

农产品进出口贸易的季节特征识别

韩洁 田志宏 陈红华*

(中国农业大学 经济管理学院,北京 100083)

摘要 以季节单位根检验和确定型季节性检验为基础,提出了一个时间序列季节特征识别的方法体系,它的检验逻辑一致,结果完备,能够统一、规范、高效地识别国际贸易中农产品时间序列存在的季节特征及其类型。对橙子、马铃薯和猪肉3种产品月度贸易数据的季节特征识别结果及分析表明该体系是有效的。

关键词 农产品进出口贸易;时间序列模型;季节特征;季节单位根检验

中图分类号 F 741.2

文章编号 1007-4333(2016)10-0165-07

文献标志码 A

Seasonal feature recognition on import and export trade of agricultural products

HAN Jie, TIAN Zhi-hong, CHEN Hong-hua*

(College of Economics and Management, China Agricultural University, Beijing 100083, China)

Abstract A method system of seasonal feature recognition based on the Random seasonal test and the Deterministic seasonal test is proposed in this study. The system's logic is consistent and the result is complete, so it can uniformly, normatively and efficiently distinguish the seasonal types in the trade of agricultural. A case analysis on the recognition of seasonal characteristics of the trade data of oranges, potatoes and pork indicates that the system is effective.

Keywords import and export trade of agricultural products; time series models; seasonal feature; seasonal unit root test

农业生产依赖于自然环境,农产品的市场供给在一年内是不均衡的,产品市场供给和贸易表现出季节特征。在国际贸易中,参与者是处于不同纬度、气候带,拥有各类土地资源条件的国家,农业生产能力差异悬殊,加之各国经济发展水平不尽相同,供需不平衡性明显,贸易的季节特征就明显表现出来,此外,产品存储成本、对农产品鲜活性的要求都会强化贸易的季节性。对于一国来说,农产品进出口贸易的季节性有4层含义:一是本国和其他国家都能生产,但产品上市时间不同,本国在生产旺季时出口,淡季时从他国进口;二是本国自然条件不适宜生产,贸易取决于其他地区生产的季节性;三是本国全年都能生产,但不同季节的生产成本差异较大,当买入

的价格低于地区生产价格时,进口的农产品增多,故季节性被表达为一种“资源禀赋”^[1];四是一些农产品生产的季节性不明显,但消费具有明显的季节特征,形成了特定的进出口时序规律,例如我国在春节时猪肉的消费量增大会导致出口减少。

图1是2010—2014年我国的橙子月度进出口规模,以当月进口或出口量占全年比例的5年平均值得表示。可以看出,我国既出口也进口该产品,贸易表现为季节性交换,进口集中在5—10月,出口则集中在1—4月及11—12月。

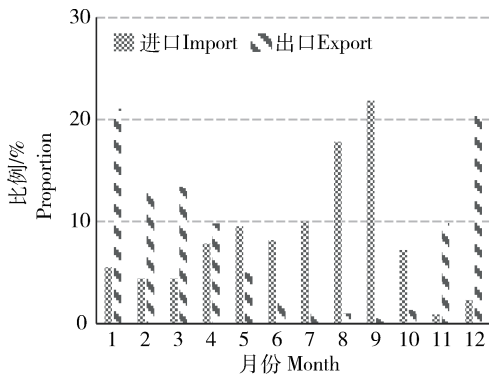
在农业特性、农产品贸易现状描述类的文献中会涉及到贸易季节性^[2],但专门针对农产品贸易季节性的研究较少。Osho等^[3]运用AIDS模型

收稿日期:2016-02-06

基金项目:农业部财政专项课题(农财发2015-08-50)

第一作者:韩洁,博士研究生,E-mail:hanjie811@163.com

通讯作者:陈红华,副教授,博士生导师,主要从事农产品市场与贸易研究,E-mail:myxing@sina.com



数据来源为中国海关数据库。由作者整理。

Data sources are Chinese Customs database. Sorted by the author.

图1 我国橙子月度进口量和出口量占全年的份额 (2010—2014年平均)

Fig.1 Chinese orange's monthly trade volume accounted for share (the mean of 2010—2014)

分析了季节因素对哥伦比亚小麦进口来源地的影响,结果表明美国在第二、第三季度具有较强的竞争优势;林大燕等^[1]将季节因素引入赫克歇尔——俄林模型,将季节性看作资源禀赋,分析认为季节性通过成本影响了大豆进口格局。对于农产品贸易季节性规律的研究,有2个问题值得关注和思考。第一,目前对农产品国际竞争力、产业内贸易、贸易影响因素等问题的研究多从一国资源禀赋、经济发展水平和产业特征入手^[4],将季节因素纳入研究框架有助于解释农产品贸易的成因和变化;在实际应用中,明确贸易的季节性可避免采用年度数据进行产品竞争

力指标测算时可能出现的误判。第二,我国农产品种类多、贸易时序特征复杂多样,季节成分与趋势、随机成分并存,判明趋势类型和随机成分结构是季节特征识别的前提,因此需要一套高效、完备的检验系统。

有鉴于此,本研究以季节单位根检验和确定型季节性检验为核心,针对趋势和季节成分阶数有限的我国农产品贸易时间序列,提出了季节特征识别的方法体系,对代表性农产品的贸易数据进行检验以证明该体系的有效性。

1 季节特征识别体系的建立

建立识别体系主要解决2个问题,一是选择季节类型和趋势类型的检验方法,二是构造逻辑严密、体系完整的检验程序。

设某产品月度贸易序列为 $x_t, t=1, 2 \dots n, n$ 是样本量,其时间序列模型可以表示为

$$\varphi(B)(x_t - \mu_t) = \theta(B)\varepsilon_t \quad (1)$$

式中: B 是滞后因子, $\varphi(B)$ 、 $\theta(B)$ 分别是自回归和移动平均多项式,随机型季节成分和随机型趋势成分包含在 $\varphi(B)$ 中; μ_t 是确定性成分,包含位移项(c)、趋势项(t)和季节哑变量(d)或它们的某种组合,确定型的季节成分以虚拟变量形式在此表达出来。

x_t 的季节特征识别流程如图2所示。其中有3个关键问题:随机型季节性检验,确定型季节性检验,以及季节特征识别结果与时序模型形式的对应。

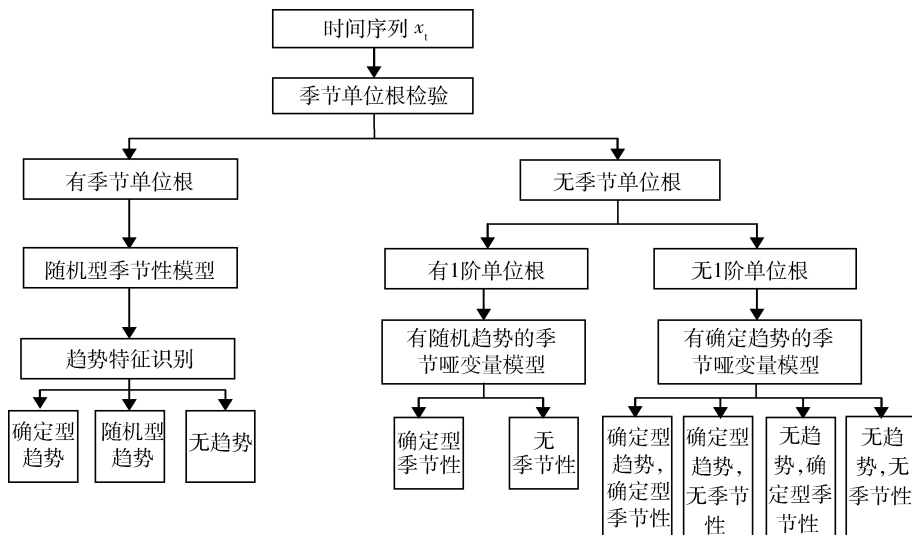


图2 时间序列季节特征识别的流程

Fig.2 The process of the seasonal time series identification

1.1 随机型季节性检验

时间序列中存在有随机型季节性,意味着式(1)中自回归算子多项式含有季节单位根。目前对季节特征的检验分为两类。第一类是季节单位根检验,有 DHF 检验、Kunst 检验和 HEGY 检验等方法^[5-7],其中,DHF 将 DF 中对 AR(1)过程单位根检验的方法推广到季节单位根检验;Kunst 检验是含有滞后项的 DHF 检验;HEGY 通过对季节差分算子的分解来检验季节单位根。针对季节单位根检验的功效,Ghyssele E 和 Rodrigues 分别用季度数据和月度数据证明了 HEGY 模型有更好的适用性^[8-9]。第二类检验方法以 CH 检验^[10]为代表,其原假设是时间序列具有确定的季节性,在确定型季节性三角函数的基础上进行检验,所用检验统计量是拉格朗日乘数;Caner 检验框架与 CH 检验相同^[11]。考虑到时序特征识别过程的逻辑一致性和结果的完备性,本研究选用 HEGY 季节单位根检验。

利用 HEGY 提出的分解定理, $\varphi(B)$ 可以分解为式(2)

$$\varphi(B) = \sum_{i=1}^k \left(\alpha_i \frac{B}{\theta_i - B} \prod_{i=1}^k \frac{\theta_i - B}{\theta_i} \right) + \prod_{i=1}^k \left(\frac{\theta_i - B}{\theta_i} \right) \varphi^*(B) \quad (2)$$

其中: $\theta_1, \dots, \theta_k$ 是取值为有限值的参数; $\varphi^*(B)$ 是自回归多项式。

将式(2)代入式(1)中,得到检验式(3)。其中,变量 $x_{1,t}$ 对应非季节单位根 1; $x_{2,t}$ 及 5 对复根对应季节单位根。季节单位根的检验问题即式(3)中回归参数的显著性问题。

$$\begin{aligned} \varphi^*(B)(1 - B^{12})x_t = & \mu_t + \pi_1 x_{1,t-1} + \pi_2 x_{2,t-1} + \\ & \pi_3 x_{3,t-1} + \pi_4 x_{3,t-2} + \pi_5 x_{4,t-1} + \pi_6 x_{4,t-2} + \\ & \pi_7 x_{5,t-1} + \pi_8 x_{5,t-2} + \pi_9 x_{6,t-1} + \pi_{10} x_{6,t-2} + \\ & \pi_{11} x_{7,t-1} + \pi_{12} x_{7,t-2} + \epsilon_t \end{aligned} \quad (3)$$

其中:

$$\begin{aligned} x_{1,t} &= (1 + B)(1 + B^2)(1 + B^4 + B^8)x_t \\ x_{2,t} &= -(1 - B)(1 + B^2)(1 + B^4 + B^8)x_t \\ x_{3,t} &= -(1 - B^2)(1 + B^4 + B^8)x_t \\ x_{4,t} &= -(1 - B^4)(1 - \sqrt{3}B + B^2) \\ & \quad (1 + B^2 + B^4)x_t \\ x_{5,t} &= -(1 - B^4)(1 + \sqrt{3}B + B^2)(1 + B^2 + B^4)x_t \\ x_{6,t} &= -(1 - B^4)(1 - B^2 + B^4)(1 - B + B^2)x_t \\ x_{7,t} &= -(1 - B^4)(1 - B^2 + B^4)(1 + B + B^2)x_t \end{aligned} \quad (4)$$

为了达到好的检验效果,可以利用 R^2 、AIC 等检验指标评价模型的拟合程度来确定 μ_t 的结构。季节单位根检验中,对 π_1 进行 t 检验以识别序列是否存在 1 阶单位根,如果 t 检验不能拒绝原假设,即可首先判断出该序列包含有随机型趋势。对 π_2 和 $\{\pi_3, \pi_4\}$ 等 5 个复根对进行显著性检验以验证在相应的频率下是否存在季节单位根,如检验结果都显著,说明序列不存在随机型季节性。

1.2 确定型季节性检验

对时间序列中确定型季节性成分进行检验,需要区分序列中的趋势成分是确定型还是随机型的,因此,检验模型也分为以下 2 种。

1) 带有随机型趋势的季节哑变量模型。本研究利用 Franses^[12]提出的带有一阶差分和确定型季节变量模型(FDSD),具体形式为:

$$\mathcal{O}_p(B)\Delta_1 x_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^{11} \beta_i D_{it} + \theta_q(B)\epsilon_t \quad (5)$$

式中:季节哑变量 D_{it} 描述季节变动, D_{it} 在第 i 个季节取值为 1,其余季节取值为 0,当 D_{it} 的联合检验显著时,该序列具有确定的季节性; ϵ_t 是白噪声过程;适当阶数的算子多项式 $\mathcal{O}_p(B)$ 、 $\theta_q(B)$ 能够保证 ϵ_t 满足白噪声要求。

2) 带有确定型趋势的季节哑变量模型(DTSD)^[13]。具体模型形式为:

$$\begin{aligned} x_t &= \alpha_t \text{trd} + \sum_{i=1}^{11} \beta_i D_{it} + u_t \\ \mathcal{O}_p(B)u_t &= \theta_q(B)\epsilon_t \end{aligned} \quad (6)$$

式中:变量 trd 表达确定性增长趋势,取值为 1, 2... n, 如果其统计检验结果显著,说明时序包含确定型趋势; u_t 是序列除去趋势项和季节成份后的剩余部分,可以表达为一个平稳的 ARMA 过程。

1.3 季节特征识别结果

表 1 中给出了季节特征识别的 9 种时序类型结果,以及适用的模型形式。

2 季节特征识别的实例分析

2.1 产品选择及样本描述

为了验证方法体系的适用性,本研究选择了马铃薯、橙子和猪肉,识别其进出口贸易的季节规律。选择这 3 种产品作为代表是由于它们是生鲜农产品,且贸易规模较大,是成熟稳定的贸易品。考虑到贸易量能够真实反应产品的市场供求状况,也可免于价格因素的干扰,本研究选择了进出口贸易量

序列。

关数据库,样本区间为1993年1月—2015年10

这3种产品的月度进出口贸易数据取自中国海

月,数据所用贸易量单位均为t。

表1 季节特征识别结果及适用模型

Table 1 Seasonal feature recognition's result and applicable model

趋势类型 Trend type	季节类型 Season type		
	随机型 Random	确定型 Deterministic	无季节性 No season
随机型趋势 Random trend	有随机趋势的季节差分模型	FSDS模型	ARIMA模型
确定型趋势 Deterministic trend	有确定趋势的季节差分模型	DTSD模型	确定型趋势模型
无趋势 No trend	季节差分模型	NTSD模型	ARMA模型

表2 代表性产品的样本描述

Table 2 Sample's description of the representative products

产品名称 Product	HS编码 HS coding	指标 Indicator	占所属大类产品 贸易量的比重/%		说明 Instructions
			Proportion of	Sample size	
橙子 Orange	080510	进口量	3.2	274	所属的大类产品是“食用水果及坚果”。
马铃薯 Potatoes	070190	出口量	4.2	274	鲜或冷藏的马铃薯,所属的大类产品是“食用蔬菜”。
猪肉 Pork	0203	出口量	29.9	274	包括鲜、冷、冻的猪肉,所属的大类产品是“肉及食用杂碎”。

2.2 代表性农产品的季节特征识别结果

表3是橙子进口序列的季节单位根检验模型的选择结果。从模型的拟合效果和残差序列的检验结

果来看,不同 μ_i 的5个模型中, (c,d,t) 模型具有更好的解释能力,故采用该种模型进行检验。同理,得到马铃薯和猪肉的季节单位根检验模型都是 (c,d,nt) 。

表3 橙子进口序列的季节单位根检验模型

Table 3 Seasonal unit root test model of oranges imported sequence

检验指标 Test indicator	μ_i				
	(c,d,t)	(c,nd,nt)	(c,d,nt)	(c,nd,t)	(nc,nd,nt)
R^2 (ADJ)	0.660	0.056	0.659	0.559	0.515
AIC	1.840	2.054	1.834	2.059	2.147
RMSE	0.552	0.643	0.552	0.642	0.676

注:表中AIC是赤池信息量准则, RMSE是均方根误差。

Note: AIC is akaike information criterion and RMSE means root-mean-square error.

表 4 是 3 种农产品贸易量序列的季节单位根检验结果。系数 π_1 显著性的 t 检验结果表明,橙子进口和猪肉出口月度序列没有 1 阶单位根,序列中不含有随机型趋势;马铃薯月度出口序列含有零频率

的非季节单位根 1,序列中存在随机型趋势。 π_2 以及复根对的显著性检验均在 1% 水平上拒绝序列中存在单位根的零假设,说明 3 种产品贸易量序列都没有季节单位根,也就不存在随机型季节性。

表 4 3 种产品贸易时间序列的季节单位根检验结果

Table 4 Seasonal unit root test results of the three kinds of products' time series

检验参数 Test parameter	橙子进口 Oranges imported	马铃薯出口 Potatoes exported	猪肉出口 Pork exported
<i>t</i> 检验			
π_1	-2.447***	-1.018	-2.053**
π_2	-5.155***	-5.113***	-4.436***
<i>F</i> 检验			
$\pi_3 \cap \pi_4$	13.42***	29.323***	30.211***
$\pi_5 \cap \pi_6$	31.754***	19.613***	21.547***
$\pi_7 \cap \pi_8$	21.146***	18.303***	21.455***
$\pi_9 \cap \pi_{10}$	24.178***	18.210***	26.302***
$\pi_{11} \cap \pi_{12}$	10.001***	12.527***	11.569***

注: ** 和 *** 分别表示参数检验的显著性水平为 0.05 和 0.01。

Note: ** and *** represent the significance at the level of 0.05 and 0.01.

由于 3 种农产品贸易序列都没有随机型季节性,需要进一步建立季节哑变量模型以识别它们是否具有确定型季节性。根据表 4 中的 1 阶单位根检验结果,马铃薯出口序列建立 FDSM 模型,橙子进口和猪肉出口序列建立 DTSD 模型。模型估计的具体结果见表 5。

表 5 中, trd 是时间趋势变量,表达确定型时间趋势;季节模型带有 11 个季节虚拟变量 Jan、Feb、Mar、Apr、May、Jun、Jul、Aug、Sep、Oct 和 Nov,含义同(5)式中的 D_{it} ; AR、MA 变量是平稳季节过程的自回归和移动平均项,下标数字表示各自的滞后阶数。

模型估计结果表明,3 种产品季节模型的拟合效果都很好,满足显著性要求。趋势变量的显著性检验结果说明橙子序列存在确定型趋势,猪肉序列没有时间趋势。季节虚拟变量显著,说明 3 种农产品贸易数据都具有确定的季节性,其中,橙子序列的各季变量都显著,马铃薯序列在 1 月、3—7 月及 10 月是显著的,猪肉序列除了 6 月外也都是显著的。

2.3 结果讨论

1) 本研究提出的体系涵盖了趋势、季节成分的

各种类型,实例分析结果证实了其检验过程是严密、唯一的,据此能够程序化地识别出农产品进出口贸易序列中存在的季节性、趋势及其类型。获得农产品贸易时间序列的变化特征,是合理选择时序模型形式的基础,也是判明对序列进行差分计算、使用 X-11 等方法是否合理的依据,能够避免模型选择不当或者各种差分处理误用带来的预测偏差。

2) 各种农产品贸易的进出口都有一定的季节特征,在敏感季节的表现突出。例如,在橙子贸易中,我国作为进口国,每年消费需求旺盛的 1 月、非主产的 4—10 月的进口量大,弥补了国内供给的不足;马铃薯在 3 月、6—7 月和 10 月的出口量大,主要是由国内生产的季节性决定的;我国每年春节前后猪肉的消费量明显增加,使得出口减少,因而猪肉出口受到国内消费季节性因素的影响。

3) 通过对进出口季节特征的识别,可以细致、深入地判明农产品特有的季节竞争力,这也是农产品贸易研究中值得关注的问题。2010—2014 年间,我国橙子各年度的进出口量基本平衡,贸易竞争力指数(TC)的平均值为 0.06,常规的评价结果是竞争力不强。但从月度序列来看,1—3 月的竞争力指数

超过了0.5,11—12月的指数达到0.8,在这些季节橙子是典型的净出口产品,表现出很强的出口竞争优势;同时,9—10月的竞争力指数低于-0.95,贸易以进口为主。究其原因,我国橙子的主产区为广

西和四川,多数品种的橙子成熟期集中在每年10月至次年3月^[14],在这段时间内,它的产量高、品质好、成本低,因而具有很强的季节竞争力。我们可以判明,我国的橙子是国际竞争力很强的产品。

表5 3种产品贸易季节模型的估计结果

Table 5 Estimation results of the product trade seasonal's model

变量 Variable	橙子进口 Oranges imported	马铃薯出口 Potatoes exported	猪肉出口 Pork exported
C	4.728*** (0.824)	-0.172(0.160)	9.574*** (0.421)
Trd	0.014*** (0.005)		-0.002(0.002)
Jan	0.483*** (0.204)	-0.502** (0.241)	-0.193*** (0.058)
Feb	0.341* (0.236)	-0.296(0.241)	-0.512*** (0.066)
Mar	0.531** (0.236)	0.694*** (0.237)	-0.161** (0.074)
Apr	0.939*** (0.245)	0.326* (0.222)	-0.201*** (0.079)
May	1.104*** (0.248)	0.418** (0.221)	-0.151** (0.082)
Jun	1.126*** (0.250)	0.798*** (0.221)	-0.080(0.083)
Jul	1.348*** (0.248)	0.551*** (0.221)	-0.121* (0.082)
Aug	1.590*** (0.246)	-0.288(0.226)	-0.176** (0.079)
Sep	1.663*** (0.238)	-0.172(0.245)	-0.294*** (0.075)
Oct	0.922*** (0.236)	0.669*** (0.245)	-0.251*** (0.066)
Nov	-0.388** (0.204)	0.116(0.242)	-0.134** (0.058)
AR1	0.507*** (0.060)		0.646*** (0.060)
AR2	0.390*** (0.064)		0.269*** (0.059)
AR12		0.737*** (0.063)	
MA1		-0.559*** (0.062)	
MA2	-0.425*** (0.061)	-0.170*** (0.060)	
MA3		-0.130*** (0.056)	
MA12	0.318*** (0.053)	-0.607*** (0.083)	
MA13		0.314*** (0.082)	
F 值	157.21***	29.05***	82.91***

说明:括号中的数值是参数的标准差;*、**和***分别表示检验的显著性水平为0.1、0.05和0.01。

Note: *, ** and *** represent the significance at the level of 0.1, 0.05 and 0.01.

3 主要结论

1)本研究在季节单位根检验和确定型季节性检验的基础上,构建了季节特征识别体系,其具有逻辑严密、结果完备的特点,可以从整体上解决季节成分

识别问题。针对季节性和趋势的所有类型,文中给出了9种适用的时序模型选择,借助该体系可以高效获得农产品贸易序列的时序特征和合理的模型形式。

2)通过对3种代表性产品时序成分的检验,证

明了本研究构建季节特征识别体系的有效性。检验结果表明,马铃薯月度出口序列的合理模型选择是 1 阶差分、确定型趋势模型;对于橙子进口和猪肉出口序列,使用季节差分算子或 1 阶差分处理都会引起过差分,合理的模型选择是确定型趋势和确定型季节成分时序模型。借助该体系可以避免模型选择的随意性,保证时变规律表达的有效性和对时序预测的准确性。

3)对典型农产品贸易数据的时序特征识别结果表明,不仅各种产品贸易量变动的季节特征明显,而且都有其特定的趋势类型和季节类型,相关研究中需要针对每种产品逐一加以识别和分析。我国橙子的月度进口量序列、猪肉和马铃薯的月度出口量序列都含有确定型季节性成分,月度不均衡特征明显;就时间趋势而言,橙子进口有确定的增长趋势,马铃薯出口表现出随机型趋势,而猪肉出口则没有趋势成分。

4)在对农产品进行产业内贸易分析、国际竞争力指标测算和评价、贸易影响因素分析中,应该充分关注进出口的季节特征,避免由于年度数据带来的季节性冲销而产生的误判。通过季节特征识别可以准确把握农产品贸易的季节类型,将分析的重点放在敏感月份,对贸易格局和竞争力状态形成准确判断。

参 考 文 献

[1] 林大燕,朱晶,吴国松. 季节因素是否影响了我国大豆进口市场格局:基于拓展 H-O 模型的理论分析与实证检验[J]. 国际贸易问题,2014(3):44-51
Lin D Y, Zhu J, Wu G S. Season and China's soybean import market structure: A theoretical and empirical analysis based on extended H-O model[J]. *Journal of International Trade*, 2014 (3):44-51 (in Chinese)

[2] 朱启臻,陈倩玉. 农业特性的社会学思考[J]. 中国农业大学学报:社会科学版,2008,25(1):68-75
Zhu Q Z, Chen Q Y. The sociological thinking on the characters of agriculture[J]. *Journal of China Agricultural University: Social Sciences Edition*, 2008, 25 (1): 68-75 (in Chinese)

[3] Osho G S, Asghar N. Demand trends and seasonality in Columbia wheat import market: An econometric analysis[J]. *Southwest Business and Economics Journal*, 2003/2004, 12: 37-53

[4] 王元彬,郑学党. 中韩农产品贸易增长特质及影响因素研究[J]. 国际贸易问题,2014(10):88-98
Wang Y B, Zheng X D. Growth of agricultural trade between China and South Korea: A study on characteristics and contributing factors[J]. *Journal of International Trade*, 2014 (10):88-98 (in Chinese)

[5] Dickey D A, Hasza D P, Fuller W A. Testing for unit roots in seasonal time series[J]. *Journal of the American Statistical Association*, 1984, 79:355-367

[6] Hylleberg S, Engle R F, Granger C W J. Seasonal integration and cointegration[J]. *Journal of Econometrics*, 1990, 44: 215-238

[7] Kunst R M. Testing for cyclical non-stationarity in autoregressive processes[J]. *Journal of Time Series Analysis*, 1997, 18(2): 123-135

[8] Ghysels E, Lee H S, Noh J. Testing for unit roots in seasonal time: Some theoretical extensions and a monte carlo investigations[J]. *Journal of Economic*, 1994, 62(2):415-442

[9] Rodrigues P M M, Osborn D R. Performance of seasonal unit root tests for monthly data[J]. *Journal of Applied Statistics*, 1999, 26(8):985-1004

[10] Canova F, Hansen B E. Are seasonal patterns constant over time? A test for seasonal stability[J]. *Journal of Business and Economic Statistics*, 1995, 13(3):237-252

[11] Caner M. A locally optimal seasonal unit-root test[J]. *Journal of Business and Economic Statistics*, 1998, 16(3):349-356

[12] Franses P H. Seasonality, non-stationarity and the forecasting of monthly time series [J]. *International Journal of Forecasting*, 1991, 7(2):199-208

[13] 田志宏,蔡春. 我国月度进口量预测模型研究[J]. 中国农业大学学报,2000,5(6):1-7
Tian Z H, Cai C. Study on the forecasting models of monthly import in China [J]. *Journal of China Agricultural University*, 2000, 5(6):1-7 (in Chinese)

[14] 余艳峰. 中国甜橙国际竞争力的实证研究[D]. 武汉:华中农业大学,2007
Yu Y F. An empirical study on the international competitiveness of China's sweet orange [D]. Wuhan: Huazhong Agricultural University, 2007 (in Chinese)