

基于 GIS 的中国县域棉花生产空间分布与变异研究

潘学标

(中国农业大学资源与环境学院, 北京 100094)

摘要 : 利用地理信息系统软件对 1990 和 1999 年中国县域棉花生产状况及 2 年间的差异进行处理, 建立基于 GIS 的棉花生产空间信息系统, 分析棉花生产的空间分布差异并进行地图表达。结果表明, 1990 年中国棉花生产以山东西北部和西南部为中心, 黄淮海地区、江苏沿海、南襄盆地和江汉平原是重要的产棉区; 1999 年中国棉花生产重心已转移到新疆, 东部地区的河南及其南部相临地区仍是重要产区。1999 年与 1990 年棉花生产相比, 变异最大的是新疆棉花生产的崛起和山东、河北棉花生产的萎缩。随着市场经济的发展, 棉花生产空间分布还会出现调整以适应需要。

关键词 : 棉花 ; GIS ; 作物生产信息系统 ; 县域

Study on the Spatial Distribution and Variation of Cotton Production in Counties of China Based on GIS

PAN Xue-biao

(College of Resource and Environmental Science, China Agricultural University, Beijing 100094)

Abstract : The data of cotton production of each county in China in 1990 and 1999 were used to setup a database and a cotton production spatial information system was formed based on GIS. The distribution of cotton area and output and their variation were showed in maps by GIS software Arcview3.0. The result showed that the center of cotton production of China in 1990 was in northwest and southwest of Shandong province, and Huang Huai Hai region, the coast of Jiangsu province, Nanyang-Xiangyang basin and Jiangnan plain were also main cotton producing regions. The most important cotton production region had been transferred to Xinjiang in 1999, but Henan and some regions near South Henan were still one of the main cotton producing regions. The most variation of cotton production between 1990 and 1999 was the great increase in Xinjiang and obvious decrease in Shandong and Hebei. New adjustments in cotton production spatial distribution would appear in future with the development of market economy.

Key words : Cotton ; GIS ; Crop production information system ; County

棉花是中国的重要经济作物, 是支撑纺织工业的重要原料, 在国民经济发展中起着重要作用。但作为一种大田作物, 随着市场经济的发展和作物比较效益的变化, 近 10 年来棉花生产空间变异很大, 最为突出的是新疆棉花生产的崛起。了解这些变化, 对生产发展规划制定、纺织工业布局、原料调配等都有重要意义。

地理信息系统(geographic information system, GIS) 作为重要的信息处理技术之一, 已开始应用于农业生产的空间分布与变异研究之中^[1~3, 10]。这种技术的应用, 可方便地在计算机中表达和显现农业生产的地域差异, 进行信息查询, 并制作地图, 为了解农业生产现状和制定政策提供方便。本文拟利用这一技术方法, 分析近年中国棉花生产的空间分

收稿日期: 2002-03-04

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(30170535)

作者简介: 潘学标(1962-) 男, 广西象州人, 副教授, 博士, 主要从事气候评价与区域发展、作物模拟及农业与气候信息系统研究。Tel : 010-62893506 ; Fax : 010-62894117 ; E-mail : pxb423@cau.edu.cn

布概况及其变异,并建立基于 GIS 的棉花生产信息系统。

1 材料与方法

以 1990 和 1999 年的中国分县农业统计资料中的县级棉花播种面积和皮棉总产量资料^[4,5]为主,建立棉花生产数据库。利用桌面地理信息系统软件 ArcView3.0a 和 1:400 万中国地理数据库,与棉花生产数据库的链接,形成基于 GIS 的棉花生产信息系统,对中国县级棉花生产的空间分布和近 10 年的空间变异进行分析,并制作输出相应的棉花生产分布地图。

2 结果与分析

2.1 中国县域棉花生产的空间分布

中国棉花生产在时间和空间上是不断变化的。棉花传入中国有两条路径,一是由新疆经河西走廊,由北向南传播发展到黄河中下游;另一条是由华南和西南向北传播发展到长江流域^[6]。古代长江以南曾是我国的主要产棉地区,20 世纪 80 年代前,南方棉区棉田面积占全国的 1/3 以上,20 世纪 60 年代和 70 年代甚至占 40% 以上^[7],80 年代后,北方棉区棉花生产扩大很快,1982~1992 年仅冀鲁豫 3 省棉田面积即占 1/2 以上,期间山东省棉田面积最大。到 1992 年以后,这种格局又逐步发生变化。

从 1990 年的棉花生产空间分布分析,这时的山东省是最主要的棉花生产区,播种面积大的产棉县主要分布在山东省(表 1),尤其是在鲁西南和鲁西北地区,以沿黄河两侧分布最集中。面积较大的县也分布在河南东部、江苏沿海和湖北的江汉平原等地。此时新疆棉区除莎车外棉田面积都还较小。

在棉田面积最大的 50 个县中,1990 年山东占 26 个,江苏占 7 个,河南占 6 个,河北占 6 个,湖北占 3 个,陕西和新疆各占 1 个(表 1),棉花生产分布明显集中在东部地区,特别是黄淮海地区。按播种面积从多到少累计达到全国面积一半时的县市数为 105 个,达到产量一半的县市数为 95 个,这些县的棉花面积和产量分别在 16 000ha 和 14 000t 以上,而有棉花面积和产量统计的单位分别达 848 个和 1 058 个,说明棉花作为经济作物,在我国的生产中虽然分布广,大量生产还是非常集中的。1990 年播种面积 20 000ha 和年总产量 20 000t 以上的县分别为 75 个和 53 个(表 2)。

20 世纪 90 年代棉花生产的空间分布发生了大

的变化,末期的生产格局完全不同于初期。棉花生产在新疆得到大发展,而在山东、河北明显萎缩。1999 年棉花生产大县的连片地区分布在北疆南缘、南疆北缘、河南中东部、南襄盆地、江苏东部沿海,以及江汉平原(图略)。在 1999 年播种面积最大的 50 个县市中,新疆占 20 个,河南 17 个,江苏 4 个,湖北 3 个,河北 3 个,山东 2 个,安徽 1 个(表 1)。

1999 年棉花生产更为集中,播种面积由大到小累计达到全国总面积一半的县数为 83 个,达到一半产量的县数为 57 个,面积和产量集中程度都超过 1990 年,特别是产量集中、增加很快。总产量超过 6 万 t 以上的有 7 个县,超过 10 万 t 以上的有阿克苏市、玛纳斯县、乌苏县和沙湾县 4 个县市,这都是 20 世纪 90 年代前未曾有过的。与 1990 年相比的特点是出现特大产棉县、中等产棉县的数量下降,如播种面积在 5 000~40 000ha 以及总产量在 5 000~40 000t 的县数减少,分别减少了 98 个和 66 个。而播种面积在 5 000ha 以下和总产量不足 1 000t 的县数明显增加(表 2,表 1)。

2.2 中国县域棉花生产的空间变异

从县域播种面积和总产量看,1999 年与 1990 年棉花生产的空间变异,表现为相位相反的区域性一增一减的“跷跷板”型,即新疆地区表现为明显增加,黄淮海北部地区表现为明显下降。增长的主中心在南疆北缘和北疆南缘,次中心在河南中东部和西南部、洞庭湖周边、安徽南部等地;下降区以山东聊城周围为重心,涵盖黄河两岸及其以北地区,并延伸至江苏的东部大片地区。面积减少的次中心还有湖北天门周边及湖北中东部、四川棉区。总产量的空间变异趋势与面积相一致,但表现得更为突出。新疆是总产量明显增加的区域;东部地区除河南黄河以南地区至安徽一大片、湘鄂交界的洞庭湖周围有一定幅度的增产外,多表现为减产,且明显分为两大片,一是以鲁西北为中心的黄河以北地区及鲁西南至江苏东部一大片;二是湖北中北部至东南部地区。表 3 表明,面积增加最多的县、市主要分布在新疆,在前 25 个县、市中有 21 个,面积增加最多的是阿克苏市,其次是玛纳斯县、沙湾县和乌苏县,增幅均在 6 万 ha 以上。面积增幅大的县、市,通常也是总产量增幅大的县、市。而面积减少最多的县、市,主要集中分布在黄淮海平原北部和江苏东部,其中山东省最多,占减幅最大的 25 个县、市中的 18 个。面积的减少造成总产量的大幅度下降。面积减少的主要区域也是总产减少的主要区域。

表 1 1990 和 1999 年中国棉花生产中播种面积最大的 50 个县棉花生产概况

Table 1 Cotton production general situation of the largest 50 counties based on cotton planting area in China in 1990 and 1999

1990 年棉花生产 Cotton production in 1990						1999 年棉花生产 Cotton production in 1999					
序号 No.	县市 County	省区 Province	面积 Area (ha)	总产 Output (t)	单产 Yield (kg·ha ⁻¹)	县市 County	省区 Province	面积 Area (ha)	总产 Output (t)	单产 Yield (kg·ha ⁻¹)	
1	曹县 Caoxian	山东 Shandong	51 933.3	50 559.0	973.5	阿克苏市 Aksu	新疆 Xinjiang	87 510.0	144 613.0	1 652.5	
2	扶沟县 Fugou	河南 Henan	50 266.7	53 048.0	1 055.3	沙湾县 Shawan	新疆 Xinjiang	71 020.0	116 526.0	1 640.7	
3	太康县 Taikang	河南 Henan	48 666.7	46 680.0	959.2	玛纳斯县 Manas	新疆 Xinjiang	68 490.0	124 871.0	1 823.2	
4	射阳县 Sheyang	江苏 Jiangsu	48 666.7	35 351.0	726.4	乌苏县 Usu	新疆 Xinjiang	68 300.0	119 884.0	1 755.3	
5	莘县 Xinxian	山东 Shandong	46 733.3	37 580.0	804.1	太康县 Taikang	河南 Henan	55 940.0	63 289.0	1 131.4	
6	巨野县 Juye	山东 Shandong	46 533.3	34 091.0	732.6	巴楚县 Maralwexi	新疆 Xinjiang	51 650.0	71 965.0	1 393.3	
7	大丰县 Dafeng	江苏 Jiangsu	44 733.3	34 434.0	769.8	莎车县 Yarkant	新疆 Xinjiang	45 570.0	54 192.0	1 189.2	
8	冠县 Guanxian	山东 Shandong	44 266.7	36 378.0	821.8	扶沟县 Fugou	河南 Henan	43 290.0	51 306.0	1 185.2	
9	东台市 Dongtai	江苏 Jiangsu	44 266.7	34 032.0	768.8	南阳市郊 Nanyang	河南 Henan	38 470.0	41 724.0	1 084.6	
10	天门市 Tianmen	湖北 Hubei	43 066.7	59 800.0	1 388.5	呼图壁县 Hutubi	新疆 Xinjiang	37 290.0	60 222.0	1 615.0	
11	临清市 Linqing	山东 Shandong	41 066.7	41 483.0	1 010.1	阿瓦提县 Awat	新疆 Xinjiang	36 280.0	53 431.0	1 472.7	
12	茌平县 Chiping	山东 Shandong	40 533.3	32 680.0	806.0	尉犁县 Lopnur	新疆 Xinjiang	33 040.0	43 671.0	1 321.8	
13	商河县 Shanghe	山东 Shandong	39 800.0	20 000.0	502.5	邓州市 Dengzhou	河南 Henan	32 530.0	29 378.0	903.1	
14	高唐县 Gaotang	山东 Shandong	37 800.0	33 700.0	891.5	博乐市 Botala	新疆 Xinjiang	31 560.0	49 871.0	1 580.2	
15	惠民县 Huimin	山东 Shandong	37 800.0	21 382.0	565.7	射阳县 Sheyang	江苏 Jiangsu	31 080.0	34 556.0	1 111.8	
16	南阳市 Nanyang	河南 Henan	37 533.3	31 226.0	832.0	巨野县 Juye	山东 Shandong	30 030.0	35 505.0	1 182.3	
17	聊城市 Liaocheng	山东 Shandong	36 400.0	31 117.0	854.9	沙雅县 Xayar	新疆 Xinjiang	30 000.0	40 100.0	1 336.7	
18	阳谷县 Yanggu	山东 Shandong	35 800.0	31 523.0	880.5	西华县 Xihua	河南 Henan	29 570.0	34 544.0	1 168.2	
19	如东县 Rudong	江苏 Jiangsu	35 466.7	31 714.0	894.2	唐河县 Tanghe	河南 Henan	29 500.0	25 886.0	877.5	
20	陵县 Lingxian	山东 Shandong	34 866.7	25 150.0	721.3	温宿县 Wensu	新疆 Xinjiang	29 480.0	34 269.0	1 162.4	
21	邹平县 Zouping	山东 Shandong	31 466.7	22 883.0	727.2	麦盖提县 Markit	新疆 Xinjiang	28 870.0	38 687.0	1 340.0	
22	济阳县 Jiyang	山东 Shandong	31 333.3	18 460.0	589.1	库车县 Kuqa	新疆 Xinjiang	28 000.0	34 861.0	1 245.0	
23	夏津县 Xiajin	山东 Shandong	30 666.7	24 840.0	810.0	天门市 Tianmen	湖北 Hubei	27 830.0	31 671.0	1 138.0	
24	威县 Weixian	河北 Hebei	30 066.7	24 810.0	825.2	无为县 Wuwei	安徽 Anhui	27 544.0	26 029.0	945.0	
25	郓城县 Yuncheng	山东 Shandong	29 466.7	23 434.0	795.3	新野县 Xinye	河南 Henan	27 330.0	28 249.0	1 033.6	
26	兴化市 Xinghua	江苏 Jiangsu	29 000.0	33 609.0	1 158.9	鄱陵县 Poyang	河南 Henan	27 250.0	28 626.0	1 050.5	
27	仙桃市 Xiantao	湖北 Hubei	28 533.3	35 112.0	1 230.6	威县 Weixian	河北 Hebei	26 486.0	27 033.0	1 020.7	
28	单县 Shanxian	山东 Shandong	28 333.3	21 255.0	750.2	伽师县 Payzawat	新疆 Xinjiang	25 540.0	25 448.0	996.4	
29	宁津县 Ningjin	山东 Shandong	28 266.7	16 000.0	566.0	杞县 Qixian	河南 Henan	25 433.0	29 757.0	1 170.0	
30	沾化县 Zhanhua	山东 Shandong	27 800.0	7 114.0	255.9	民权县 Minquan	河南 Henan	24 870.0	26 818.0	1 078.3	
31	阳信县 Yangxin	山东 Shandong	27 600.0	8 972.0	325.1	大丰县 Dafeng	江苏 Jiangsu	24 070.0	30 638.0	1 272.9	
32	齐河县 Jihe	山东 Shandong	27 066.7	17 937.0	662.7	库尔勒市 Korla	新疆 Xinjiang	24 040.0	32 125.0	1 336.3	
33	西华县 Xihua	河南 Henan	26 733.3	24 544.0	918.1	尉氏县 Weishi	河南 Henan	23 810.0	26 845.0	1 127.5	
34	大荔县 Dali	陕西 Shaanxi	26 666.7	24 321.0	912.0	灌云县 Guanyun	江苏 Jiangsu	23 270.0	28 623.0	1 230.0	
35	成武县 Chengwu	山东 Shandong	26 466.7	27 652.0	1 044.8	疏勒县 Shule	新疆 Xinjiang	23 270.0	23 308.0	1 001.6	
36	滑县 Huaxian	河南 Henan	26 066.7	26 093.0	1 001.0	精河县 Jinghe	新疆 Xinjiang	21 200.0	31 987.0	1 508.8	
37	冀州市 Jizhou	河北 Hebei	26 000.0	18 388.0	707.2	淮阳县 Huaiyang	河南 Henan	21 030.0	25 082.0	1 192.7	
38	无棣县 Wudi	山东 Shandong	25 666.7	15 061.0	586.8	郸城县 Shancheng	河南 Henan	20 330.0	26 997.0	1 327.9	
39	内黄县 Neihuang	河南 Henan	25 466.7	29 012.0	1 139.2	商丘市 Shangqiu	河南 Henan	20 310.0	24 979.0	1 229.9	
40	景县 Jingxian	河北 Hebei	25 466.7	8 860.0	347.9	华容县 Huarong	湖南 Henan	20 000.0	27 500.0	1 375.0	
41	莎车县 Yarkant	新疆 Xinjiang	25 400.0	30 334.0	1 194.3	曹县 Caoxian	山东 Shandong	19 060.0	18 453.0	968.2	
42	深州市 Shenzhou	河北 Hebei	25 000.0	14 893.0	595.7	商丘市郊 Shangqiushu	河南 Henan	19 000.0	21 411.0	1 126.9	
43	盐城市 Yancheng	江苏 Jiangsu	24 866.7	21 823.0	877.6	公安县 Gonggan	湖北 Hubei	18 680.0	23 027.0	1 232.7	
44	南阳市 Nanyang	河南 Henan	24 800.0	19 014.0	766.7	南阳市 Nanyang	河南 Henan	18 190.0	16 247.0	893.2	
45	枣阳市 Zaoyang	湖北 Hubei	24 466.7	17 406.0	711.4	柘城县 Zhecheng	河南 Henan	16 920.0	21 487.0	1 269.9	
46	滨州市 Binzhou	山东 Shandong	24 466.7	9 725.0	397.5	潜江市 Qianjiang	湖北 Hubei	16 710.0	20 297.0	1 214.7	
47	东光县 Dongguang	河北 Hebei	24 333.3	12 018.0	493.9	东台市 Dongtai	江苏 Jiangsu	16 690.0	17 904.0	1 072.7	
48	虞城县 Yucheng	河南 Henan	24 133.3	20 091.0	832.5	叶城县 Kargilik	新疆 Xinjiang	16 670.0	20 870.0	1 251.9	
49	启东县 Qidong	江苏 Jiangsu	23 866.7	14 645.0	613.6	新和县 Toksu	新疆 Xinjiang	16 670.0	20 013.0	1 200.5	
50	乐陵市 Leling	山东 Shandong	23 666.7	16 631.0	702.7	鹿邑县 Luyi	河南 Henan	15 940.0	24 087.0	1 511.1	

表 2 全国不同棉花面积和产量范围县、市数

Table 2 The number of county and city at different ranges of cotton planting area and lint output in 1990 and 1999

1990				1999			
面积范围 Area range (ha)	县市数 Number of county	产量范围 Output range (t)	县市数 Number of county	面积范围 Area range (ha)	县市数 Number of county	产量范围 Output range (t)	县市数 Number of county
80 000 ~ 60 000	0	90 000 ~ 60 000	0	80 000 ~ 60 000	3	90 000 ~ 60 000	3
60 000 ~ 40 000	12	60 000 ~ 40 000	5	60 000 ~ 40 000	4	60 000 ~ 40 000	7
40 000 ~ 20 000	63	40 000 ~ 20 000	48	40 000 ~ 20 000	32	40 000 ~ 20 000	34
20 000 ~ 10 000	108	20 000 ~ 10 000	93	20 000 ~ 10 000	61	20 000 ~ 10 000	59
10 000 ~ 5 000	135	10 000 ~ 5 000	123	10 000 ~ 5 000	115	10 000 ~ 5 000	105
5 000 ~ 1 000	146	5 000 ~ 1 000	238	5 000 ~ 1 000	253	5 000 ~ 1 000	233
1 000 ~ 0.1	284	1 000 ~ 0.1	551	1 000 ~ 0.1	704	1 000 ~ 0.1	720

表 3 1999 年与 1990 年棉花生产变化最大的县、市

Table 3 The 25 counties of the most difference between 1999 and 1990 in cotton production

1999 年与 1990 年相比面积增加最多的县、市 Counties of cotton acreage increased the most between 1999 and 1990					1999 年与 1990 年相比面积减少最多的县、市 Counties of cotton acreage decreased the most between 1999 and 1990			
序号 No.	县市 County	省区 Province	面积差 Area difference (ha)	产量差 Output difference (t)	县市 County	省区 Province	面积差 Area difference (ha)	产量差 Output difference (t)
1	阿克苏市 Aksu	新疆 Xinjiang	79 910.0	136 941.0	莘县 Zixian	山东 Shandong	-43 419.3	-33 919.0
2	玛纳斯县 Manas	新疆 Xinjiang	64 356.7	120 463.0	冠县 Guanxian	山东 Shandong	-41 526.7	-32 278.0
3	沙湾县 Shawan	新疆 Xinjiang	60 953.3	106 989.0	茌平县 Chiping	山东 Shandong	-37 697.3	-29 358.0
4	乌苏县 Usu	新疆 Xinjiang	60 700.0	112 708.0	商河县 Shanghe	山东 Shandong	-36 986.0	-17 135.0
5	呼图壁县 Hutubi	新疆 Xinjiang	37 156.7	60 055.0	阳谷县 Yanggu	山东 Shandong	-32 909.0	-29 065.0
6	巴楚县 Maralwexi	新疆 Xinjiang	35 250.0	51 101.0	曹县 Caoxian	山东 Shandong	-32 873.3	-32 106.0
7	尉犁县 Lopnur	新疆 Xinjiang	31 106.7	41 256.0	聊城市 Liaocheng	山东 Shandong	-32 380.0	-27 439.0
8	博乐市 Botala	新疆 Xinjiang	26 293.3	44 046.0	临清市 Linqing	山东 Shandong	-32 236.7	-30 008.0
9	温宿县 Wensu	新疆 Xinjiang	25 613.3	30 849.0	高唐县 Gaotang	山东 Shandong	-29 440.0	-24 548.0
10	阿瓦提县 Awat	新疆 Xinjiang	23 480.0	42 925.0	东台市 Dongtai	江苏 Jiangsu	-27 576.7	-16 128.0
11	库尔勒市 Korla	新疆 Xinjiang	20 240.0	27 590.0	陵县 Lingxian	山东 Shandong	-26 866.7	-14 986.0
12	莎车县 Yarkant	新疆 Xinjiang	20 170.0	23 858.0	惠民县 Huimin	山东 Shandong	-25 944.0	-7 800.0
13	沙雅县 Xayar	新疆 Xinjiang	18 066.7	31 118.0	如东县 Rudong	江苏 Jiangsu	-25 336.7	-25 228.0
14	无为县 Wuwei	安徽 Anhui	16 877.3	11 697.0	齐河县 Jihe	山东 Shandong	-24 854.7	-14 948.0
15	伽师县 Payzawat	新疆 Xinjiang	16 340.0	15 938.0	阳信县 Yangxin	山东 Shandong	-23 774.0	-4 242.0
16	麦盖提县 Markit	新疆 Xinjiang	15 870.0	18 427.0	宁津县 Ningjin	山东 Shandong	-23 666.7	-9 652.0
17	精河县 Jinghe	新疆 Xinjiang	15 333.3	23 755.0	单县 Shanxian	山东 Shandong	-21 922.3	-14 865.0
18	邓州市 Dengzhou	河南 Henan	14 596.7	16 618.0	东阿县 Dong'e	山东 Shandong	-21 303.0	-16 752.0
19	库车县 Kuqa	新疆 Xinjiang	14 266.7	24 794.0	通州市 Nantong	江苏 Jiangsu	-20 986.7	-19 300.0
20	昌吉市 Changji	新疆 Xinjiang	13 150.0	14 289.0	大丰县 Dafeng	江苏 Jiangsu	-20 663.3	-3 796.0
21	哈密市 Hami	新疆 Xinjiang	12 906.7	16 280.0	东光县 Dongguang	河北 Hebei	-20 354.3	-9 051.0
22	唐河县 Tanghe	河南 Henan	12 100.0	8 694.0	无棣县 Wudi	山东 Shandong	-20 251.7	-11 121.0
23	疏勒县 Shule	新疆 Xinjiang	11 403.3	12 302.0	景县 Jingxian	河北 Hebei	-20 136.7	-2 067.0
24	民权县 Minquan	河南 Henan	10 803.3	14 115.0	深州市 Shenzhou	河北 Hebei	-20 048.0	-8 625.0
25	新和县 Toksu	新疆 Xinjiang	10 003.3	15 613.0	郓城县 Yuncheng	山东 Shandong	-19 955.7	-12 465.0

3 讨论

3.1 气候异常与效益变化是棉花重新布局的直接原因

由于 20 世纪 90 年代初时常受低温、棉铃虫和黄萎病的影响,加上麦棉两熟种植比例增加,黄淮海北部地区单产降低。如棉铃虫危害较重的 1992 年,河北省和山东省统计的平均产量分别只有 $346.9 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ 和 $454.6 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$,经济效益很低甚至为负效益,其后几年也没有大的改观;1993 年华北棉区热量条件差,石家庄、济南和郑州 5~8 月的日活动积温分别为 $3 005.5$ 、 $3 033.2$ 和 $2 928.6^\circ\text{C}$,而 1961 至 1990 年同期平均分别为 $3 021.7$ 、 $3 138.7$ 和 $3 071.0^\circ\text{C}$,1993 年同期平均温度分别较多年平均低 0.1 、 0.8 和 1.2°C ,低温导致棉花特别是麦套棉的晚发、晚熟、低产,也加速了棉田减缩。而蔬菜、水果商品化生产在山东正在兴起,比较效益远高于棉花,从而促进了种植结构的调整。在 1989~1999 年的 10 年中,山东省的棉田面积从 132.33 万 ha 下降到 35.84 万 ha ,减少了 96.49 万 ha ;而同期蔬菜面

积从 39.09 万 ha 增加到 147.74 万 ha ,扩大了 108.65 万 ha ^[8]。而 1990 年后新疆棉花单产不断提高,生产效益好,棉花生产作为“白色产业”被确定为新疆的主导产业之一,种植面积不断扩大,1989~1999 年的 10 年间,面积从 36.71 万 ha 增加到 99.59 万 ha ^[8],成为棉花播种面积和产量最大的省区。

3.2 国家政策变化对重新布局起着重要的作用

20 世纪 90 年代中期,国家不再下达棉花种植指令性计划,农民有了自主选择作物种植种类的自由,棉花生产效益差的地区放弃了棉花种植,而效益好的地区棉花生产得到了发展。在经济发展快的地区或其它农作物效益更好的地区,棉花种植面积减少更为明显。东部棉花生产下降还受到当时纺织工业调整、需求减少的大环境影响。国家的棉花收购政策也影响到棉花生产的布局,随着棉价放开,棉花种植分布将受到市场需求的影响而逐渐趋于稳定。

3.3 棉花生产空间变化与经济发展的关系

商品棉花生产主要是为纺织工业提供原料,棉花生产空间分布的变化,对棉花纺织工业的布局 and

效益也产生影响。中国的老棉纺工业主要分布在沿海地区和老的棉花生产基地,作为工业原料的棉花生产发生空间位移,西部棉花产量增加而东部减少,从西部运进棉花将使东部企业原料的运费增加,如果原料价格一致则生产成本增加。

新疆棉花生产的大发展无疑增加了当地的经济实力,主要得益于规模化生产和利于高产的气候条件,但优势度并不高^[9]。虽然棉花生产规模化程度较高,但由于当地人口少,用于棉花生产的劳动力资源不足,收获成本高;交通运输不便,远离国内主要消费区,棉花又是非失重性工业原料,无论向内地出售原料还是深加工后出售,产品运输成本都较高。

新疆棉花生产陡然增长已使一些县市棉花种植占耕地的比例骤增,有的已达到 60%~70%,如果处理不当,将使地力下降,诱发大规模的病虫害,使棉花生产遭受重创。

3.4 棉花生产空间发展趋向

棉花作为适应性较广的作物,生产布局随时间发生空间变动是正常现象,其位移是与经济发展相关联的。由于棉花是大田作物,生长期较长,劳动力投入量大,在适宜种植区与粮食和其它经济作物种植还有争地的矛盾。在粮食生产不能自给的地区,棉花生产发展会受到限制,而在粮食满足、经济发达或其它经济作物效益更高的地区其生产也会受排斥。以往的棉花发展规律是由经济较发达地区向次发达地区转移,由水分充足地区向半干旱和干旱地区转移,即在棉花生产比较效益高于其它产业或种植业时得到发展,低时则萎缩。

在农业生产水平发展到一定程度时,棉花生产必定会向区域化、规模化和集中化发展。随着市场变化和技术进步,棉花生产的空间分布仍将发生变化,并随市场的成熟趋于相对稳定。东部地区作为我国棉纺工业生产基地和消费市场,随着转基因抗虫棉品种的成熟与大面积推广,加之常规蔬菜和水果出现市场饱和、效益下降,棉花生产也必定会有所恢复。新疆在较长时期内仍将保持棉花主产区的地位,但随着国际棉花市场增加波动和价格下降,加入 WTO 后棉花生产的市场风险比原来棉花市场未放开时增大,种植面积应逐步减少。西部内陆棉区、黄河流域棉区和长江流域棉区的棉花生产逐渐形成三足鼎立的局面,今后 10 年分别占总产量的比例应为 30%、40%和 30%左右,各区域变动不应超过 5%。

References

- [1] 阎守崑,肖春生,田青,周艺,王世新. 中国农业统计地理信息系统及其应用. 遥感学报, 1997, 1(2):152-156.
Yan S Y, Xiao C S, Tian Q, Zhou Y, Wang S X. Chinese agricultural statistical geographic information system and its applications. *Journal of Remote Sensing*, 1997, 1(2):152-156. (in Chinese)
- [2] 党安荣,阎守崑,肖春生. 地理信息系统在中国粮食总产空间变化研究中的应用. 遥感学报, 1998, 2(3):228-232.
Dang A R, Yan S Y, Xiao C S. GIS application in studying in spatial variation of China's total grain production. *Journal of Remote Sensing*, 1998, 2(3):228-232. (in Chinese)
- [3] 潘学标,李克让. 基于 GIS 的新疆棉花生产发展时空变异分析. 干旱区地理, 2000, 23(3):199-206.
Pan X B, Li K R. Analysis on the temporal and spatial change of cotton production development in Xinjiang based on GIS. *Arid Land Geography*, 2000, 23(3):199-206. (in Chinese)
- [4] 国家统计局农村社会经济调查总队编. 中国分县农村经济统计概要 1990. 北京:中国统计出版社, 1992.
Rural economic Survey team of National Statistical Bureau. *Summary of Rural Economic Statistics of China by County in 1990*. Beijing: Chinese Statistical Press, 1992. (in Chinese)
- [5] 国家统计局农村社会经济调查总队编. 中国农村统计年鉴 2000. 北京:中国统计出版社, 2000. 9.
Rural economic Survey team of National Statistical Bureau. *Rural Statistical Yearbook of China in 2000*. Beijing: Chinese Statistical Press, 2000: 9. (in Chinese)
- [6] 梁家勉主编. 中国农业科学技术史稿. 北京:农业出版社, 1989:406.
Liang J M. *History of Agricultural Science Technique of China*. Beijing: Agricultural Press, 1989:406. (in Chinese)
- [7] 毛树春主编. 中国棉花可持续发展研究. 北京:中国农业出版社, 1999.
Mao S C. *Research on the Cotton Sustainable Development in China*. Beijing: China Agriculture Press, 1999. (in Chinese)
- [8] 中华人民共和国农业部编. 中国农业统计资料(1985至1999各年). 北京:中国农业出版社, 1985-2000.
Ministry of Agriculture of the People's Republic of China. *Agricultural Statistical Data of China (1985 to 1999)*. Beijing: China Agriculture Press, 1985 to 2000. (in Chinese)
- [9] 毛树春,喻树迅主编. WTO 与中国棉花. 北京:中国农业出版社, 2002.
Mao S C, Yu S X. *WTO and China Cotton*. Beijing: China Agriculture Press, 2002. (in Chinese)
- [10] 潘学标. 基于 GIS 的中国作物生产信息系统研究. 中国农业科学, 2000, 33(2):110.
Pan X B. Research on the China's crop production information system based on GIS. *Scientia Agricultura Sinica*, 2000, 33(2):110. (in Chinese)