关系优劣的重要指标, 它代表剔除资本要素和劳动要素以后, 技术效率和技术进步等因素带来的产出的增长<sup>[1]</sup>。近年来, 国外有专家学者利用 DEA 方法测算了西班牙木材产业的生产效率<sup>[2]</sup>、估计了 1947 ~ 2000 年美国锯材产业全要素生产率增长指数<sup>[3]</sup>、利用 DEA 方法与 Malmquist 指数测算了 1990 ~ 2002 年加拿大木材加工业全要素生产率<sup>[4]</sup>、研究了税收优惠政策对加拿大锯材业全要素生产率增长和资本形成的影响<sup>[5]</sup>、利用投入产出分析法研究了爱尔兰营林业和木材工业的生产效率<sup>[6]</sup>、利用 SFA 方法研究

\* 收稿日期: 2011-09-07    修回日期: 2012-01-24

基金项目: 黑龙江省社会科学研究规划重大决策咨询项目 (11G001)、黑龙江省社会科学研究规划扶持共建项目 (11E137)、黑龙江省教育厅项目 (11544033)

作者简介: 陈向华 (1977-), 女, 吉林永吉人, 讲师, 博士, 研究方向为林业经济管理, (电话) 13936139761, (E-mail) chenxianghua3489@163.com。

了美国区域锯材产业的技术进步变化、技术效率变化与全要素生产率增长的关系<sup>[7]</sup>、利用 Malmquist 指数测算了重组后台湾林业产业的生产率<sup>[8]</sup>；国内在林业 TFP 方面的研究较少，主要是测算了东北国有林区林业产业的技术效率、规模经济、技术进步和 TFP 的变化趋势<sup>[9]</sup>，对中国林业产业全要素生产率变动进行了实证研究<sup>[10]</sup>。虽然国内外各行业全要素增长率以及其增长因素的研究文献数量可谓汗牛充栋，并且质量较高，但因所用的估计方法、数据可比性、处理方式不同等原因，分析结果差异性较大，研究仍需进一步深入<sup>[11]</sup>。通过评价 2003 ~ 2009 黑龙江国有林区林业产业全要素生产率的变化，分析其影响因素，从而提出相应的政策建议，以便改善黑龙江国有林区林业企业间的竞争与合作关系。

## 1 基于 malmquist 指数的全要素生产率分析

根据国内外研究者对全要素生产率分析中指标设定的方式，结合黑龙江国有林区林业生产的特点和现有林业统计资料的情况，将投入指标设定为固定资产投资总额、流动资产年平均余额和工资总额，以营林产值、采运产值和加工业产值为产出指标。模型中的数据来自《中国林业统计年鉴》和《中国统计年鉴》，分析期为 2003 ~ 2009 年，选取的样本是黑龙江国有林区所属的 40 个森工企业，并以 2000 年为基期，分别以固定资产投资价格指数、职工工资总额指数、木材和纸浆类生产资料价格指数对投入指标进行可比性处理<sup>[1]</sup>，利用森林工业产品出厂价格指数对 3 个产出指标进行处理。利用 Deap2.1 软件进行统计分析。

### 1.1 时间变化趋势分析

2003 ~ 2009 年黑龙江省国有林区 40 个林业企业的技术效率变化、技术进步变化、纯技术效率变化、规模效率变化和全要素生产率变化的年均值如表 1 所示<sup>[1]</sup>。

从整体上看，2003 ~ 2009 年全要素生产率呈现下降趋势，其主要原因在于技术进步下降。2004 年与 2003 年相比、2005 年与 2004 年相比和 2008 年与 2007 年相比，全要素生产率呈现上升状态，其余年份均呈下降态势<sup>[1]</sup>。其中下降幅度最多的是 2009 年，其主要原因可归结为金融危机的滞后影响；上升幅度最多的是 2008 年，全要素生产率比 2007 年增加了 8.2%，上升的原因在于技术效率、技术进步和纯技术效率的增加，其中贡献最大的是技术进步的变化，与 2007 年相比增加了 6.7%，而规模效率与 2007 年相比下降了 3.0%；2005 年全要素生产率上升的原因在于技术效率和纯技术效率的增加，技术进步和规模效率分别下降 1.5% 和 4.5%<sup>[1]</sup>。同时，规模效率年均变化区间为 (-5.9%, 10.2%)，变化相对稳定，总体呈现小幅度的增加态势，其主要原因在于国家出台了一系列的林业产业振兴政策，增加了林业产业的投资预期，刺激了林产工业的投资增长<sup>[1]</sup>。

同时，规模效率年均变化区间为 (-5.9%, 10.2%)，变化相对稳定，总体呈现小幅度的增加态势，其主要原因在于国家出台了一系列的林业产业振兴政策，增加了林业产业的投资预期，刺激了林产工业的投资增长<sup>[1]</sup>。

### 1.2 企业间个体差异分析

2003 ~ 2009 年黑龙江省国有林区 40 个林业企业平均的技术效率变化、技术进步变化、纯技术效率变化、规模效率变化和全要素生产率变化 (tfpch) 分别为 1.030、0.827、1.035、0.994 和 0.852<sup>[1]</sup>，40 个林业企业 2003 ~ 2009 年的平均 TFP 变化情况如表 2 所示。这表明 40 个林业企业的全要素生产率变化都小于 1，下降幅度最多的是清河林业局，下降了 30.5%；40 个林业企业的技术进步变化对其全要素生产率增长的影响都为负，负向影响在 -11.5% ~ -19.8% 之间，降幅最多的是上甘岭林业局和穆陵林业局；有 14 个企业的技术效率变化对其全要素影响为正，即技术效率增加的有 14 个企业，增幅最多的是双鸭山林业局，年均增加 15.4%，下降最多的是清河林业局，年均降幅为 16.1%；有 32 个企业的纯技术效率变化对其全要素影响为正，即纯技术效率增加的有 32 个企业，增幅最多的是通北，年均增加 18.5%，降幅最多的是清河林业局，年均降幅为 20.9%；有 18 个企业的规模效率变化对其全要素影响为正，即规模效率增加的有 18 个企业，增幅最多的是迎春林业局，年均增加 10.9%，降幅最多的

表 1 2003 ~ 2009 年黑龙江省 40 个林业企业年均 TFP 变化  
Table 1 Annual TFP change of forestry enterprises in 2003 - 2009

年度	<i>effch</i>	<i>techch</i>	<i>pech</i>	<i>sech</i>	<i>tfpch</i>
2003 ~ 2004	1.213	0.853	1.101	1.102	1.034
2004 ~ 2005	1.037	0.985	1.086	0.955	1.021
2005 ~ 2006	0.956	0.895	0.935	1.022	0.856
2006 ~ 2007	1.052	0.649	1.068	0.985	0.682
2007 ~ 2008	1.014	1.067	1.045	0.970	1.082
2008 ~ 2009	0.929	0.615	0.988	0.941	0.571
平均	1.030	0.827	1.035	0.994	0.852

是友好林业局, 年均降幅为 13.1%。

表 2 黑龙江省 40 个林业企业 2003 ~ 2009 年的平均 TFP 变化  
Table 2 Annual TFP change of each forestry enterprise in 2003 - 2009

地区	<i>effch</i>	<i>techch</i>	<i>pech</i>	<i>sech</i>	<i>tfpch</i>	地区	<i>effch</i>	<i>techch</i>	<i>pech</i>	<i>sech</i>	<i>tfpch</i>
大海林	1.121	0.832	1.105	1.015	0.933	金山屯	0.999	0.841	1.020	0.980	0.840
柴河	1.018	0.809	1.002	1.015	0.823	美溪	0.997	0.817	1.079	0.924	0.815
东京城	1.011	0.831	1.029	0.983	0.840	乌马河	0.990	0.839	1.018	0.973	0.830
穆稜	0.989	0.802	0.998	0.991	0.793	翠峦	0.987	0.805	1.034	0.954	0.794
绥阳	1.114	0.835	1.091	1.021	0.931	友好	0.865	0.838	0.995	0.869	0.725
海林	1.052	0.810	1.060	0.992	0.852	上甘岭	1.107	0.802	1.059	1.045	0.888
林口	1.052	0.808	1.095	0.960	0.849	五营	1.122	0.818	1.133	0.990	0.918
八面通	1.051	0.804	1.027	1.023	0.845	红星	1.015	0.821	1.029	0.986	0.833
桦南	1.093	0.825	1.106	0.988	0.902	新青	1.071	0.833	1.100	0.973	0.892
双鸭山	1.154	0.812	1.167	0.989	0.937	汤旺河	0.921	0.835	1.018	0.904	0.769
鹤立	1.057	0.885	1.000	1.057	0.936	乌伊岭	1.108	0.817	1.111	0.998	0.905
鹤北	1.102	0.838	1.094	1.007	0.924	山河屯	1.062	0.822	1.018	1.044	0.873
东方红	1.027	0.835	1.038	0.989	0.858	苇河	1.132	0.858	1.076	1.052	0.971
迎春	1.037	0.820	0.936	1.109	0.851	亚布力	1.098	0.848	1.068	1.028	0.931
清河	0.839	0.828	0.791	1.061	0.695	方正	1.046	0.814	1.054	0.992	0.852
双丰	0.944	0.816	0.927	1.018	0.770	兴隆	1.122	0.832	1.046	1.073	0.934
铁力	1.038	0.824	1.034	1.004	0.855	绥稜	0.878	0.840	0.928	0.946	0.737
桃山	0.959	0.815	0.974	0.985	0.782	通北	1.108	0.873	1.185	0.935	0.968
朗乡	0.886	0.844	0.980	0.904	0.747	沾河	1.093	0.842	1.054	1.036	0.920
南岔	1.048	0.818	1.000	1.048	0.857	带岭实验局	0.992	0.809	1.031	0.962	0.802

## 2 黑龙江国有林区林业企业全要素生产率影响因素分析

评价黑龙江省国有林区林业产业全要素生产率, 目的不仅仅是计算 40 个林业企业的全要素生产率值, 更重要的是解释影响林业企业全要素生产率的主要因素, 以便促使林业企业在今后的生产经营活动过程当中, 注重这些因素的改进, 从而提高林业企业的生产效率。为此, 使用 2003 ~ 2009 年《中国林业统计年鉴》的相关数据, 利用 panel data 模型进行林业企业全要素生产率影响因素分析。以用 deap 软件根据非参数 DEA 模型的 Malmquist 生产率指数计算出的各个林业企业的全要素生产率( $P$ ) 作为被解释变量, 通过建立回归方程进行影响因素的分析。解释变量为资本投入( $k$ )、劳动投入( $l$ )、技术投入因素( $te$ )、外部性( $wbx$ ) 和政策变量( $zc$ )。在对模型进行平稳性检验、协整检验和模型设定检验的基础上, 得到回归模型如表 3 所示。由于劳动投入 ( $l$ ) 和政策变量 ( $zc$ ) 在回归估计过程中不能通过显著性检验, 因此将其剔除。除了这 5 个解释变量外, 还试图通过寻找更多的对企业生产有影响的变量因素, 如反映供给因素的林业企业森林蓄积量和需求因素的林业企业工业销售产值来解释企业的全要素生产率, 但由于产生严重的多重共线性问题, 所以只能剔除这些变量。

表 3 固定效应 Panel-data 模型

Table 3 Panel-data model of fixed effects

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.884 167	0.513 079	3.672 273	0.000 3
Log ( $te$ )	0.595 977	0.088 359	6.744 947	0.000 0
Log ( $k$ )	-0.222 731	0.065 040	-3.424 542	0.000 7
Log ( $wbx$ )	0.189 791	0.076 126	2.493 112	0.013 3
Dependent Variable	observations	Adjusted R-squared	Prob(F-statistic)	
Log ( $p$ )	280	0.566 3	0.000 0	

### 2.1 技术投入的影响

技术因素对林业企业全要素生产率增长的影响为正, 回归结果为 0.595 977, 表明技术因素变化 1% 会引起全要素生产率将平均增加 0.596%, 即技术因素对林业企业全要素生产率的影响是非常显著的, 它对企业全要素生产率增长的影响程度相对于所选取的其它两个变量是最大的, 说明技术因素即技术的投入对近年来黑龙江国有林区林业企业全要素的增长具有明显的促进作用。

## 2.2 资本投入的影响

资本投入对林业企业全要素生产率增长的影响为负, 回归结果为  $-0.222731$ , 表明资本投入 1% 会导致全要素生产率将平均下降 0.223%。固定资产的投资增长率与黑龙江国有林区森工企业全要素生产率增长率存在反向变化趋势, 固定资产投资增长率呈现出递增的趋势, 而全要素生产率的变化率呈现出递减趋势。说明这种投资是低效率的, 其后果为资金的浪费和增长率的下降。

## 2.3 外部性与林业企业全要素生产率增长

外部性对企业全要素生产率增长的影响为正, 回归系数为 0.189791, 表明资本投入 1% 会引起全要素生产率将平均增长 0.190%。虽然外部性与企业全要素增长之间呈现正向关系, 但促进效果不是很明显, 这说明营林投资并不能全部转变为经济效益来促进企业全要素生产率的增长, 有相当一部分转变为生态效益使社会受益, 而制约了企业全要素生产率的增长。

# 3 结论与建议

## 3.1 结论

研究结果表明: 2003~2009 年黑龙江省国有林区森工企业全要素生产率总体上呈现下降趋势<sup>[1]</sup>, 其原因可归结为黑龙江国有林区林业产业技术进步缓慢; 规模效率和纯技术效率即技术效率变化对林业产业全要素生产率有正向作用, 其意义在于保持现有技术水平落后不变的情况下可以通过提高资源的配置效率去改善林业企业的投入产出水平; 技术因素和营林投资比重(外部性因素)对林业企业的全要素生产率有正向影响, 而固定资产投资对其存在负向影响, 但是劳动投入和天保工程(政策因素)对其影响不显著。

## 3.2 建议

第一, 鼓励林业企业技术创新, 搭建企业技术创新平台。中央政府和地方政府应通过为林业企业技术创新提供各种财政税收优惠政策、建立林业企业技术创新基金、积极发展风险投资、建立林业企业信用担保体系等措施鼓励企业开展创新活动<sup>[1]</sup>; 应积极推动为林业企业技术创新提供基础服务的各种社会中介组织的建立, 降低林业企业进入市场的成本, 增强林业企业作为市场主体对市场的驾驭能力。

第二, 优化林业投资结构, 加强林业投资体制改革。调整林业投资结构, 可以将林业投资划分为短期投资和长期投资、公益性投资和产业性投资, 对不同的投资采取不同的投资渠道和方式, 比如政府直接投资、税收优惠、贴息贷款和小额信用贷款等方式, 改善国有林业企业生产的投资环境; 构建包括从发现警情、分析警兆、寻找警源、判断以及采取正确的预警方法排除警情的预警机制, 使决策部门对资金安全态势进行跟踪监测, 并建立健全资金运行的评价机制, 确保资金使用的高效率。

第三, 加快森林生态服务的市场化进程, 深化林业管理体制改革。积极培育森林生态效益的服务市场, 通过政策优惠措施和生态服务市场平台的搭建, 建立发挥生态、社会效益为主的森林资源交易机制, 探索森林生态服务市场化途径<sup>[1]</sup>, 包括政府购买和民间购买等方式, 完善森林资源补偿机制; 分离企业办社会职能, 并在此基础上, 组建企业性质和事业性质的商品林国有林场和生态公益林林场, 优化国有林业企业生产的体制环境。

## 参考文献:

- [1] 陈向华. 东北国有林区林业产业组织优化研究 [D]. 哈尔滨: 东北林业大学, 2011.
- [2] LUIS D B, CASIMIRO H A, MARGARITA M, et al. An analysis of productive efficiency and innovation activity using DEA: An application to Spain's wood-based industry [J]. *Forest Policy and Economics*, 2006, 8 (7): 762-773.
- [3] SOEUN A, ROBERT C A. Productivity measurement with improved index numbers: Application to the sawmills and planing mills industry of the U. S.: 1947-2000 [J]. *Forest Policy and Economics*, 2006, 8 (3): 323-335.
- [4] NEDA S, TARANEH S. Dynamic efficiency analysis of primary wood producers in British Columbia [J]. *Mathematical and Computer Modeling*, 2007, 45 (9-10): 1179-1188.
- [5] ASGHEDOM G, KAREN P W. Effects of tax incentives on long-run capital formation and total factor productivity growth in the Canadian sawmilling industry [J]. *Forest Policy and Economics*, 2009, 11 (2): 85-94. (下转第 59 页)

部分产生的生态效益国家应该向代理人支付代理费及绩效奖励, 承包经营部分产生的生态效益国家应该向承包人支付生态补贴, 并允许承包人拥有处置林地上附属资源的自由。生态效益产品具有公共品的特质, 向公众提供公共服务是国家的责任和义务, 并非林改职工这一特定群体的责任和义务, 国家应该根据林改职工林业生产的实际生态效益向其提供恰当的生态补贴。有人提出国家财政支付困难难以支付生态补贴, 这种逻辑和市场中普通消费者以无支付能力为由强行索取商品一样, 是荒谬的。有学者提出受制于当前的林业技术难以科学的界定生态补贴标准, 但是可以根据所处区域森林生态效益的重要性将林区分级, 以林分结构、森林蓄积量、森林蓄积年增长量等为考量, 设定年生态补贴标准并执行足够长的年限, 考察该标准对社会投资性资金的吸引力, 若社会性资金流入不明显, 就逐步提高补贴标准, 直至社会性资金广泛流入林业生产领域为止。在林业投资者每年都能获取生态补贴的情况下, 木材销售收益在其总收益中的比重就会降低, 砍伐森林的冲动就会随之下降; 林业主管部门可以运用生态效益“价格”来调控林业投资者的生产行为, 限额砍伐管理制度将会逐渐失去其存在的价值, 相应的制度实施成本就会大幅度下降, 营林产业将成为富有吸引力的投资领域, 先进的技术和现代化的管理将会被引入林业产业, 森林生态效益将会成为各类林业投资者追逐的目标。

伊春国有林区林权制度改革是中国建设现代林业一次较为成功的尝试, 在一定程度上改善了林业生产要素的配置效率, 但通过分析林改职工的投资行为可以看出, 林权制度改革还存在继续改善效率的空间, 这也是导致林业建设严重滞后的根本性原因。

#### 参考文献:

- [1] 夏阳. 浅析林业投资的机遇与风险 [J]. 林业经济, 2006 (6): 54-57.
- [2] 刘珉. 林业投资研究 [J]. 林业经济, 2011 (4): 43-49.
- [3] 朱洪革. 国有林权制度改革后承包户投资及收入调查 [J]. 林业经济, 2009 (2): 26-28.
- [4] 闫立海. 伊春林业产权制度改革成果评价分析 [J]. 林业勘查设计, 2011 (1): 1-5.
- [5] 刘世佳, 华景伟. 改革林权制度创新发展模式——对伊春市国有林地承包经营的调查 [J]. 学术交流, 2007 (5): 5-10.
- [6] 张蕾, 戴广翠. 伊春林权制度改革试点百户职工调查实证分析 [J]. 林业经济, 2007 (9): 27-30.
- [7] 王建林. 伊春市林权改革的调研报告 [J]. 吉林林业科技, 2008 (3): 41-43.
- [8] 王乐. 焦点透视伊春林权制度改革试点 [J]. 中国林业产业, 2009 (6): 64-65.
- [9] 蒋永彬. 我终于有了自己的一片青山 [EB/OL]. (2009-04-29) [2011-03-15]. <http://www.ycgqt.org.cn/llyj/ShowArticle.asp?ArticleID=818>.
- [10] 万志芳, 耿玉德. 黑龙江省伊春国有林产权制度改革的思考 [J]. 林业经济, 2009 (2): 21-25.
- [11] 张晓梅, 柏晓东. 黑龙江省国有林业产权制度改革研究 [J]. 林业经济, 2007 (8): 45-49.
- [12] 李纯厚. 伊春市国有林权制度改革问题的思考——以翠峦林业局为例 [J]. 今日科苑, 2007 (22): 12.
- [13] 黄斌. 采伐限额管理制度约束条件下的农户森林经营行为研究 [D]. 福建农林大学, 2010: 23-26.

#### (上接第 53 页)

- [6] ÁINE N D, MARIE-C F, RICHARD M, et al. Assessing the value of forestry to the Irish economy: an input-output approach [J]. *Forest Policy and Economics*, 2009, 11 (1): 50-55.
- [7] TED L H, DARIUS M A. A stochastic frontier analysis of technical progress, efficiency change and productivity growth in the Pacific Northwest sawmill industry [J]. *Forest Policy and Economics*, 2009, 11 (4): 280-287.
- [8] CHIANG Kao. Malmquist productivity index based on common-weights DEA: the case of Taiwan forests after reorganization [J]. *Omega*, 2010, 38 (6): 484-491.
- [9] 刘璨, 于法稳. 东北国有林区企业效率测算与分析——DEA 方法 [J]. 产业经济评论, 2006, 5 (1): 107-120.
- [10] 杨玮. 基于 DEA 方法的我国林业全要素生产率实证研究 [D]. 北京林业大学, 2010: 9-10.
- [11] 陈向华, 耿玉德. 东北国有林区林业产业组织与林区经济增长研究 [J]. 林业经济问题, 2011, 31 (4): 283-287.
- [12] 周志霞. 山东省木材加工产业集群与区域经济增长实证研究 [J]. 林业经济问题, 2010, 30 (5): 444-446.
- [13] 刘大康. 技术创新与区域经济增长差异性研究 [J]. 生产力研究, 2010 (10): 35-37.
- [14] 陈向华, 耿玉德. 基于 SCP 范式的黑龙江省林产工业产业组织分析 [J]. 林业经济问题, 2011, 31 (4): 366-370.
- [15] 刘德权, 黄清. 中俄林业主要生产要素评价 [J]. 林业经济问题, 2007, 27 (6): 499-504.
- [16] 程广斌, 龚新蜀. 西部地区产业组织优化与经济集约增长研究 [J]. 商业研究, 2009 (4): 12-16.