

气候变化对中国苹果主产区生产布局变迁的影响分析

白秀广, 李小盼

(西北农林科技大学 经济管理学院, 陕西 杨凌 712100)

摘要:20世纪80年代以来,中国苹果主产区生产布局总体呈现“由东向西”转移的趋势;另外,由于气候变暖,各主产省苹果种植边界逐渐北移,呈现“北上”的趋势。该研究运用面板数据模型分析了1984—2012年气候变化对中国苹果主产区生产布局变迁的影响。结果表明:降水量的增加会对苹果主产区生产布局变迁产生不利影响;气温的适度升高对黄土高原区苹果生产布局变迁有利,但对环渤海地区将产生不利影响;日照时数的增加对苹果主产区生产布局变迁产生有利影响;此外,苹果比较收益、非农就业机会、农业基础设施建设、技术进步、国家政策等因素也有显著影响,但对两大苹果主产区生产布局变迁的影响程度不同。

关键词:气候变化;生产布局;影响因素;苹果

中图分类号:F 323.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2016)01-0204-06

联合国政府间气候变化委员会第五次评估报告指出^[1]:全球气候变暖已成为不可否认的事实,1880—2012年全球平均温度升高了0.85℃,并估计未来还将提高0.3~0.7℃。中国近百年间气温升幅约为0.5~0.8℃,近50年中国气温变化与全球较一致且增温趋势略高于全球水平。近百年来中国平均降水量呈增加趋势,但存在明显的地区性差异;日照时数出现显著下降,全国年均日照时数从20世纪中期到21世纪初减少了近130 h,减少最显著的是我国东部地区,特别是华北和华东地区^[2]。

气候变化正通过光、热和水等因素的变化影响着农作物的生理变化及适应性,最终影响其生产布局^[3]。中国是世界上最大的苹果生产国,2012年苹果种植面积和产量分别占世界的43.80%和52.09%。中国苹果生产布局的变化不仅会影响到产量的变化而且对苹果市场价格的变动乃至对整个苹果产业链的调整都具有重要影响。因此,研究中国苹果生产布局变迁特征及气候变化对其的影响,对掌握和优化苹果生产布局,应对气候

变化实现区域资源有效配置和可持续发展,促进苹果种植户增产增收都有十分重要的理论和现实意义。

近年来,农作物生产布局变迁的研究一直是热点问题,主要从2个视角展开:一是研究气候变化对农作物生产布局的影响,如云雅如等^[4]指出随着气温的升高,我国许多粮食作物和经济作物的种植界线总体表现为向高纬度和高海拔移动的趋势;赵俊芳等^[5]和纪瑞鹏等^[6]发现随着气候变暖,热量资源的增加,东北玉米可种植区范围不断扩大,种植边界北移东扩,早熟品种逐渐被中、晚熟品种取代,中、晚熟品种可种植面积不断扩大;朱琳等^[7]通过苹果气候生态因子评分指出,陕西苹果种植适宜区北缘已由延安以南北移至安塞至延川一带,且逐渐扩展到府谷、神木经榆林南端至横山一带。可以看出上述研究主要聚集在气候变化对农作物的区域性布局、种植品种及结构的影响上,虽然对作物生产布局的研究有一定的借鉴意义,但却忽视了社会经济及技术进步等人为因素,段居琦等^[8]指出气候是影响中国水稻地理分布的主要环境因子,但除气候条件外,人为因素如水利灌溉、品种改进、栽培管理、市场需求等措施和条件都将影响作物的生产布局。因此,另一个视角就是研究社会经济因素对生产布局的影响,伍山林^[9]指出资源约束和非农就业拉力是中国粮食生产布局变迁的重要影响因素;霍尚一等^[10]和张蓓等^[11]利用生产规模比较优势指数分别对蔬菜和荔枝产业的生产布局变迁进行了分析;钟甫宁等^[12]指出作物的比较收益和资源约束是中国水稻布局变迁的主要原因;陆文聪等^[13]和杨春

第一作者简介:白秀广(1981-),男,河南浚县人,博士,副教授,硕士生导师,研究方向为资源与环境与农业经济理论与政策。E-mail:baixg960@nwsuaf.edu.cn.

基金项目:国家自然科学基金资助项目(71303188);教育部人文社科基金资助项目(11YJC630003);国家苹果产业技术体系资助项目(20080107003);西北农林科技大学基本科研业务费资助项目(2452015456)。

收稿日期:2015-09-24

等^[14]从空间依赖性视角分析了我国粮食生产空间布局特征及其影响因素;殷艳等^[15]从技术创新和国家优势区域布局视角对我国油菜生产区域布局的演变和成因进行了分析;朱启荣^[16]和刘天军等^[17]分别对中国棉花和苹果生产布局的影响因素进行了分析,指出非农就业机会、比较效益、灌溉条件、技术进步和国家政策等均对生产布局产生影响。从社会经济视角虽然很好的部分解释了作物生产布局变迁的原因,但均忽视了气候这一重要因素对作物布局的影响。

上述研究可以看出,有关农作物生产布局变迁因素的研究将气候因素和社会经济等因素独立开来,而农作物生产布局变迁应是气候因素和社会经济等因素共同作用的结果,因此,该研究将引入社会经济因素并作为控制变量,重点关注气候变化对苹果生产布局变迁的影响,以期使研究结果更加准确并为我国苹果生产布局的调整提供政策依据。

1 中国苹果主产区生产布局变迁特征

近30年来,我国苹果生产区域发生了较大的变化,由环渤海、黄土高原、黄河故道和西南冷凉高地四大产区逐步发展为环渤海和黄土高原两大苹果主产区^[17]。2012年两大主产区苹果种植面积和产量分别达到191.29万hm²和3471.7万t,占全国苹果种植总面积

和产量的85.72%和90.00%。该研究主要阐述两大苹果主产区生产布局的变迁特征,分为3个阶段。

第一阶段:快速扩张阶段(1984—1996年)。从图1可以看出,各苹果主产省苹果种植面积均呈快速上升趋势且在1996年创出历史新高,其中,山东种植面积增加最大为47.66万hm²,辽宁增加最少为10.01万hm²,而从增幅来看,陕西增幅最大为1002.48%,辽宁最小为57.03%,且黄土高原省区增幅均高于环渤海区。另外,黄土高原区各省苹果种植面积占全国的比重均呈上升趋势,而环渤海区基本呈现下降趋势,见表1。此阶段苹果生产布局呈现由环渤海区向黄土高原变迁的趋势。

第二阶段:下降调整阶段(1997—2003年)。各苹果主产省均以下降调整为主,山东种植面积减少最大为30.6万hm²,山西减少最小为3.76万hm²;从幅度来看,辽宁减少幅度最大为55.97%,山西最小为19.61%,由图1可知,此阶段环渤海地区苹果种植面积无论绝对值还是相对值减少均比黄土高原区大,使得黄土高原区苹果种植面积占全国的比重呈上升趋势,而环渤海呈下降趋势,黄土高原区种植面积和比重在2003年也首次超过环渤海区,成为中国苹果第一大产区,见表1,而陕西苹果种植面积也首次突破山东,成为中国第一大苹果主产省。

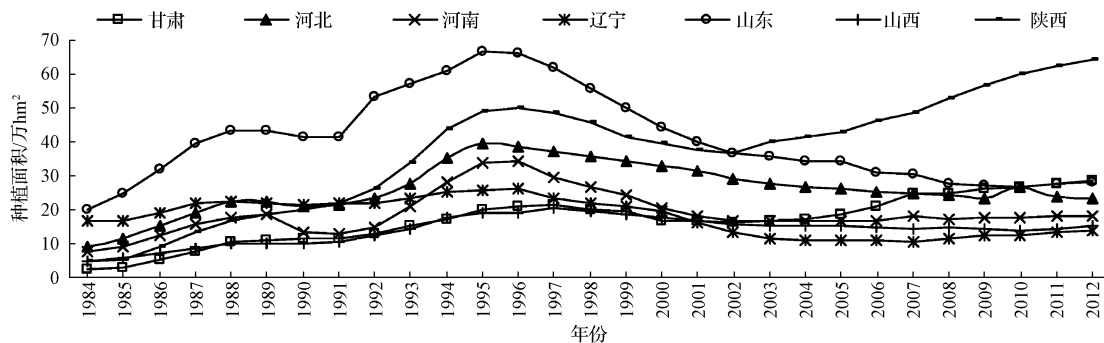


图1 1984—2012年各苹果主产省苹果种植面积变化情况

Fig. 1 Planting area of main apple production province in China during 1984—2012

表1 各省区苹果种植面积占全国的比重(1984—2012)

Table 1 Proportion of each main apple production province in China(1984—2012) %

地区	省区	1984	1985	1990	1995	1996	2000	2003	2005	2010	2012
黄土高原区	山西	6.09	6.59	6.19	6.38	6.42	7.90	8.11	8.01	6.43	6.75
	河南	10.08	10.48	8.23	11.48	11.43	9.18	8.66	8.77	8.30	8.01
	陕西	6.02	5.79	12.14	16.66	16.81	17.54	21.13	22.55	28.11	28.92
	甘肃	3.00	3.30	7.04	6.70	7.08	7.43	8.81	9.72	12.55	12.72
	合计	25.19	26.16	33.60	41.22	41.73	42.05	46.70	49.05	55.39	56.40
环渤海区	河北	11.89	13.12	12.97	13.33	12.88	14.56	14.54	13.96	12.40	10.56
	辽宁	21.99	19.14	13.20	8.73	8.75	8.65	6.06	5.84	5.88	6.23
	山东	26.41	28.54	25.47	22.49	22.21	19.71	18.80	18.12	12.37	12.53
合计		60.29	60.80	51.64	44.55	43.84	42.92	39.40	37.92	30.65	29.32

第三阶段:稳定发展阶段(2004—2012年)。由图1可知,除陕西、甘肃增长及山东下降明显外,其余几省均表现出稳定的趋势,且黄土高原区仍处于增长状态,2012年其种植面积占全国的比重已达到56.40%。

从两大苹果主产区的3个阶段可以看出如下2个特征:第一,苹果生产布局呈现“由东向西”的趋势,环渤海区苹果种植面积占全国的比重由1984年的60.29%下降到2012年的29.32%,而黄土高原由25.19%上升到56.40%;第二,随着气温升高,苹果生产布局有向北扩张的趋势,如苹果种植面积扩张最大的陕西省已向渭北进军,朱琳等^[7]指出随着气温的升高,陕西苹果种植边界已北移至安塞至延川一带,且逐渐扩展到府谷、神

木经榆林南端至横山一带,李丕杰等^[18]也指出辽宁苹果种植边界已北推至中部广大地区。

总体来看,我国苹果生产布局发生了很大的变化,苹果生产分布呈现西进的状态,并伴有北上的趋势。从区域地理位置看,东部省份苹果种植地位逐步下降,而西部苹果种植地位在不断增强,逐渐成为苹果生产的中坚力量。究竟是何原因导致中国苹果生产布局发生如此变化,该研究将把社会经济等因素作为控制变量,重点分析气候变化对苹果生产布局的影响。

2 理论分析与模型构建

2.1 理论分析

作物生长过程是光、温、水、气及生产投入要素等因素相互作用的结果。苹果生长具有喜光、喜温和、喜温差大、喜湿润等特性,气候的不断变化,使得苹果的最适宜生长区不断调整,同时受到经济、市场、技术和政策等多种因素的影响。因此,该研究重点关注气候变化对苹果生产布局的影响,并将经济、市场、技术和政策等因素作为控制变量进行理论分析。

2.1.1 气候条件因素 气候变化、农业自然灾害已成为影响我国农业生产的重要障碍因素^[1]。苹果的生长发育需要适宜的温度、充足的水分和必要的日照条件,如果苹果生长气候环境发生大的变化将会影响苹果的抽芽、着色等,对苹果的产量和质量及其生长适应性将会产生极大的影响,从而影响其生产布局。同时,自然灾害等因素也会对果农的种植积极性产生影响。

2.1.2 经济因素 根据理性经济人假设,果农种植作物将出于效用最大化原则来进行选择。因此农作物的相对比较收益会影响到果农种植苹果的积极性 and 种植面积。改革开放以来,随着工业化和城镇化建设的快速推进,非农就业机会不断增加,这使得果农从事苹果种植的机会成本大大增加,果农可能会选择放弃种植苹果而进城打工。同时,中国农民先天自给自足的生活习惯势必会影响到果农在种植苹果和粮食作物之间进行有限土地资源的合理分配。另外,是否拥有完善的交通和水利基础设施,会影响苹果的成本及销售,进而影响果农种植的积极性。

2.1.3 市场因素 随着市场化改革,苹果生产越来越受到市场需求的影响,市场决定价格从而影响果农的收益和种植积极性,最终影响苹果的生产布局。

2.1.4 技术和政策因素 农业技术进步使得农作物的产量和质量都得到了很大程度的提高。但由于不同地区的技术水平和农业技术推广体系存在差异,不同地区的技术进步对苹果及其它农作物的影响有所不同,这将导致苹果的比较收益发生变化,进而影响果农的种植积极性,最终影响苹果种植面积的变化。同时,国家的相关政策对行业的影响作用是极其显著的。国家对苹果

产业的政策变化将会直接影响到苹果产业的发展和苹果的生产布局。2004年,国家取消农林特产税,极大的促进了果农种植的积极性,对苹果种植面积的变化将产生一定的影响。

2.2 模型构建

根据上述理论分析,并结合各地区自然条件和种植结构的相似性,现将市场、经济、技术和政策等因素作为控制变量,构建气候变化对黄土高原和环渤海两大苹果主产区的生产布局影响的计量实证模型如下:

$$R_{it} = \alpha + \beta_1 \ln Rain_{it-1} + \beta_2 \ln Temp_{it-1} + \beta_3 \ln Sun_{it-1} + \beta_4 (\ln Rain_{it-1})^2 + \beta_5 (\ln Temp_{it-1})^2 + \beta_6 (\ln Sun_{it-1})^2 + \beta_7 \ln app_in_{it-1} + \beta_8 \ln road_{it-1} + \beta_9 \ln price_{it-1} + \beta_{10} \ln irrig_{it-1} + \beta_{11} \ln Dis_{it-1} + \beta_{12} \ln Ungri_{it} + \beta_{13} \ln Grain_{it-1} + \beta_{14} T + \beta_{15} D + \mu_i$$

式中, i 代表第 i 省($i=1,2,\dots,7$), t 代表第 t 年($t=1984,1985,\dots,2012$); R_{it} 为第 i 省第 t 年的苹果种植面积占全国苹果总种植面积的比重。 app_in_{it-1} 为第 i 省第 $t-1$ 年苹果 667 m² 净收益与主要农作物 667 m² 净收益的比值,代表苹果的比较收益。 $road_{it-1}$ 为第 i 省第 $t-1$ 年铁路和公路线路长度之和与 i 省面积的比值,代表运输基础设施建设情况。 $price_{it-1}$ 为第 i 省第 $t-1$ 年苹果 1 kg 通过农产品价格指数折合后的价格,代表市场因素的影响。 $irrig_{it-1}$ 为第 i 省第 $t-1$ 年苹果的有效灌溉面积,由于年鉴中没有直接给出,所以由苹果有效灌溉面积=农作物有效灌溉面积×(苹果种植面积/作物总种植面积)计算得出,代表农业基础设施建设水平。 $ungri_{it}$ 为第 i 省第 t 年农村第二、三产业就业比重,由农村第二、三产业就业比重=(农村总就业人数-第一产业从业人数)/农村总就业人数估算得出,代表非农就业机会。 $grain_{it-1}$ 为第 i 省第 $t-1$ 年粮食总产量与农村总人口的比值,代表粮食保障程度。 dis_{it-1} 为第 i 省第 $t-1$ 年苹果的受灾面积,同样这个数据年鉴中没有直接给出,由苹果受灾面积=农作物受灾面积×(苹果种植面积/作物总种植面积)估算得出,代表自然灾害情况; $rain_{it-1}$ 为第 i 省第 $t-1$ 年各气象基站的年均降水量; $temp_{it-1}$ 为第 i 省第 $t-1$ 年各气象基站的年均气温; sun_{it-1} 为第 i 省第 $t-1$ 年各气象基站的年均日照时长,这4个指标代表气候条件因素。 T 是时间序列,当 $t=1984$ 年时, $T=1$,代表农业技术进步。 D 为政策变量,反映国家政策对苹果种植行为的影响。国家在2004年取消农林特产税,因此设2004年以后 $D=1$,2004年以前 $D=0$ 。 μ_i 为第 i 省的随机扰动项。

2.3 数据来源

该研究采用1984—2012年黄土高原和环渤海区的分省面板数据。苹果及其它农作物 667 m² 净收益、苹果市场价格数据来源于《全国农产品成本收益资料汇编》

(1985—2013 年),有效灌溉面积、作物成灾面积、苹果种植面积、作物总种植面积、农村人口数、农村就业人口数、粮食总量、农产品价格指数均来源于《中国农村统计年鉴》(1985—2013 年),铁路、公路线路长度来源于《中国统计年鉴》(1985—2013 年),年均降水量、年均气温、年均日照时数等气候基站数据来源于中国气象局中国气象科学数据共享服务网。

3 结果与分析

处理面板数据时一般有固定效应和随机效应 2 种模型。当随机扰动项同解释变量存在相关时采用固定效应模型,当随机扰动项同解释变量不相关时采用随机效应模型。一般情况下,随机扰动项同解释变量存在一定的相关性,且根据 ARBIA 等^[19]针对意大利地区差距的研究,控制固定效应可以将个体异质性和遗漏变量的影响区分开来,更准确估计模型。因此该研究将采用固定效应分别对黄土高原和环渤海地区进行估计,结果如表 2 所示。总体来看,模型估计效果较好,大多数解释变量的系数和符号与该研究的理论预期相一致。

表 2 模型估计结果

Table 2 The estimation results of model 1

变量	黄土高原区		环渤海区	
	系数	T 值	系数	T 值
降水量	-0.422 7 *	-1.964 8	-0.305 0	-1.147 7
气温	4.632 3 ***	3.160 1	-3.148 6 ***	-4.445 8
日照时数	7.600 6 ***	3.214 6	1.705 9 ***	5.147 0
降水量二次项	0.056 2 *	1.923 2	0.039 1	1.138 6
气温二次项	-0.903 8 ***	-3.053 6	0.681 1 ***	4.558 4
日照时数二次项	-0.737 0 ***	-3.238 1	-0.171 5 ***	-5.621 4
比较收益	0.003 2 **	2.003 5	0.006 0 **	2.239 4
运输基础设施建设	-0.000 6	-0.055 9	-0.006 4	-0.510 9
市场因素	0.006 5	1.153 0	0.002 9	0.303 4
技术进步	-0.002 2 ***	-2.712 1	-0.006 0 ***	-7.285 6
政策虚拟变量	0.026 5 ***	3.548 3	0.036 5 ***	2.831 9
农业基础设施建设水平	0.024 4 ***	3.552 2	0.044 9 ***	5.083 6
自然灾害	0.005 3	1.240 5	0.000 4	0.082 5
非农就业机会	0.025 0 *	1.822 3	-0.002 3	-0.104 5
粮食保障程度	-0.003 0	-0.466 8	-0.001 8	-0.272 9
调整后的 R ²	0.838 2		0.914 8	

注:***, **, * 分别表示在 1%、5%、10%水平上显著。

从降水量对苹果生产布局的影响来看,降水量对黄土高原和环渤海地区苹果生产布局的影响系数均为负,但在黄土高原区显著,在环渤海区不显著。这种差异可能与各地区农业生产的自然资源条件存在差异有关,环渤海地区属于温带季风气候,有相对充裕的降水量,且分布较均匀;而黄土高原区属于干旱半干旱地区,年降水量相对偏少,且较集中在夏秋季,夏秋季高温和高湿度易诱发果锈、黑斑病、红斑病等病害。因此,这两大主产区降水量的增加会对该地区苹果种植面积占全国的比重产生不利影响,且对黄土高原影响更大。降水量二次项对黄土高原和环渤海地区生产布局的影响系数均为正,

表明降水量对生产布局的影响为“U 型”曲线,但在环渤海区不显著。

从气温的变化来看,气温对黄土高原区和环渤海地区苹果生产布局的影响均在 1%水平上显著,但影响不同,气温的适度升高有利于黄土高原区苹果种植面积占全国比重的上升,但对环渤海地区的苹果面积占比将产生不利影响,可能与气温上升,导致苹果适宜种植边界北移有关,随着边界北移,辽宁苹果种植适宜区向中部地区推进^[18],而山东、河北适宜区在减少,这也与辽宁近几年苹果种植面积占全国比重上升,而山东、河北持续下降相符。气温二次项系数也在 1%水平上显著,且对黄土高原生产布局的影响系数为负,对环渤海地区影响为正,表明气温变化对黄土高原区生产布局影响具有最大值,影响形式为“倒 U 型”曲线,而对环渤海地区生产布局影响具有最小值。

从日照时数变化来看,日照时数对黄土高原区和环渤海地区苹果生产布局的影响均在 1%水平上显著为正,表明日照时数的增加均有利于黄土高原区和环渤海地区苹果种植面积占全国的比重上升,且对黄土高原区的影响程度更大。日照时数二次项系数显著为负,表明日照时数对苹果生产布局影响有最大值,这与苹果的生长特性有关,苹果是喜光作物,光照充足,能够为光合作用提供充足的能源,增加苹果生长的适宜性,从而提高其苹果种植面积。

综上所述可以看出,气候变化会对中国苹果主产区生产布局产生明显的影响,而气温和日照时数的影响最大,值得引起关注。

苹果与主要粮食作物的比较收益对黄土高原和环渤海地区苹果生产布局的影响系数均显著为正,表明比较收益对该地区苹果种植面积占全国的比重产生有利影响,且对环渤海地区的影响较大。技术进步对黄土高原区和环渤海地区苹果生产布局的影响显著为负,与刘天军等^[17]的结论相一致,一方面可能与技术进步导致的苹果比较收益下降有关,另一方面可能与农村的苹果生产现状与果农技术掌握水平有关,随着非农就业机会增多,农村出现了“空心村”和“三八五零”部队,年轻人越来越少,老人妇女力不从心,果园管理粗放,仍凭经验经营,技术培训效果不大,抑制了技术进步对苹果生产的正效应。取消农林特产税对两大主产区苹果生产布局的影响显著为正,表明取消农林特产税极大的促进了农户种植苹果的积极性,对苹果生产布局有较大的影响。农业基础设施建设水平对黄土高原区和环渤海地区苹果生产布局的影响系数显著为正,表明以有效灌溉面积为代表的农业基础设施水平对苹果生产布局有较大的正向影响,农业基础设施水平高有利于地区苹果种植面积占全国比重的提升。农村非农就业机会对黄土高原苹果生

产布局影响为正,对环渤海区影响为负但不显著,可能与地区经济发展水平及就业机会存在差异有关,环渤海地区经济发展水平高,劳动力非农就业机会多,苹果生产机会成本高,对苹果生产带来负面影响,而黄土高原经济水平较低,就业机会少,加上农村劳动力剩余较多,非农就业机会增加不但不会对苹果生产产生较大的影响,反而可能随着就业机会增多会增加农民见识,对苹果生产产生有利影响。

4 结论

该研究采用 1984—2012 年中国苹果主产区的生产数据,在分析苹果主产区生产布局变迁特征的基础上,研究了气候变化对苹果主产区生产布局变迁的影响,主要结论如下。

第一,从苹果主产区生产布局变迁趋势来看,黄土高原已取代环渤海区成为中国第一大产区,且黄土高原区种植面积占全国的比重不断上升,而环渤海地区逐渐下降,中国苹果生产布局总体呈现“由东向西”转移的趋势;从省区层次看,陕西、甘肃种植面积处于上升趋势,而其余各省趋于稳定,且随着气温升高,各省的苹果种植边界呈现“北扩”的态势。

第二,气候变化对两大苹果主产区生产布局有显著影响,且影响方式及程度有所差异。总体来看,降水量并非越多越好,两大苹果主产区降水量的增加会对苹果生产布局产生不利影响,对黄土高原影响更大且显著,降水量对生产布局的影响呈现“U 型”曲线形式。气温变化对两大苹果主产区生产布局的影响不同,气温的适度升高对黄土高原区生产布局有利,但对环渤海地区将产生不利影响,且气温升高对黄土高原生产布局的影响形式为“倒 U 型”曲线。日照时数的增加对两大苹果主产区生产布局均产生有利影响,且对黄土高原区的影响程度更大,日照时数对苹果生产布局影响有最大值,呈“倒 U 型”曲线形式。

第三,苹果比较收益、国家政策、农业基础设施建设水平等对两大苹果主产区生产布局产生有利的影响,而技术进步、农村非农就业机会等因素将产生不利影响。

气候条件直接决定着苹果生长区域的适宜性,气候变化将对苹果生产布局产生重要的影响。从研究结论可以看出,气候变化对不同地区苹果生产布局的影响有所差异,因此,应结合当地气候条件充分按照各区域苹

果生产优势优化全国苹果生产布局,建立优质高产的栽培生产基地,向规模化区域化发展;另外,相关政府部门应完善农业气象信息服务,为果农应对气候变化采取相关措施提供可靠依据;最后,应加大职业农民培育,加强科研投入及农业技术推广培训体系建设,完善农业基础设施,实现苹果产业的可持续发展。

参考文献

- [1] 沈永平,王国亚. IPCC 第一工作组第五次评估报告对全球气候变化认知的最新科学要点[J]. 冰川冻土, 2013, 35(5): 1068-1076.
- [2] 丁一汇,任国玉,石广玉,等. 气候变化国家评估报告(D): 中国气候变化的历史和未来趋势[J]. 气候变化研究进展, 2006, 2(1): 3-8.
- [3] 崔静,王秀清,辛贤,等. 生长期气候变化对中国主要粮食作物单产的影响[J]. 中国农村经济, 2011(9): 13-22.
- [4] 云雅如,方修琦,王丽岩,等. 我国作物种植界线对气候变暖的适应性响应[J]. 作物杂志, 2007(3): 20-23.
- [5] 赵俊芳,杨晓光,刘志娟. 气候变暖对东北三省春玉米严重低温冷害及种植布局的影响[J]. 生态学报, 2009, 29(12): 6544-6551.
- [6] 纪瑞鹏,张玉书,姜丽霞,等. 气候变化对东北地区玉米生产的影响[J]. 地理研究, 2012, 31(2): 290-298.
- [7] 朱琳,李星敏,李艳丽,等. 陕北苹果适宜区基地县北扩的气候论证[J]. 陕西气象, 2009(6): 1-4.
- [8] 段居琦,周广胜. 中国水稻潜在分布及其气候特征[J]. 生态学报, 2011, 31(22): 6659-6668.
- [9] 伍山林. 中国粮食生产区域特征与成因研究[J]. 经济研究, 2000(10): 38-45.
- [10] 霍尚一,顾国达. 我国蔬菜生产布局的变化研究[J]. 长江蔬菜, 2004(3): 5-8.
- [11] 张蓓,吕立才,庄丽娟. 我国荔枝生产的区域性布局及发展分析[J]. 广东农业科学, 2011(23): 174-176.
- [12] 钟甫宁,刘顺飞. 中国水稻生产布局变动分析[J]. 中国农村经济, 2007(9): 39-44.
- [13] 陆文聪,梅燕. 中国粮食生产区域格局变化及其成因实证分析: 基于空间计量经济学模型[J]. 中国农业大学学报, 2007(3): 140-152.
- [14] 杨春,陆文聪. 中国粮食生产空间布局变迁实证[J]. 经济地理, 2008, 28(5): 813-816.
- [15] 殷艳,廖星,余波,等. 我国油菜生产区域布局演变和成因分析[J]. 中国油料作物学报, 2010, 32(1): 147-151.
- [16] 朱启荣. 中国棉花主产区生产布局分析[J]. 中国农村经济, 2009(4): 31-38.
- [17] 刘天军,范英. 中国苹果主产区生产布局变迁及影响因素分析[J]. 农业经济问题, 2012(10): 36-42.
- [18] 李丕杰,安娟,赵素香. 气候变暖对辽宁苹果生产的影响及对策[J]. 辽宁气象, 2001(1): 16-18.
- [19] ARBIA G, BASILE R. Spatial dependence and non-linearities in regional growth behavior in Italy[J]. Statistica LXV, 2005(2): 145-167.

Impact of Climate Change on the Layout of Apple Production in China

BAI Xiuguang, LI Xiaopan

(College of Economics and Management, Northwest Agriculture and Forestry University, Yangling, Shaanxi 712100)

“星童”半无籽西瓜温室早春吊蔓栽培技术

郎德山

(潍坊科技学院 农学院, 山东 寿光 262700)

中图分类号:S 651.626.5 文献标识码:B 文章编号:1001-0009(2016)01-0209-02

“星童”西瓜由于结籽率低、含糖量高、糖梯度小,汁液多、皮薄仅仅 2~3 mm,但是韧性好、瓤色大红、无空心、耐运输,在蔬菜博览会上深受参观者喜爱,也引起了前来学习的广大瓜农关注。现介绍寿光瓜农的种植管理经验,以期对其他瓜农提供借鉴作用。

1 “星童”西瓜的特征

1.1 根

主根深 80 cm 以上,侧根横向达 2~3 m,主要根群在 15~25 cm 的土层内。根系不耐湿涝,再生力弱。生产中注意采用直播或营养钵育苗。

1.2 茎

茎蔓生,中空,分枝性强,有茸毛,直立状生长,长势中等。4~5 节前,节间稍短,后节间逐渐增长。生产中注意,吊蔓栽培的保留 2 蔓,爬地栽培的保留 3 蔓,及时去掉多余的侧枝。

1.3 叶

真叶被茸毛,单叶互生。

1.4 花

花黄色,雌雄同株异花。主蔓第 1 雌花开花节位在 6~7 节,第 2 雌花间隔为 5~8 节。一般在 6:00 左右

开放。生产中注意授粉最佳时间为 8:00—10:00。

1.5 果实

果实圆形,翠绿底色覆盖墨绿窄条纹,皮薄韧性好,含糖量可达 14°,单果重 2~3 kg,易坐果,每株可结果 3~4 个,果实无籽性能好,又称半无籽,果实成熟期 28 d。

2 “星童”西瓜生长发育对环境条件的要求

2.1 温度

“星童”西瓜喜热、不耐低温。发芽期为 25~30℃,幼苗期 22~25℃,伸蔓期 25~28℃,开花结果期 28~30℃,生长的适宜温度为 22~32℃。生产中注意结合西瓜生长不同阶段,适时调节室内温度,在生育后期加大昼夜温差,提高含糖量,改善品质。

2.2 光照

属于短日照,但整个生育期需要有充足的光照。日照充足条件下,植株生长健壮、节间短粗、叶片肥厚浓绿,光照不足,叶片薄、颜色淡、节间伸长、易染病害。生产中注意增加棚膜透光性,尽量延长光照时间。

2.3 水分

耐旱不耐湿,要求空气湿度较低,为 50%~60%,土壤湿度在 60%~70%。湿度过高,根系发育不良,植株易感病。生产中注意及时调节土壤水分和空气相对湿度。

2.4 土壤

喜结构疏松、排水良好、有机质丰富、pH 6~7 的砂

作者简介:郎德山(1969-),男,硕士,副教授,现主要从事蔬菜栽培管理工作。E-mail:langdeshan123@126.com.

收稿日期:2015-09-25

Abstract: Since the 1980s, the apple production layout in China has changed greatly. The Loess Plateau had replaced the Bohai Sea region to become Chinese largest apple production areas, which represented the trend of “transfer from east to west”. Besides, with climate warming, the apple planting boundary gradually moved northward, which showed the trend of ‘northward’. To further analyze the reasons of the change, the paper analyzed the impact of climate change on Chinese apple production layout changes using Nerlove model with the panel data of 1984—2012. The results showed that, the increase of precipitation would have an adverse impact on the production layout of Chinese main apple production area; the temperature increased moderately was favorable to production layout in the Loess Plateau, while it was adverse to the Bohai Sea region; sunshine hours increased would have beneficial effects to production layout in the Loess Plateau and Bohai Sea region, and the influence degree on the Loess Plateau region was greater; in addition, apples comparison income, non-agricultural employment opportunities, agricultural infrastructure, technological progress, and national policy also had significant effect, but the degree of influence was different.

Keywords: climate change; production layout; influencing factors; apple