

## 湖南省农业产业安全评价——基于因子分析和模糊综合评价法

肖文兴<sup>1</sup>, 马永军<sup>2</sup>, 张德容<sup>2</sup>, 刘善球<sup>3</sup> (1. 湖南工业大学商学院, 湖南株洲 412007; 2. 湖南工业大学经济与贸易学院, 湖南株洲 412007; 3. 湖南工业大学高等教育研究所, 湖南株洲 412007)

**摘要** 构建了基于“四力”模型的农业产业安全新指标体系, 利用新型隶属函数下的模糊综合评价方法, 对 2001—2013 年湖南省农业产业安全进行评价。结果表明: 湖南省农业产业安全度一直处于“基本安全”及以上区间, 其中, 2010、2011 年处于“安全”区间, 2013 年处于“很安全”区间, 其余年份均属于“基本安全”区间; 农业产业生成力指数、竞争力指数和依存力指数一直处于“基本安全”及以上状态, 而农业产业控制力指数则存在从“基本安全”状态向“不安全”状态转变的趋势。因此, 必须加快农业产业创新进程, 提高农产品出口质量, 尤其要对外资进入和外资并购控股制定更为严格的市场机制, 提高农业产业控制力, 为农业产业安全提供有力保障。

**关键词** 农业产业安全; “四力”模型; 模糊综合评价

**中图分类号** S-9; F320.1 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2016)30-0202-05

### Safety Assessment of Hunan Agricultural Industry—Based on Factor Analysis and Fuzzy Comprehensive Evaluation Method

XIAO Wen-xing<sup>1</sup>, MA Yong-jun<sup>2</sup>, ZHANG De-rong<sup>2</sup> et al (1. Business College, Hunan University of Technology, Zhuzhou, Hunan 412007; 2. School of Economy & Trade, Hunan University of Technology, Zhuzhou, Hunan 412007)

**Abstract** Through constructing “four force” index system and using new membership function of fuzzy comprehensive evaluation model, agriculture industry security in Hunan Province during 2001-2013 was evaluated. The results showed that the safety degree of Hunan agricultural industry has been in a “essential safety” and above range. Among them, the degree of safety in 2010 and 2011 is “safe” and 2013 is “very safe”, the rest of year is in “essential safety” range. Agricultural industry generated force index and competitiveness index and dependent force index has been in a state of “essential safety” and above, while the agricultural industry control index exists the trend from the state of “essential safety” to “unsafe” status. So the agricultural industry innovation process must be speed up, the quality of agricultural exports should continually improve, stricter market mechanism for foreign investment, foreign mergers and a holding should be formulated. In this way the agricultural industry control can be strengthened and the agricultural industry security can be guaranteed.

**Key words** Agricultural industry security; “Four force” model; Fuzzy comprehensive evaluation

加入 WTO 以来, 我国农业对外开放程度加大, 产业竞争力不断提升。我国农产品出口总额已由 2001 年的 279.1 亿美元上升至 2015 年的 1 875.6 亿美元, 居世界前三位。然而, 由于农业天然的弱质性, 易受到国内外因素的影响, 农业产业发展形势并不乐观。比如, 近年来发生的“高盛养猪”事件、张裕 A 事件等跨国企业针对我国农业龙头企业实施的“斩首行动”, 已经对我国农业产业安全形成了巨大威胁。因此, 深入研究农业产业安全问题, 有助于厘清农业发展中面临的难题和困境, 为农业现代化建设提供有益参考。

当前农业产业安全的研究主要集中在 3 个方面: ①农业产业安全的内涵研究。朱晓峰<sup>[1]</sup>将农业安全界定为农业在所有产业中处于稳固的基础产业地位, 具有持续健康发展的能力。徐洁香等<sup>[2]</sup>则认为自主生产能力、自主控制农业生产能力、国际竞争力构成了农业产业安全的“铁三角”。朱丽萌<sup>[3]</sup>侧重从抵御外来威胁和风险等方面阐释农业安全。倪洪兴<sup>[4]</sup>认为农业产业安全是主题功能实现情况、产业控制力情况和产业可持续发展能力三者的综合体。任大鹏等<sup>[5]</sup>认为资源配置问题是农业安全的核心。②农业产业安全的评价。学者们分别采用层次分析法<sup>[6-7]</sup>、数据包络分析模型<sup>[8]</sup>、因子分析法<sup>[9]</sup>、模糊综合评价方法<sup>[10]</sup>、嫡权法<sup>[11]</sup>对我国农业产业安全进行测算。张淑荣等<sup>[12]</sup>采用主成分分析

法, 选择棉花产业作为样本, 对棉花产业安全进行了评估。

③农业产业安全的影响因素分析。Vandana Shiva<sup>[13]</sup>研究表明, 发达国家大型农业跨国企业的垄断势力与发展中国家的农业安全成负相关。王欣兰等<sup>[14]</sup>认为我国在国际贸易地位和待遇方面的不平等会威胁到农业产业安全。杨巍<sup>[15]</sup>研究结果表明, 外商投资并未产生显著的结构效应和技术溢出效应, 反而导致我国农业产业风险加大。倪洪兴<sup>[4]</sup>发现农产品贸易对农业产业安全会产生双重影响。任大鹏等<sup>[5]</sup>认为农业劳动力是影响农业产业安全的长远因素。

从现有研究成果来看, 关于农业产业安全的内涵研究还不够透彻、系统; 当前专门针对省域的农业产业安全研究比较缺乏, 未形成系统的研究框架; 模糊综合评价方法由于结果清晰、系统性强等优点, 已成为测算农业产业安全的主流方法, 但现有成果在等级隶属函数的设置上过于简单, 未全面反映真实的经济状况。笔者依据产业经济学、发展经济学、模糊数学、产业安全理论等知识, 结合现有研究成果, 基于“四力”模型构建一种新的农业产业安全评价指标体系, 并提出一种新型等级隶属函数, 采用模糊综合评价方法, 对我国加入 WTO 以来湖南省农业产业安全进行实证分析, 为湖南省加快农业现代化和维护农业产业安全提出针对性建议。

### 1 农业产业安全指标新体系“四力”模型的构建

综合来看, 国内农业产业安全评价指标体系(表 1)<sup>[3,7,11,16-17]</sup>大部分是以产业经济学理论为基础, 以我国经济为研究样本, 以某个具体的产业为研究对象建立的。这些指标体系仍存在产业安全内涵和外延不清晰, 过分强调产业控制力、竞争力和对外依存度, 未体现产业生成环境、恢复能

**基金项目** 2015 年湖南省科技项目计划软科学研究计划—面上项目“湖南农业产业安全评估与预警研究”(2015ZK3030)。

**作者简介** 肖文兴(1968-), 男, 湖南祁东人, 教授, 博士, 硕士生导师, 从事产业经济学、财政与金融理论研究。

**收稿日期** 2016-09-08

力等方面要求。鉴于此,以产业经济学、发展经济学和产业安全理论为基础,提出农业产业安全指标体系的“四力”模型,包括农业产业生成力、农业产业竞争力、农业产业控制力

和农业产业依存力 4 个部分。基于“四力”模型的农业产业安全评价指标体系见表 2。

表 1 国内主要的农业产业安全评价指标体系

Table 1 Safety evaluation index system of main agricultural industry in China

序号 Code	代表人物 Representative figure	指标体系主要架构 Main framework of index system	结论 Conclusion
1	何维达等 <sup>[16]</sup>	产业国际竞争力、产业对外依存、产业控制力	基本安全
2	何维达等 <sup>[17]</sup>	农业产业发展速度、农业产业国际竞争力、粮食自给率、农业产业进出口对外依存度	基本安全
3	朱丽萌 <sup>[3]</sup>	农业产业国际竞争力指数、粮食自给率、农业产业进口对外依存度、农业产业出口对外依存度	从基本安全到不安全
4	孙容等 <sup>[7]</sup>	产业环境、产业组织结构、产业活力、产业恢复力	基本安全
5	肖文兴 <sup>[11]</sup>	产业控制力、产业对外依存度、产业竞争力	基本安全

表 2 基于“四力”模型的农业产业安全评价指标体系

Table 2 Safety evaluation index system of agricultural industry based on “four force” model

一级指标 First order index	二级指标 Second order index	具体定义(可量化指标) Specific definition (quantifiable index)	指标类型 Index types
农业产业生成力 Agricultural industry production	产业政策	农业财政支出占财政支出总额的比重	+
	劳动力成本	农业就业人员平均工资	-
	资本成本	1 年期贷款基准利率	-
	创新能力	每万人农业国内专利申请授权量	+
	研发能力	每万人农业 R&D 人员数	+
农业产业竞争力 Agricultural industry competitiveness	产业国内份额	农业总产值占中国各省份农业总产值总和的比重	+
	劳动生产率	农业产业的增加值除以农业从业人员数	+
	产业国际份额	农业出口占世界农业出口的比重	+
	贸易竞争指数	$\frac{\text{农产品出口额} - \text{农产品进口额}}{\text{农产品出口额} + \text{农产品进口额}}$	+
	显性比较优势指数	$\frac{\text{农产品出口额} / \text{湖南出口总额}}{\text{世界农产品出口额} / \text{世界出口总额}}$	+
农业产业控制力 Agricultural industry control	技术控制力	外资农业企业有效专利数占农业企业有效专利数的比重	-
	外资股权控制力	外资股权控制企业的注册资本数额与全部企业的注册资本数额之比	-
农业产业依存力 Agricultural industry dependence	产业出口对外依存度	农产品出口贸易总额与农业的总产值之比	-
	产业进口对外依存度	农产品进口贸易总额与农业的总产值之比	-
	产业资本对外依存度	农业产业的国外资本存量与农业总产值之比	-

注:“+”为正指标,指数值越大,农业产业安全度越高;“-”为逆指标,指数值越大,农业产业安全度越低。

Note: + is positive index, the greater the index value, the higher the degree of security of agricultural industry; - is inverse index,

## 2 湖南农业产业安全的实证分析

**2.1 变量的选取和数据来源** 根据“四力”模型指标体系,该研究选取了产业政策、劳动力成本等 15 个经济变量。原始数据主要来源于 2001—2014 年《中国统计年鉴》《中国农村统计年鉴》《中国农业年鉴》《中国科技统计年鉴》《国际统计年鉴》《中国贸易外统计年鉴》《湖南统计年鉴》《湖南科技统计年鉴》、Wind 数据库,对于部分缺省数据采用均值代替。为检验所选用数据的质量,并观察各变量的基本特征,消除异常数据对之后分析的影响,2001—2014 年湖南省农业产业安全主要指标的描述性统计结果见表 3。

各指标之间存在明显的不可公度性,直接计算会导致评

估结果失真。因此,接下来将进行必要的数据处理。首先利用取倒数的方式将逆指标转换成正指标;然后采用均值化方法对各指标进行无量纲化处理。

**2.2 指标权重的确定** 该研究采用客观赋值中较为常见的因子分析法确定权重。通过因子分析,可以得到主成分的特征值和因子得分系数。由于权重一般取值范围为 0~1,而因子得分系数可能出现负值。为此,运用以下公式进行处理:

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^p (a_{ij} \times \frac{\lambda_j}{\sum_{j=1}^p \lambda_j})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p (a_{ij} \times \frac{\lambda_j}{\sum_{j=1}^p \lambda_j})} \quad (1)$$

式中, $a_{ij}$ 表示得分系数; $\lambda_i$ 表示主成分的特征值。

利用因子分析和公式(1)得到湖南农业产业安全各指标的权重,见表4。

表3 2001—2014年湖南省农业产业安全主要指标的描述性统计

Table 3 Descriptive statistics on the main indicators of the safety of agricultural industry in Hunan Province during 2001—2014

指标 Index	均值 Mean	中位数 Median	最大值 Maximum	最小值 Minimum	标准差 Standard deviation
产业政策 Industrial policy	9.498	9.992	12.499	6.735	2.026
劳动力成本 Labor cost	12 098.000	10 632.000	23 441.000	5 332.000	6 164.000
资本成本 Capital cost	5.928	5.850	7.253	5.310	0.680
创新能力 Innovation ability	0.045	0.038	0.102	0.009	0.033
研发能力 Research and development ability	5.084	4.814	7.429	3.559	1.301
产业国内份额 National share of industry	9.005	9.109	9.867	8.165	0.495
劳动生产率 Productivity of labour	9 255.000	8 605.000	16 911.000	4 011.000	4 751.000
产业国际份额 International share of industry	0.063	0.032	0.426	0.019	0.109
贸易竞争指数 Trade competition index	0.343	0.338	0.678	-0.034	0.179
显性比较优势指数 Dominant comparative advantage index	0.818	0.802	1.262	0.489	0.252
技术控制力 Technology control	11.185	11.463	21.313	7.022	3.678
外资股权控制力 Foreign ownership control	45.398	43.390	56.242	30.230	9.868
产业出口对外依存度 Industrial export dependence degree	0.986	0.967	1.141	0.884	0.084
产业进口对外依存度 Industrial import dependence degree	0.518	0.437	1.072	0.184	0.252
产业资本对外依存度 External dependence of industrial capital	1.344	1.258	1.876	0.937	0.351

表4 湖南农业产业安全指标体系权重

Table 4 Weight of agricultural industry safety index system in Hunan

总目标 General objective	一级指标 First order index	权重 Weight	二级指标 Second order index	权重 Weight
农业产业安全 Agricultural industry safety	农业产业生成力	0.374 8	产业政策	0.022 8
			劳动力成本	0.099 0
			资本成本	0.001 9
			创新能力	0.222 6
			研发能力	0.028 6
			产业国内份额	0.001 4
	农业产业竞争力	0.477 8	劳动生产率	0.111 3
			产业国际份额	0.193 8
			贸易竞争指数	0.124 6
			显性比较优势指数	0.046 8
	农业产业控制力	0.028 2	技术控制力	0.005 1
	农业产业依存力	0.119 2	外资股权控制力	0.023 1
			产业出口对外依存度	0.001 8
			产业进口对外依存度	0.088 0
产业资本对外依存度			0.029 5	

**2.3 模型的设定** 由于人们对产业安全的判定主要来自先前经验和感知,目前安全与不安全之间并未形成明确的界限。因此,与其他方法相比,基于模糊数学理论发展起来的模糊综合评价法对产业安全评估更为准确、有效。模糊综合评价法的具体步骤如下。

(1)将之前无量纲化处理后的指标,计算到取值范围为0~100。计算公式为:

$$P_{ij} = 60 + 40 \times \frac{X_{ij} - \bar{X}}{\max X_{ij} - \min X_{ij}} \quad (2)$$

(2)设定隶属函数。由于人们对安全的评价存在模糊区间,比如在0~20分时,肯定是“极不安全”,但20~30分,则可能在“极不安全”和“不安全”摇摆。同样,40~50分既可

能处于“基本安全”区间,也可能处于“不安全”区间。因此,当前大多数学者采用的等组距隶属函数并不能准确反映真实情况。鉴于此,采用下列方式设定隶属函数。

$A_1(x)$ 为“极不安全”的等级隶属函数,定义如下:

$$A_1(x) = \begin{cases} 1, & 0 \leq x < 20 \\ \frac{30-x}{30-20}, & 20 \leq x < 30 \end{cases} \quad (3)$$

$A_2(x)$ 为“不安全”的等级隶属函数,定义如下:

$$A_2(x) = \begin{cases} \frac{x-20}{30-20}, & 20 \leq x < 30 \\ 1, & 30 \leq x < 40 \\ \frac{50-x}{50-40}, & 40 \leq x < 50 \end{cases} \quad (4)$$

$A_3(x)$  为“基本安全”的等级隶属函数,定义如下:

$$A_3(x) = \begin{cases} \frac{x-40}{50-40}, & 40 \leq x < 50 \\ 1, & 50 \leq x < 60 \\ \frac{70-x}{70-60}, & 60 \leq x < 70 \end{cases} \quad (5)$$

$A_4(x)$  为“比较安全”的等级隶属函数,定义如下:

$$A_4(x) = \begin{cases} \frac{x-60}{70-60}, & 60 \leq x < 70 \\ 1, & 70 \leq x < 80 \\ \frac{90-x}{90-80}, & 80 \leq x < 90 \end{cases} \quad (6)$$

$A_5(x)$  为“很安全”的等级隶属函数,定义如下:

$$A_5(x) = \begin{cases} \frac{x-80}{90-80}, & 80 \leq x < 90 \\ 1, & x \geq 90 \end{cases} \quad (7)$$

**2.4 湖南农业产业安全评估结果** 根据隶属函数(3)~(7),计算得出 2001—2013 年湖南省农业产业生成力、竞争力、控制力和对外依存力这 4 个一级指标体系下各二级指标相对于评价集的隶属度,然后根据各个指标的权重,运用相应的模糊变换得到对应的一级指标的隶属度,每个层次按类进行评价。湖南农业产业安全模糊综合评价结果见表 5。

表 5 湖南农业产业安全模糊综合评价结果

Table 5 Fuzzy comprehensive evaluation results of agricultural industry safety in Hunan

年份 Year	很不安全 Very unsafe	不安全 Unsafe	基本安全 Basically safe	安全 Safe	很安全 Very safe
2001	0	0.235 4	0.382 1	0.368 8	0.013 7
2002	0	0.239 6	0.456 9	0.303 5	0
2003	0	0.178 0	0.597 6	0.222 7	0.001 7
2004	0	0.316 4	0.520 6	0.163 0	0
2005	0	0.019 5	0.854 5	0.126 1	0
2006	0	0.133 5	0.778 0	0.088 5	0
2007	0	0.001 9	0.854 9	0.143 2	0
2008	0	0.018 3	0.709 7	0.258 0	0.013 9
2009	0	0.022 9	0.815 7	0.159 5	0.001 9
2010	0	0.019 3	0.446 1	0.534 6	0
2011	0	0.029 3	0.381 7	0.576 9	0.012 1
2012	0	0.136 6	0.429 9	0.357 8	0.075 8
2013	0	0.131 2	0.257 3	0.277 8	0.333 6

注:表中数值表示农业产业安全隶属各等级状态的概率。

Note: Data in table stands for the probability of agricultural industry safety under various levels.

从表 5 可以看出,2001 年湖南农业产业安全隶属于不同等级的概率分别 0、0.235 4、0.382 1、0.368 8、0.013 7,根据最大隶属原则,2001 年湖南农业产业安全属于“基本安全”。根据这一原则,2001—2009 年湖南省农业产业安全属于“基本安全”,2010、2011 年属于“安全”,2012 年属于“基本安全”,2013 年属于“很安全”。总体上看,湖南省农业产业安全呈现从“基本安全”向“很安全”转变的上升趋势,尤其是

2011 年以来,农业产业安全等级上升明显。但同时也必须看到,湖南农业产业安全处于“安全”或“很安全”区间的状态还不稳定。尤其是在当前世界经济复苏缓慢、国际市场需求不断萎缩、我国经济结构加快转型的大背景下,湖南农业产业安全仍然存在一定的风险。

根据湖南农业产业安全指标体系权重和模糊综合评价方法,农业产业安全的 4 个一级指标的评价结果见表 6。

表 6 湖南农业产业安全一级指标评估结果

Table 6 Evaluation results of the first level indexes of agricultural industry security in Hunan

年份 Year	农业产业生成力 Agricultural industry production	农业产业竞争力 Agricultural industry competitiveness	农业产业控制力 Agricultural industry control	农业产业依存力 Agricultural industry dependence
2001	不安全	基本安全	安全	安全
2002	不安全	基本安全	安全	安全
2003	基本安全	基本安全	安全	安全
2004	基本安全	基本安全	安全	不安全
2005	基本安全	基本安全	基本安全	基本安全
2006	基本安全	基本安全	基本安全	不安全
2007	基本安全	基本安全	基本安全	基本安全
2008	基本安全	基本安全	基本安全	安全
2009	基本安全	基本安全	基本安全	安全
2010	安全	基本安全	不安全	安全
2011	安全	基本安全	不安全	安全
2012	安全	基本安全	不安全	基本安全
2013	安全	很安全	不安全	基本安全

由表6可知:

(1) 农业产业生成力指数由“不安全”等级向“安全”等级转变,呈现变好趋势。自加入WTO以来,我国加大对农业的财政支持力度,不断引进和改进国外已有的先进技术,国家农业创新能力、研发投入度以及技术吸收学习能力得到快速提升。湖南省一直把解决好“三农”问题作为全部工作的重中之重,严格落实税收优惠、财政引导和支持力度,加强金融融资力度,2014年农业科技进步贡献率超过60%,比全国高4.4个百分点,因而湖南省农业产业生成力不断提升。

(2) 除2013年处于“很安全”等级以外,湖南省农业产业竞争力指数均处在“基本安全”区间。加入世界贸易组织以后,湖南省农产品出口额的国内和国际占比不断提高,“三品一标”数量一直处于全国前十。但湖南省产值超过10亿元的龙头农业企业不足20家,出口农产品技术含量仍较低,大品牌较少,国际竞争力仍有待提高。因此,大多数年份的湖南省农业产业竞争力指数处于“基本安全”区间。

(3) 农业产业控制力指数与前两各指标变化趋势截然相反,从2001年的“安全”依次向“基本安全”“不安全”等级转变,表明湖南省农业产业的控制力在不断下降,外资的引入对农业产业控制力已产生了显著的负面影响。加入WTO以来,跨国公司对我国农业企业的并购活动增加,比如我国97家大型油脂企业中已有64家被跨国粮商参股控股,参股占比高达66%。因此,近年来我国农业产业控制力不断下降,已跌至不安全状态。

(4) 农业产业依存力指数变动比较频繁,但多数年份处于“基本安全”区间及以上。虽然近年来,湖南省农业进出口依存度不断下降,但由于对外国资本依赖形成一定的惯性,这会对农业的可持续发展形成严重制约。

### 3 结论与建议

该研究构建了基于“四力”模型的农业产业安全评价指标体系,采用因子分析和模糊综合评价方法,对湖南省农业产业安全度进行了实证测算。结果表明,2001—2013年,湖南省农业产业安全度呈现从“基本安全”向“很安全”转变的趋势,但并不稳定,仍需对农业产业安全风险问题保持警惕。4个一级指标中,农业产业生成力指数和竞争力指数与总指数评估结果几乎一致,农业产业依存力指数变动比较频繁,

在“基本安全”附近波动,农业产业控制力指数表现出明显的变坏趋势,从“安全”向“不安全”状态转变,表明外资并购、控股农业企业已对湖南省农业产业安全形成了显著的威胁,必须引起足够的重视。

在市场化 and 全球化背景下,为维护湖南省农业产业安全,政府需要进一步优化国内外经济环境,加快农业产业创新进程,提高农业产业的生成力;细化农产品出口结构,提高农产品出口质量,进一步增强农业产业的国内和国际竞争力;避免盲目引进国外资本和技术,建立更为完善的市场准入机制;对外资参股控股农业企业必须制定并严格市场机制,提高农业产业的自主控制力,降低农业产业的对外依存度,从而确保湖南省农业产业持续健康高质量发展。

### 参考文献

- [1] 朱晓峰. 论我国的农业安全[J]. 经济学家, 2002(1): 25-30.
- [2] 徐浩香, 邢孝兵. 当前我国农业产业安全问题探析[J]. 商业研究, 2005(17): 11-18.
- [3] 朱丽娟. 中国农产品进出口与农业安全预测[J]. 财经科学, 2007(4): 112-116.
- [4] 倪洪兴. 开放条件下我国农业产业安全问题[J]. 农业经济问题, 2010(8): 8-12.
- [5] 任大鹏, 朱启臻, 李平, 等. 关于中国农业产业安全问题的学术讨论[J]. 中国农业大学学报(社会科学版), 2011(2): 100-107.
- [6] 许芳, 刘殿国. 中国农业安全度的生态学评估: 基于熵权修正层次分析法的研究[J]. 郑州航空工业管理学院学报, 2008(2): 53-56.
- [7] 孙容, 刘殿国. 对外开放条件下农业产业安全生态学预警: 基于灰关联-熵权修正层次分析法[J]. 生产力研究, 2009(9): 136-137.
- [8] 宁学敏. 基于DEA原理的中国农业产业安全度的评估与分析[J]. 生产力研究, 2009(24): 49-51.
- [9] 金赛美, 曹秋菊. 开放经济下我国农业安全度测算与对策研究[J]. 农业现代化研究, 2011(3): 320-323.
- [10] 肖文兴. 加入世贸组织对中国农业产业安全的影响[M]. 长沙: 湖南人民出版社, 2014.
- [11] 董银果, 梁根, 尚慧琴. 加入WTO以来中国农业产业安全分析[J]. 西北农林科技大学学报: 社会科学版, 2015(2): 62-68.
- [12] 张淑荣, 魏秀芳. 我国棉花产业安全状况评价[J]. 农业技术经济, 2011(2): 92-95.
- [13] VANDANA S. Stolen harvest: The hijacking of the global food supply [M]. Cambridge, MA: South End Press, Cambridge Massachusetts, 2000.
- [14] 王欣兰, 姜红. 中国加入世贸组织后的农业产业安全问题及其保护对策[J]. 黑龙江八一农垦大学学报, 2003(3): 122-124.
- [15] 杨巍. 外国资本流入与我国农业安全: 基于价格传导机制的分析[J]. 南京农业大学学报(社会科学版), 2009, 9(1): 20-24.
- [16] 何维达, 何昌. 当前中国三大产业安全的初步估算[J]. 中国工业经济, 2002(2): 25-31.
- [17] 何维达, 何丹. 加入世界贸易组织后我国农业产业安全估算及对策[J]. 经济与管理研究, 2007(2): 50-56.
- [18] 王美莲, 李志强, 银红, 等. 行道树绿化模式夏季小气候效应与人体舒适度研究[J]. 西北林学院学报, 2015, 30(5): 235-240.
- [19] 陈明玲, 靳思佳, 阙丽艳, 等. 上海城市典型林荫道夏季温湿效应[J]. 上海交通大学学报(农业科学版), 2013, 31(16): 81-85.
- [20] 张骞, 高明, 杨乐, 等. 1988-2013年重庆市主城区九区生态用地空间结构及其生态系统服务价值变化[J]. 生态学报, 2017, 37(2): 1-10.

(上接第159页)

- [45] 苏泳娟, 黄光庆, 陈修治, 等. 广州市城区公园对周边环境的降温效应[J]. 生态学报, 2010, 30(18): 4905-4918.
- [46] 潘桂菱, 靳思佳, 车生泉. 城市公园植物群落结构与绿量相关性研究: 以成都市为例[J]. 上海交通大学学报(农业科学版), 2012, 30(4): 56-62.
- [47] 潘剑彬, 董丽, 廖圣晓, 等. 北京奥林匹克森林公园空气负离子浓度及