

王 力,韩亚丽. 基于主成分分析的新疆棉花种植面积变动及驱动力[J]. 江苏农业科学,2017,45(1):267-270.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2017.01.073

基于主成分分析的新疆棉花种植面积变动及驱动力

王 力,韩亚丽

(石河子大学棉花经济研究中心,新疆石河子 832000)

摘要:新疆作为我国重要的优质棉生产基地,其棉花种植面积的变动将影响我国整个棉花产业的稳定发展。在基于 2000—2014 年新疆棉花数据和相关调研的基础上,分析新疆的棉花种植情况,并利用主成分分析和多元线性回归方法,定性定量相结合地解释新疆棉花种植的主要驱动力。结果表明,2000 年以来新疆棉花种植面积整体呈增加趋势,并逐步趋于稳定;新疆棉花种植面积变化的主要驱动力体现在产业投入、市场环境和棉花替代作物上,其中以农业机械总动力投入和化学纤维产量的影响最为突出。

关键词:新疆;棉花种植面积;全国占比;主成分分析;驱动因子;价格变动;植棉劳动力成本

中图分类号: F326.12 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2017)01-0267-03

棉花是我国的重要战略物资,关系着国计民生,在我国经济发展中占有重要地位。近年来,受国际市场冲击和价格变动的影响,棉花种植面积波动性大,影响了棉花产业的稳定,有关棉花供给的研究逐渐成为热点。肖双喜等利用多元回归模型,对新疆、河南、江苏和山东棉花种植面积的影响因素进行了分析,发现棉农的种植惯性及收入因素对棉花面积影响很大^[1]。钟甫宁等利用面板数据对影响我国棉花生产区域格局的因素进行了分析,结果表明,棉花与替代作物的价格、单位面积产量比值、非农就业机会、农业投资等因素对棉花生产区域格局都有较大的影响,尤其是棉花与替代作物的相对价格影响最为突出^[2]。谭砚文等利用适应性预期模型与协整检验技术对中美两国棉花生产者供给反应函数进行了度量,发现我国棉农的决策行为主要受成本和价格的影响,而美国的棉农却呈现出反市场化的逆向行为^[3]。杨莉等运用灰色关联分析法和计量经济学方法对新中国成立以来新疆棉花时空演变和影响因素进行研究,结果表明,新疆棉花面积具有明显的阶段性和波动性,棉花单产与棉花种植面积的相关度最强^[4]。虽然上述研究从微观、宏观层面运用多种方法对棉花供给进行了探讨,但也存在一定局限性,即上述研究多集中在 2008 年左右,而近年来我国棉花市场发生了巨大变化,棉花供给的影响因素也会有所差异。本研究从棉花产前、产中和产后更全面的视角对棉花种植面积的影响因素进行探索。

随着长江流域和黄河流域的植棉面积急剧萎缩,棉花种植布局开始向西转移,新疆棉区优势地位凸显,目前已形成了“世界棉花形势看中国,中国棉花市场看新疆”的格局,可见新疆棉花种植面积的变化将直接影响到棉花的产量。因此,研究新疆棉花种植面积的变化情况及种植的主要驱动力,在棉花市场需求逐步回暖的背景下,对促进新疆棉花产业的发

展、稳定全国棉花市场供应、推动新疆棉业的可持续发展具有重要意义。本研究运用主成分分析和多元线性回归等方法,对新疆地区 2000—2014 年的棉花种植面积及变化情况进行分析,以探求其变化规律及驱动机制,从而为新疆棉花产业的发展提供新思路。

1 研究区域概况

20 世纪 80 年代以来,在优质棉生产基地建设项目和“一黑一白”等政策的扶持下,新疆棉花产业发展迅速。从 1994 年起,新疆棉花总产、单产、商品调拨量已经连续 22 年居全国首位,成为我国最具比较优势的棉花产区。由图 1 可见,新疆棉花种植面积直线上升,2015 年新疆棉花种植面积是 2000 年的 1.88 倍,达到 190.43 万 hm^2 ,占全国种植面积的 50.13%。棉花目标价格补贴政策实施后,新疆政府制定了棉花种植结构调整计划,2015 年下调幅度达到 6.12%,2016 年继续下调约 16.7 万 hm^2 ,考虑到新疆棉花的战略地位,棉花种植面积将趋于稳定。2015 年新疆棉花产量达到 350.3 万 t,占全国总产量的 62.5%。2015 年新疆生产建设兵团(简称兵团)棉花生产成本达到 31 627.5 元/ hm^2 ,地方成本为 28 500 元/ hm^2 左右,其中劳动力成本占 60% 左右。由于人力资源的匮乏和农业科技的不断进步,新疆棉花机械化得到快速发展。2015 年全新疆实现 58% 的机采率,兵团棉花种植面积达 62.95 万 hm^2 ,机采棉面积突破 43.33 万 hm^2 ,占棉花总播种面积的 68.84%,其中尤以第八师机采棉发展最快,第八师棉花机采率达到 82%。新疆地方机采率达到 22%,机采棉主要分布在精河、沙湾、博乐和玛纳斯等区域,其中沙湾县四道河子镇的机采率达到 100%,玛纳斯县达到 80%。棉花已成为新疆国民经济的支柱产业之一,是农民收入的重要来源,据统计,新疆棉花产值占农业总产值的 50% 左右,新疆生产建设兵团棉花产值占种植业的 60%,农户收入中 35% 来自棉花产业,棉花主产区则占 60%~70% (数据源于《2016 年新疆统计公报》及 2016 年棉花经济研究中心的相关调研)。棉花产业成为新疆农业经济发展和农民收入依存度最高的产业,在新疆农业发展中始终占据无法取代的地位。新疆棉花

收稿日期:2016-05-11

基金项目:国家社会科学基金(编号:13BJL075)。

作者简介:王 力(1976—),男,新疆石河子人,博士,教授,博士生导师,研究方向为农业现代化、棉花经济。E-mail:2808298883@qq.com。

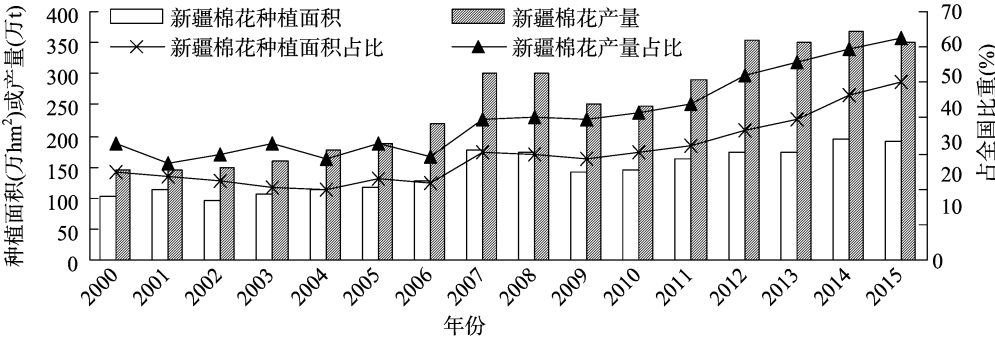


图1 新疆棉花种植面积、产量及占全国比重

产业的可持续健康发展不仅关系着棉农的收入,对新疆的长治久安 also 具有重要意义。

2 新疆植棉面积变化驱动的因子分析

2.1 研究方法 & 数据来源

首先利用 SPSS19.0 软件对新疆地区 2000—2014 年的有关数据进行主成分分析,得出棉花种植面积的主要驱动力。然后,建立棉花种植面积与各主要驱动因素的多元线性回归模型,定量分析两者之间的联系。最后,根据主成分分析结果和回归模型,对主要驱动力的影响进行分析,并在此基础上得出结论。本研究采用新疆地区 2000—2014 年共 15 年的相关数据,数据分别来自《新疆统计年鉴》《全国农产品成本收益资料汇编》,部分数据经计算整理所得。

2.2 指标体系的构建

棉花是我国仅次于粮食的第二大作物,也是产业链延伸最长的农产品之一,影响棉花种植情况的因素比较复杂,不仅包含国家宏观政策、经济发展水平等因素,也包含价格、农业发展水平以及纺织业发展中棉花最重要的替代产品化纤的产量等。根据新疆棉花种植的实际情况,在调查和查阅相关文献的基础上,采用 2000—2014 年的时间序列数据,共选择 12 个主要影响因子,分别是 X_1 (粮食作物播种面积,万 hm^2)、 X_2 (有效灌溉面积,万 hm^2)、 X_3 (新疆棉花产量,万 t)、 X_4 (农业机械总动力,万 kW)、 X_5 (农村固定资产投资额,亿元)、 X_6 (棉花单产, kg/hm^2)、 X_7 (粮食单产, kg/hm^2)、 X_8 (棉花单价,元/kg)、 X_9 (单位面积平均收益,元/ hm^2)、 X_{10} (化学纤维产量,万 t)、 X_{11} (农村居民家庭人均纯收入,元)、 X_{12} (第一产业就业人员数,万人)。

2.3 基于主成分分析的棉花驱动力分析

因子分析法是一种将一些具有错综复杂关系的变量归结为少数几个不相关的新的综合因子的多变量统计分析方法,其基本思想是根据相关性大小对变量进行分组,使得同组内的变量之间相关性较高,不同组的变量相关性较低。因子分析中每组变量代表不同的基本结构,也称为公共因子^[5]。本研究利用主成分分析法对新疆棉花种植面积驱动力进行分析,相关结果见表 1。

由表 1 可知,前 3 个主成分的特征值均大于 1,与之对应的方差累计贡献率达到 93.882%,已经包含这 12 个指标中大部分的信息量,达到了分析要求,因此只须提取 3 个主成分即可。通过计算得到旋转之后的载荷矩阵(表 2)。

表 1 新疆棉花种植面积驱动力的特征值和主成分贡献率

主成分	特征值	贡献率 (%)	累积贡献率 (%)
1	8.637	71.975	71.975
2	1.603	13.355	85.330
3	1.026	8.552	93.882
4	0.556	4.637	98.520
5	0.059	0.489	99.008
6	0.053	0.444	99.452
7	0.032	0.264	99.716
8	0.023	0.190	99.906
9	0.007	0.062	99.969
10	0.003	0.028	99.997
11	0.000	0.003	99.999
12	0.000	0.001	100.000

表 2 新疆棉花种植面积驱动力的主成分载荷矩阵

变量	第 1 主成分	第 2 主成分	第 3 主成分
X_4	0.974	0.105	0.185
X_{11}	0.969		0.225
X_2	0.961		0.214
X_{12}	0.960		0.251
X_5	0.954		0.262
X_{10}	0.945	0.149	0.195
X_1	0.935	0.152	
X_3	0.931		
X_6	0.764		-0.371
X_9	-0.174	0.980	
X_8	0.576	0.799	0.125
X_7	0.244		0.918

注:在软件分析时,设置小于 0.1 的值不显示。

从表 2 的主成分载荷矩阵可以看出,第 1 主成分主要有粮食作物播种面积(X_1)、有效灌溉面积(X_2)、新疆棉花产量(X_3)、农业机械总动力(X_4)、农村固定资产投资额(X_5)、棉花单产(X_6)、化学纤维产量(X_{10})、农村居民家庭人均纯收入(X_{11})、第一产业就业人员数(X_{12});第 2 主成分主要包括棉花单价(X_8)、单位面积平均收益(X_9);第 3 主成分主要包括粮食单产(X_7)。因此,可以把影响棉花种植面积的主要驱动力归为 3 类,第 1 主成分包含棉花生产过程中的土地、资金、人力和农机等方面的信息,这些都是棉花生产过程中不可或缺的投入资料,而化学纤维产量虽然属于棉花的替代产品,但是化学纤维产量的提高是工业投入增加的重要体现,因此将该类定义为产业投入因子;第 2 主成分与棉花的价格和收益有

较大的相关性,价格和收益往往由市场决定,因此将该类定义为市场环境因子;第 3 主成分主要是粮食单产,粮食种植面积的增加会挤占棉花的种植空间,当粮食生产产量高、效益好时,农民会选择种植粮食,对棉花种植面积产生影响,因此将该类定义为替代作物因子。

3 新疆棉花种植面积影响因素分析

3.1 基于多元线性回归的驱动力模型

根据上述分析可以发现,棉花种植面积的主要驱动力是产业投入、市场环境和棉花替代作物。根据载荷矩阵结果,农业机械总动力、化学纤维产量分别是农业投入、工业投入的重要体现,因此选这 2 个指标作为产业投入因子。由于价格相比单位面积平均收益是市场环境变化更直接的体现,因此选取棉花价格作物市场环境因子,以粮食单产作物棉花替代作物因子。共选取 4 个主要驱动因子作为自变量,以棉花种植面积为因变量(Y)进行多元线性回归,得到的回归结果及各变量参数见表 3。

表 3 驱动因子多元回归结果及变量参数

模型	非标准化系数		标准化系数	t 值
	系数	标准误差		
C	92.032	1 248.325		0.074
X_4	1.301	0.416	1.911	3.130 **
X_7	-0.024	0.218	-0.015	-0.111
X_8	-2.346	14.332	-0.035	-0.164
X_{10}	-17.530	10.260	-1.056	-1.819 *

注:“*”“**”“***”分别表示在 10%、5%、1% 的水平下显著; C 为常数项。

由表 3 可以得到棉花种植面积与农业机械总动力(X_4)、粮食单产(X_7)、棉花单价(X_8)、化学纤维产量(X_{10}) 4 个影响因子之间的回归方程:

$$Y = 92.032 + 1.301X_4 - 0.024X_7 - 2.346X_8 - 17.530X_{10}.$$

模型结果表明,除了农业机械总动力因素呈现正向驱动外,粮食单产、棉花单价以及化学纤维产量 3 个因素对棉花的种植均呈现负向驱动。综合主成分分析结果,这几个因素就是棉花种植面积变化的主要驱动因子。

3.2 主要驱动因子对棉花种植面积变化的影响

3.2.1 农业机械总动力 农业机械总动力是农业标准化的重要指标,农业机械总动力越高,说明当地的农业现代化水平越高。2015 年新疆地方棉花生产成本为 27 000 ~ 28 500 元/hm²,其中物化成本占 40%,而人工成本占 60%,成为棉花种植成本的主要组成部分。随着劳动要素资源的短缺和价格的提高,棉农种植棉花的积极性将进一步降低,但是机械化可以弥补劳动力不足,机械化程度的提高不仅可以提高农业的组织化程度,而且在很大程度上也可以降低农业生产成本,进而带动棉花种植面积的增加。从方程来看,农业机械投入每增加 1 个单位,棉花种植面积将提高 1 301 hm²。

3.2.2 粮食单产 粮食是棉花的替代作物,根据理性经济人理论,农民会通过预期收益进行种植决策,粮食单产的提高会在一定程度上抑制农户种植棉花的意向。方程结果显示,虽然粮食单产会对棉花种植产生负面作用,但并没有通过显著性检验(表 3),可见影响是有限的。因为在当前市场环境下,

农业生产种植成本高,农产品价格低迷,农作物种植的效益都比较低下,农民弃棉种植玉米、小麦等粮食作物的经济效益并不高,但是种植棉花有目标价格补贴政策的支持,农民可以保障基本收益,实际上农户种植棉花比种植粮食的意愿要大。这也在一定程度上阻碍了新疆种植业结构调整的步伐,虽然棉花单位面积平均收益逐年下降,但是棉花比较效益较高。

3.2.3 棉花单价 棉花的价格会直接影响棉农的种植积极性,进而对棉花的种植面积产生影响。从图 2 可以看出,2013 年之前棉花种植面积和棉花价格整体呈上升趋势,但同期变化方向并不都一致,如 2004 年、2011 年棉花价格出现大幅度下跌,但棉花种植面积却是增加的;从回归结果中也可以看出,棉花价格对棉花种植面积的驱动力呈负值。出现这种情况主要是由于以下几个原因。(1)棉花价格对种植面积的驱动存在滞后性。当年的价格涨跌可能影响今后 1 年甚至数年的种植面积变化,影响周期大概在 3 ~ 4 年^[6]。(2)棉花价格上升,农民的获利是微薄的,并不能形成正向的驱动力。棉花价格上涨,各种农业生产资料、人工费用也是水涨船高,甚至远超棉花价格增加的幅度。(3)棉花价格并不能完全反映市场供需平衡,棉花作为我国的大宗农产品,政府调控力度大,棉花价格更多地受政策的影响,导致价格对种植面积的驱动力大大减弱。

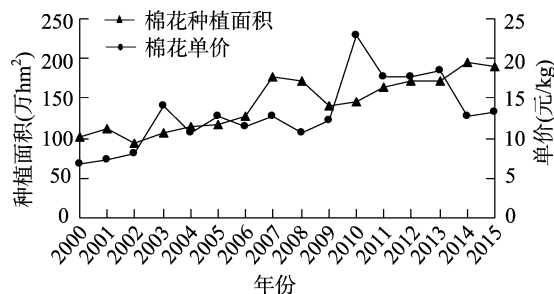


图2 2000—2014 年新疆棉花种植面积与价格变化情况

3.2.4 化学纤维产量 棉花作为纺织业的重要原材料,其成本占纺织业成本的比重高达 70% 以上。在纺织业的各种原材料中化学纤维是棉花的一种重要替代品,当棉花供不应求或者价格太高时,纺织企业在生产中会选择增加化学纤维的使用量,以减少棉花用量,这种信号会对棉花下一年度或未来年度的生产产生影响。一般在化学纤维需求量较高的地区,棉花生产规模指数较低。根据张立杰等的研究,棉花的主要需求来自纱线生产,纱线生产波动会引起化纤生产的波动^[7]。回归结果也显示,化学纤维产量对棉花种植面积有显著的负向影响,每增加 1 个单位的化学纤维产量,将导致棉花种植面积下降 17 530 hm²。

4 结论

根据新疆地区 2000—2014 年的时间序列数据,分析了新疆棉花种植面积变化的基本情况,再运用主成分分析法和多元线性回归模型,揭示新疆棉花种植面积变化的驱动力及主要影响因素,从而得出以下结论。

(1)新疆地区 2000—2014 年棉花种植面积呈直线上升趋势,15 年来净增加 89.2 万 hm²,年均增长率 4.62%。2014 年新疆实施目标价格补贴试点政策,使当年棉花种植面积达

周汝琴,王甫同,唐义军,等.盐城市现代农业产业发展情况调研及发展对策[J].江苏农业科学,2017,45(1):270-275.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2017.01.074

盐城市现代农业产业发展情况调研及发展对策

周汝琴¹,王甫同²,唐义军³,杨力⁴,杨凌⁵,吴祥⁶,王辉⁷,葛兆建¹

(1. 江苏沿海地区农业科学研究所,江苏盐城 224001; 2. 江苏省盐城市农业委员会,江苏盐城 224000; 3. 江苏省盐城市农业信息中心,江苏盐城 224000; 4. 江苏省盐城市粮油作物技术指导站,江苏盐城 224000; 5. 江苏省盐城市畜牧兽医站,江苏盐城 224000; 6. 江苏省盐城市果树技术指导站,江苏盐城 224000; 7. 江苏省盐城市海洋与渔业局,江苏盐城 224000)

摘要:对江苏省盐城市现代农业产业发展基本情况、农业主导产业发展现状进行调研,分别从农业产业区域布局、品种结构、播种(养殖)面积、总产与单产、经营方式、机械化程度、“三品一标”与品牌、外向型农业、出口数量与出口企业、畜牧业存栏与出栏等情况进行调研分析,同时针对现代农业产业发展现状,提出“十三五”时期农业产业发展重点的建议及对策措施,为政府或相关部门制定农业发展决策提供参考依据。

关键词:江苏省盐城市;现代农业;产业发展;调研

中图分类号: F320.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2017)01-0270-06

盐城市是江苏省第一农业大市,土地总面积 1.7 万 km²,海域面积 1.4 万 km²,均列江苏省首位。耕地面积 83.73 万 hm²,占全省 18.2%,居全省第一。海洋和滩涂资源十分丰富,沿海滩涂总面积 4 550 km²(含辐射沙洲),其中潮上带 1 677 km²,潮间带 1 610 km²,分别占全省的 75%、64.6%、60.8%。近期可供开发利用的沿海滩涂面积达 1 300 km²,被称为“黄金海岸”,是江苏省最大、最具潜力的后备土地资源。2015 年农业总产值 1 100 亿元;农业增加值 535 亿元;农民人均纯收入 15 748 元。2012—2014 年连续 3 年荣获全国粮食

生产先进市。国家江苏沿海地区发展规划对盐城农业的定位是国家级东部沿海现代农业基地;长三角地区重要的粮油供给基地;国家级农副产品加工和出口基地;国家重要的农业旅游观光基地。本研究受江苏省农业科学院委托,主要对盐城市现代农业产业发展基本情况、农业主导产业与特色产业现状进行调研,调研报告数据资料来源于盐城市农业委员会、盐城市农业信息中心、盐城市粮油作物技术指导站、盐城市畜牧兽医站、盐城市果树技术指导站、盐城市海洋与渔业局等,为政府或相关部门制定农业发展决策提供参考依据。

1 盐城市现代农业发展的基本情况

“十二五”时期是盐城市农业转型升级步伐加快、现代农业发展最快的时期。面对复杂多变的发展形势和风险挑战,

经营权有序流转,发展适度规模经营,推动棉花产业结构调整,提高棉花产业的集约化、组织化程度。

参考文献:

- [1] 肖双喜,刘小和.棉花种植面积影响因素分析——基于新疆、河南、江苏和山东四省的调查[J].农业技术经济,2008(4):79-84.
- [2] 钟甫宁,胡雪梅.中国棉花生产区域格局及影响因素研究[J].农业技术经济,2008(1):4-9.
- [3] 谭砚文,李朝晖.中美棉花生产者供给行为的比较分析——基于适应性预期模型的实证研究[J].华南农业大学学报(社会科学版),2005,4(3):45-52.
- [4] 杨莉,杨德刚,张豫芳,等.新疆棉花种植面积时空格局演变特征及驱动机制研究[J].中国沙漠,2011,31(2):476-484.
- [5] 薛薇.基于 SPSS 的数据分析[M].北京:中国人民大学出版社,2006.
- [6] 李穗英,孙新庆.青海省近 10 年耕地面积动态变化及驱动因子分析研究[J].中国农业资源与区划,2009,30(5):39-44.
- [7] 张立杰,寇纪淞,李敏强,等.基于协整理论的棉花价格与纺织生产相关性[J].纺织学报,2012,33(10):147-152.

收稿日期:2016-08-22

作者简介:周汝琴(1973—),女,江苏盐城人,副研究员,主要从事农业经济与科技发展研究。E-mail:cnzrq@163.com。

到近年来最大值,为 195.33 万 hm²。在棉花种植结构调整政策下,2016 年棉花种植面积为 173.76 万 hm²,新疆棉花种植面积趋于稳定(数据根据新疆维吾尔自治区、兵团农业厅调查结果)。

(2)新疆棉花种植的驱动力主要有产业投入、市场环境和替代作物 3 个主要因子。在对棉花种植面积影响因素分析中,农业机械总动力和化学纤维产量的影响最为明显,虽然粮食单产和棉花价格对棉花种植面积会产生负作用,但影响比较小。

新疆作为我国最大的产棉区,为了稳定其棉花种植面积,保障棉农收益,提出以下对策建议:一是大力发展棉花机械化种植,随着劳动力成本的提高以及农业现代化的要求,发展机械化成为必然趋势,新疆应加大机采棉品种研发力度,积极探索相应的配套管理措施,创新生产技术,降低植棉成本,提高棉农种植效益;二是建立健全棉花市场价格调控机制,我国棉花受政府调控力度大,在目标价格背景下,棉花开始由计划调控转为市场自由配置,但棉花市场体系建设滞后,棉农缺乏价格预期和指导意识,政府应尽快完善相应的法律法规,引导棉农参与市场,降低种植风险;三是推进土地流转制度改革,小规模种植难以实现规模收益和农业现代化发展,应加快土地