

文章编号 :1003-8701(2014)04-0080-04

通化市粮食产量影响因素分析

张明旭,赵海英

(通化师范学院历史与地理学院,吉林 通化 134000)

摘 要 利用滤波技术分析了通化市 1993~2012 年粮食产量的变化情况,并依数据波动特征将其划分为两个阶段。确定了通化市粮食产量的 5 个影响因素,利用分位数回归法对各阶段粮食产量的影响因素进行了详尽分析,结果表明农机总动力对粮食产量的促进作用较为显著。

关键词 :分位数回归 粮食产量 滤波 通化市

中图分类号 :S36

文献标识码 :A

Analysis on Factors Influencing the Food Production in Tonghua City

ZHANG Ming-xu, ZHAO Hai-ying

(History and Geography Department, Tonghua Normal College, Tonghua 134000, China)

Abstract: Using filter technology, food production in Tonghua city from 1993 to 2012 was analyzed in the paper. Changes was divided into two phases according to the character. 5 factors influencing food production in Tonghua city were determined. Factors influencing food production were analyzed in detail by quantile regression. The results showed that the total power of agricultural machinery influencing food production was remarkable.

Keywords: Quantile regression; Food production; Filter; Tonghua

粮食产量历来是我国政府关注的重点之一,粮食安全关乎社会稳定与可持续发展。金京淑利用多元线性回归方法对吉林省粮食单产的影响因素进行了分析,认为灌溉对粮食单产有积极的影响^[1]。童彦使用灰色关联度方法对云南省粮食产量的影响因素进行了分析,认为农业土地利用状况和农业现代化水平是影响云南省粮食产量的重要因素^[2]。尚锐选取了粮食播种面积、农用化肥折纯量、农机总动力和有效灌溉面积作为影响粮食产量的指标,采用多元线性回归方法对黑龙江省粮食产量进行了研究^[3]。赵子莹对贵州省粮食产量增长的制约因素进行了研究,认为粮食生产机械化程度弱、粮食播种面积减少以及劳动力流失是影响粮食产量的主因,并提出应采取有效措施来提高贵州省的粮食生产能力^[4]。从总体上看,学者们的研究缺乏对粮食产量影响因素的详细刻画^[5],到目前为止使

用分位数回归来分析粮食产量的问题还比较鲜见。

通化市位于吉林省东南部,耕地面积为 175 万 hm^2 ,粮食作物以玉米和水稻为主,其中水稻生产在吉林省占有重要地位,商品率高,除满足本市的需求外,还大量销往其他地区,分析通化市现阶段影响粮食产量的各种因素,探索确保粮食稳产增产的有效途径具有重要意义。

1 材料和方法

1.1 材料与分析

材料来源于《通化市统计年鉴》,时间期限为 1993~2012 年。通化市该时段内粮食产量波动较大,利用 HP 滤波技术对其变动情况进行了分析,趋势如图 1 所示,波动趋势线(以 y 表示)的特征按照 1993-2002-2012 年的关键点表现出较大波动上升与较小波动上升的变化轨迹。

影响粮食产量的自然因素与社会因素较多,参照学者们^[6-9]在粮食产量影响因素方面的研究,结合通化市的实际情况,以粮食产量作为输出变量,选取粮食播种面积、农机总动力、化肥施用量、

收稿日期 :2014-02-20

作者简介 :张明旭(1978-),男,讲师,硕士,主要从事农业可持续发展研究。

有效灌溉面积和农业劳动人口 5 项指标作为影响粮食产量的输入变量。自然灾害对粮食产量有较大的负面影响,受灾面积可以反映粮食生产中受自然灾害影响的程度^[10],因无法收集到受灾面积的数据,所以没有将受灾面积作为指标。

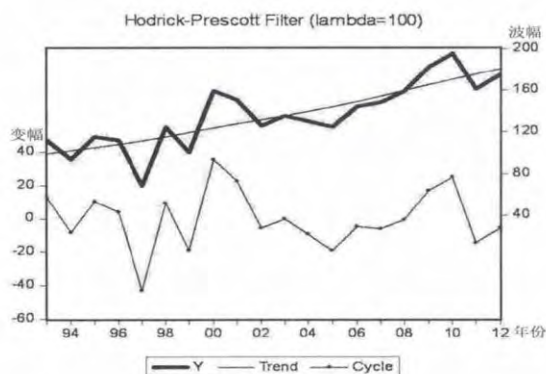


图 1 通辽市粮食产量 HP 滤波及变化周期

注:Y 为粮食产量,Trend 为趋势,Cycle 为周期

1.2 方法

1.2.1 分位数回归模型

最小二乘法是估计回归系数的常用方法,但在实际应用过程中,假设条件要求较高,通常不能得到满足。为克服普通最小二乘法在回归分析中的缺点,1978 年 Koenker 和 Bassett 把中位数回归推广到了一般分位数回归 (Quantile Regression) 上^[11]。

分位数回归模型如下:

$$Q_{Y_i}(\tau | x_i) = x_i' \beta(\tau)$$

其中:因变量 $Y_1, Y_2, \dots, Y_n$ 相互独立;自变量 $x_1, x_2, \dots, x_n \in R^p$;残差项 $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_n$;回归系数 $\beta(\tau)$ 表示分位数水平 τ 的回归系数。

分位数回归相对于最小二乘回归,应用条件更加宽松,挖掘的信息更加丰富。分位数回归可以提供不同分位点的估计结果,因此可以对因变量的整个分配情况作出更为清楚的解释^[12]。

1.2.2 建模

构建的函数模型如下所示:

$$y = \beta_0 + \beta_1 \text{area} + \beta_2 \text{mechanics} + \beta_3 \text{fertilizer} + \beta_4 \text{watering} + \beta_5 \text{population} + \varepsilon$$

其中,area 为粮食播种面积,mechanics 为农机总动力,fertilizer 为化肥施用量,watering 为有效灌溉面积,population 为农业劳动人口, ε 为随机误差。

2 结果与分析

2.1 1993~2002 年的分位回归结果

利用 R 软件^[13] 进行计算,列出了各因素在 0.1、0.25、0.5、0.75 和 0.9 分位点的回归结果,并对粮食产量分布的不同位置进行分析。通过对不同分位点的差异做更详细的刻画,可以更加深入地了解粮食产量的影响因素^[14],分位数回归(显著水平为 5%)结果如图 2 所示。

2.1.1 粮食播种面积对粮食产量的影响

粮食播种面积增加对粮食增产的促进作用较大,粮食播种面积与粮食产量之间的分位数回归系数呈现先下降,然后上升的趋势,在 0.5 分位点处达到最小值,这表明在 0.5 分位点处,粮食播种面积对粮食产量的促进作用小,在 0.1 和 0.25 分位点处次之,在 0.9 分位点处的促进作用最大,即增加粮食播种面积对中等粮食产量的促进作用相对较小,对低产量和高产量的促进作用较为显著。

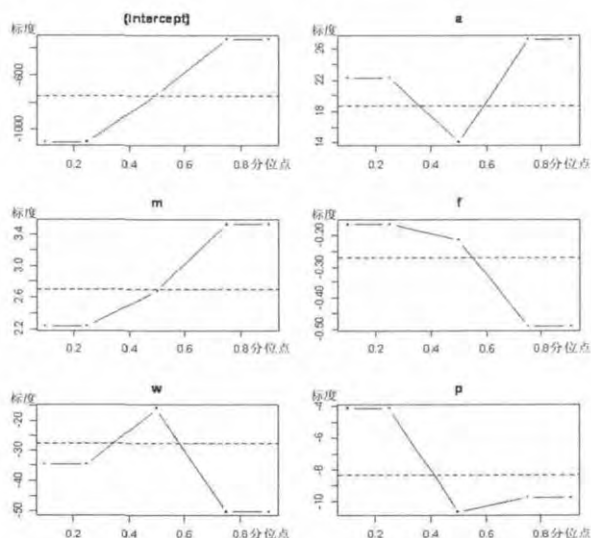


图 2 1993~2002 年变量系数曲线

注:a 为粮食播种面积,m 为农机总动力,f 为化肥施用量,w 为有效灌溉面积,p 为农业劳动人口

2.1.2 农机总动力对粮食产量的影响

农机总动力增加对粮食增产的促进作用较大,农机总动力与粮食产量之间的分位数回归系数呈现逐渐上升的趋势,在 0.9 分位点处达到最大值,这表明粮食产量在 0.9 分位点处,农机总动力的促进作用最为显著,而在 0.1、0.25、0.5 分位点农机总动力的促进作用相对较小,即从粮食低产量到中高产量的变化过程中,农机总动力对粮食产量的促进作用越来越大。

2.1.3 化肥施用量对粮食产量的影响

化肥施用量增加对粮食增产的促进作用小,化肥施用量与粮食产量之间的分位数回归系数呈

现下降的趋势,在 0.1、0.25、0.5、0.75 及 0.9 分位点处回归系数曲线一直在向下变动,且在一定程度上出现了化肥施用量大量增加导致减产的情况。

2.1.4 有效灌溉面积对粮食产量的影响

有效灌溉面积占耕地总面积的比重小,其对粮食增产的促进作用小,有效灌溉面积与粮食产量之间的分位数回归系数呈现先上升,然后下降的趋势,在 0.5 分位点处对粮食产量的促进作用相对较大,而在 0.1、0.25、0.75 及 0.9 分位点处对粮食产量的促进作用小,即在粮食低产量与高产量处,有效灌溉面积对粮食产量的促进作用小。

2.1.5 农业劳动人口对粮食产量的影响

农业劳动人口增加对粮食增产的促进作用较小,农业劳动人口与粮食产量之间的分位数回归系数在 0.1、0.25、0.5 分位点处先呈现显著下降,然后在 0.75、0.9 分位点处小幅上升的曲线波动趋势,表明农业劳动人口对粮食低产量的贡献率相对较大,而对粮食高产量的贡献率较小。

2.2 2003~2012 年的分位回归结果

该阶段分位数回归(显著水平为 5%)结果如图 3 所示。

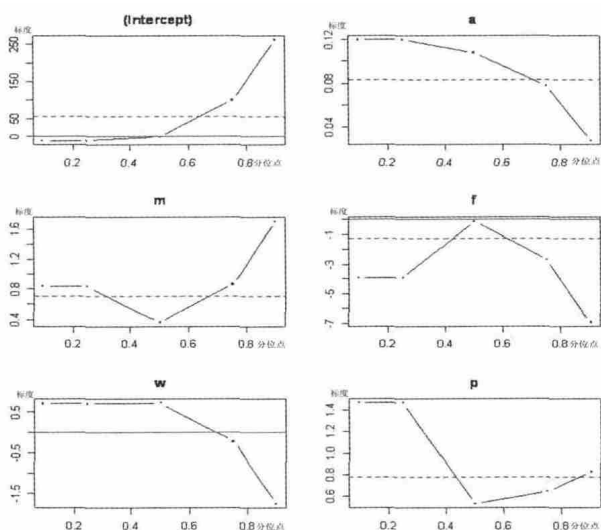


图 3 2003~2012 年变量系数曲线

注:a 为粮食播种面积,m 为农机总动力,f 为化肥施用量,
w 为有效灌溉面积,p 为农业劳动人口

2.2.1 粮食播种面积对粮食产量的影响

粮食播种面积增加对粮食增产的促进作用较小,粮食播种面积与粮食产量之间的分位数回归系数呈现明显下降的趋势,即在 0.1、0.25、0.5、0.75 及 0.9 分位点处回归系数曲线一直在向下变动。

2.2.2 农机总动力对粮食产量的影响

农机总动力增加对粮食增产的促进作用较

大,农机总动力与粮食产量之间的分位数回归系数呈现先小幅下降再上升的趋势,在 0.1、0.25、0.75 及 0.9 分位点处农机总动力的促进作用显著,而在 0.5 分位点的促进作用相对较小。

2.2.3 化肥施用量对粮食产量的影响

化肥施用量增加对粮食增产的促进作用小,化肥施用量与粮食产量之间的分位数回归系数呈现下降的趋势,各系数在所分析的分位点处均为负值。

2.2.4 有效灌溉面积对粮食产量的影响

有效灌溉面积对粮食增产的促进作用小,有效灌溉面积与粮食产量之间的分位数回归系数在所分析的分位点处既有正值又有负值,分位数回归系数呈现下降趋势。

2.2.5 农业劳动人口对粮食产量的影响

农业劳动人口增加对粮食增产的促进作用较小,农业劳动力与粮食产量之间的分位数回归系数先呈现显著下降,然后小幅上升的趋势,表明农业劳动人口对粮食低产量的贡献率相对较大,而对粮食中高产量的贡献率较小。

3 结论与讨论

从分位数回归结果可以看出无论是第一阶段还是第二阶段,农机总动力对粮食产量的促进作用较大,需要着重指出的是,由于有效灌溉面积占耕地总面积的比重小,因此有效灌溉面积对粮食产量的促进作用小,粮食播种面积和农业劳动人口对粮食产量的促进作用在减弱,化肥施用量增加对粮食增产的促进作用小。

我国目前实行的是家庭联产承包责任制,农业生产比较分散。在有条件的地区,可以鼓励土地流转,扩大土地生产规模,实行机械化生产,提高效率,增加粮食产量。通化市大部分地区农田水利基础设施建设严重不足,相应的配套设施严重滞后,抵御旱灾的能力不强,水资源的利用率低,靠天吃饭的状况没有得到改变。政府应增加财政投入,强化农田水利设施建设,使有效灌溉面积占耕地总面积的比重不断增加,同时提高水资源的利用率,不断提高粮食的综合生产能力。施用化肥对增加粮食产量是有限度的,粮食生产应科学施肥,改善施肥结构,靠提高有机肥的比重来提高土壤肥力,逐步解决化肥施用过量或施加不当所产生的负面效应。增加农业的科技投入,通过提高单产实现粮食增产。

参考文献:

[1] 金京淑,刘 妍.吉林省粮食单产影响因素分析[J].吉林农

- 业科学,2010,35(3):57-59,64.
- [2] 童彦,潘玉君,华红莲,等. 云南省粮食产量影响因素的实证研究[J]. 资源开发与市场,2007,23(7):594-597.
- [3] 尚锐,董雪. 黑龙江省粮食产量影响因素分析[J]. 现代农业科技,2013(8):292-293.
- [4] 赵子莹,谢颂磊. 1978-2008年贵州省粮食产量影响因素分析[J]. 现代农业科技,2013(8):336-337.
- [5] 毛伟. 基于分位数回归的粮食产量影响因素分析 - 以湖北省为例[J]. 湖南财政经济学院学报,2012(4):81-86.
- [6] 李瑞华. 河南省粮食产量影响因素分析[J]. 广东农业科学,2009(7):323-325.
- [7] 王玉斌,陈慧萍. 中国粮食产量波动及其国际比较[J]. 新疆农垦经济,2008(6):9-32.
- [8] 谢杰. 中国粮食生产影响因素研究[J]. 经济问题探索,2007(9):36-40.
- [9] 易鹏,段豫川. 中国粮食生产影响因素的动态分析[J]. 农村经济,2008(1):53-57.
- [10] 吴英杰. 中国粮食产量影响因素实证分析:1978-2005[J]. 经济研究导刊,2009(7):24-26.
- [11] Koenker R, Bassett G. The Asymptotic Distribution of the Least Absolute Error Estimator[J]. Journal of the American Statistical Association,1978(73):618-622.
- [12] 李群峰. 基于分位数回归的面板数据模型估计方法[J]. 统计与决策,2011(17):24-26.
- [13] <http://www.r-project.org/>.
- [14] 童金萍,李柏年. 基于分位数回归法的安徽省粮食产量影响因素分析[J]. 科技和产业,2010(5):84-87.

(上接第61页)

- [7] 王钊,张众. 不同补播密度草原3号苜蓿生长发育研究[J]. 内蒙古草业,2008,20(3):8-11.
- [8] Cole BI, Lunt ID. Restoring Kangaroo Grass (Themeda triandra) to grassland and woodland understoreys: a review of establishment requirements and restoration exercises in south-east Australia[J]. Ecological Management & Restoration, 2005(6): 28-33.
- [9] Hopkins A, Pywell R, Peel S, et al. Enhancement of botanical diversity of permanent grassland and impact on hay production in Environmentally Sensitive Areas in the UK [J]. Grass and Forage Science, 1999(54): 163-173.
- [10] 王秉龙,赵萍,何俊彦,等. 紫花苜蓿根瘤菌接种效果试验研究[J]. 中国草地,2005,27(1):80-81.
- [11] 欧阳延生,徐桂花,于徐根,等. 施用根瘤菌及石灰对紫花苜蓿生长的影响[J]. 江西农业学报,2007,19(3):29-30.
- [12] Bouzid SM, Papanastasis VP. Effects of seeding rate and fertilizer on establishment and growth of Atriplex halimus and Medicago arborea[J]. Journal of Arid Environment, 1996, 33(1): 109-115.
- [13] Sheley RL, Jacobs JS, Velagala RP. Enhancing intermediate wheatgrass establishment in spotted knapweed infested rangeland [J]. Journal of Range Management, 1999, 52(1): 68-74.

(上接第70页)

- [3] 杨文衡,陈景新. 果树生长与结实[M]. 上海:上海科学技术出版社,1986:213-230.
- [4] 吴光林. 果树整形与修剪[M]. 上海:上海科学技术出版社,1986:12-73.
- [5] 杜德章,蒋沐蓉,姜婕妤. 南果梨整形修剪技术要点[J]. 北京农业,2013(3):25.
- [6] 刘艳红,冯孝民,樊绪富,等. 南果梨整形修剪技术要求[J]. 现代农业科学,2009,16(4):76-78.
- [7] 毛丹,高征. 无公害南果梨栽培技术[J]. 安徽农学通报,2009,15(11):229-230.
- [8] 董鸣. 中国生态系统研究网络观测与分析标准方法 - 陆地生物群落调查观测与分析[M]. 北京:中国标准出版社,1997:234-257.
- [9] 孙建设,马宝焜,章文才. 富士苹果果皮色泽形成的需光特性研究[J]. 园艺学报,2000,27(3):213-215.
- [10] 江才伦,彭良志,曹立,等. 不同修剪方式对柑橘产量、品质的影响及效益研究[J]. 果树学报,2012,29(6):1017-1021.