

全球气候变暖背景下的农业可持续发展

——以山东省为例

陈国燕 葛幼松 (南京大学地理与海洋科学学院城市与区域规划系, 江苏南京 210093)

摘要 近几十年来, 全球气候发生了比较明显的变化。农业对气候的敏感度要比其他产业高, 气候的变暖对农业生产有较大的影响。阐述了全球气候变暖对农业生产造成的影响, 以山东省为例, 分析该省农业发展中存在的问题, 并提出对策建议。

关键词 气候变暖; 农业; 可持续发展; 山东省

中图分类号 F323 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)09-02764-03

Agriculture Sustainable Development under the Background of Global Climate Warming

CHEN Guo-yan et al (College of Geography and Ocean Science, Nanjing University, Nanjing, Jiangsu 210093)

Abstract In last several decades, the global climate took place many obvious changes. The agriculture's sensitivity is higher than other industry. That climate becoming warm has a comparative influence upon the agriculture. Shandong is strong province of agriculture, total production value and many economic and technique indexes of agriculture are in first place in the whole country. In this text what Shandong province should do in the background was discussed.

Key words Climate warming; Agriculture; Sustainable development; Shandong province

2003年4月15日, 胡锦涛总书记在考察广东时提出了“要坚持全面的发展观”, 其中一条就是要统筹城乡发展。随着我国加入“WTO”, 我国农业将受到很大冲击, 全球气候的变暖也使我国农业面临巨大的挑战。山东省作为农业大省, 面对挑战, 更应提出相应的对策, 为国家和区域的社会稳定做出自己的贡献。

1 全球气候变暖在我国的表现

1.1 温度方面 我国各地的年平均气温将明显上升; 增温幅度将明显高于全球的增温值(1.5~4.5℃); 冬季的增温幅度一般要高于夏季; 低纬地区的增温幅度一般要小于高纬地区; 沿海地区的增温幅度一般小于内陆地区。气候变暖是大趋势, 但并不排除其中气候本身的自然波动会在某个阶段起作用。总之, 气候变化将是温室效应的增温趋势与气候自然波动的综合结果。

1.2 降水量方面 我国北方年降水量将普遍增加1~2成。由于增温会强化蒸发作用, 因此, 降水量增加并不意味着气候变湿。根据GISS(GCMS的一种输出结果)情景, 中南和西南地区夏季的降水量将锐减; 东北地区春、秋旱发生频率将会增大; 华北和西北地区的降水量在各个季节都将增加, 蒸发量同时也加剧。根据GFDL(GCMS的一种输出结果)情景, 北方和闽粤地区夏季的降水量将减少1~4成; 而长江中下游及其毗邻地区的降水量都将增加。

2 全球气候变暖给农业生产带来的影响

2.1 对粮食安全的影响 气温升高特别是冬季气温升高, 将有利于冬季作物的越冬、分蘖, 使冬种面积扩大, 产量增加。有关研究表明, CO₂倍增后, 我国北方夏季升温1.2℃, 冬季升温2.1℃, 春秋季升温1.5℃, 在此情况下, 将使小麦、玉米生产潜力分别提高20%和5%。

我国灌溉面积占耕地的47%, 粮食产量的2/3来自于灌溉。如果水分减少1%, 灌溉面积将减少1%以上, 足以对我国粮食产量产生重大影响。同时, 北方大面积的旱地作物减

产将更为严重, 干旱半干旱地区的牧草生长量也将减少。

因此, 未来气候变化, 特别是降水变化, 再加上气候变化带来的高温热害、暴雨洪涝等负面效应, 很可能会影响我国粮食生产稳定性。

2.2 大气CO₂浓度增加将增加作物的光合作用, 提高水分的利用效率 在最适条件下CO₂浓度的增加会促进作物生长。因为叶片内外浓度梯度加大, 有利于更多的CO₂进入叶片, 因而有利于光合作用。另外, 在高CO₂浓度条件下, 气孔开度变小, 它并不妨碍CO₂摄取, 却可以阻碍一部分水汽释放, 减弱蒸腾作用, 提高水分利用效率。有关研究表明: CO₂浓度倍增可在一定程度上补偿或减缓因高温和干旱带来的减产效应。

2.3 热量条件变化对我国农业生产利弊伴生 气候变暖将提高生长季的有效积温, 造成作物种植区的地理位移, 例如冬小麦的安全种植北界将由目前的长城一线, 北上到沈阳—张家口—包头—乌鲁木齐一线。作物和林木种植区的北移将使我国农用土地扩大, 但新开垦的土地因土壤贫瘠或水源不足, 除东北部分地区外, 大多不易获得高产。气候变暖还将使现行的熟制线北移。目前的二熟制地区将北移到目前一熟区的中部, 三熟制北界将从目前的长江流域移至黄河流域, 复种面积扩大, 粮食总产将增加。

高温在加速作物生长的同时, 也会增加作物的呼吸消耗。这种不利影响将会部分抵消由于CO₂浓度增加对光合作用的增产效益。高温本身也会直接危害作物, 日平均气温25℃的天数和玉米产量有明显的负相关关系; 日极端最高温度过高也同样对玉米产量有负作用。随着气候的变暖, 各种虫害将可能激增。高温造成的作物生长季延长将增加病虫害在春、夏、秋三季繁衍的代数, 而冬温较高则有利于幼虫安全过冬。各种病虫害出现的范围将可能扩大, 即向高纬地区延伸。高温条件下, 作物的生育期缩短, 有可能改变病虫害感染的方式。病、虫、草害的蔓延, 意味着将施用大量的农药和除草剂, 也意味着有可能加剧环境的污染。

2.4 水分条件的变化将造成旱涝灾害的增加 气候变暖将造成蒸发量加大, 蒸发量加大意味着降水量增多。但对具体地区而言, 蒸发量和降水量通常不会以同样的速度增强: 当

基金项目 南京大学地理学院资助项目。

作者简介 陈国燕(1980-), 女, 山东临沂人, 硕士研究生, 研究方向: 城市与区域规划。

收稿日期 2006-12-05

降水增量超过蒸发增量时,当地的气候就会变湿;反之,就会变干。有关学者估算:当 CO₂ 倍增时,我国华北平原北部水源匮乏的现状将不会改变,有些甚至呈不断恶化的趋势;华北平原南部的气候和土壤将变得相对湿润。作物灌溉也会发生变化。对于华北而言,平原北部的水浇地,冬小麦的灌溉需要量将增加22%~34%。由于华北地区水资源紧张和土壤沙化程度将进一步加剧,因此水浇地面积将会有所减少。

干旱和洪涝若出现在作物的关键发育期,将会造成严重减产,甚至绝收。例如:在扬花授粉和灌浆阶段,水分逆境对水稻、玉米、大豆、小麦和高粱等作物的危害尤其严重。

2.5 气候变暖将加速土壤的养分循环,长此会造成地力下降 在较暖的气候条件下,土壤有机质的微生物分解将加快。在高 CO₂ 浓度条件下,虽然光合作用的增益效应能够促进根生物量的增长,这在一定程度上可补偿土壤有机质的减少。但土壤一旦受旱后,生物量的积累和分解都将受到限制。这意味着需要施用更多的肥料以满足作物的需要。干旱加剧后,植被将减少,表土易沙化,使得耕地易于风蚀,遭到暴风袭击时,某些地区将产生“风暴效应”;而一旦受到暴雨冲刷后,又会造成严重的水蚀。

3 山东农业发展中存在的其他非可持续性因素

3.1 农业发展面临着巨大的人口、资源和环境压力 人口的产业结构是指由分布于国民经济各个部门、从事各种经济活动的人口所构成的比例关系。它虽然指社会各个部门从业人员在量上的对比关系,但同时能够反映出一个区域的劳动力素质、科技发展水平和劳动生产率高低等社会经济发展中的重大问题。

从表1可知,2005年山东省人口产业构成中,第一产业占40.2%,第二产业占30.5%,第三产业占29.3%,具有发展型人口产业结构的特点。从总体上来看,山东省第一产业人口所占的比重呈逐年下降的趋势,但是幅度很小,第二产业所占比重基本保持平衡,第三产业则呈稳步上升的趋势。

表1 1995~2005年山东省人口的产业结构 %

年份	第一产业	第二产业	第三产业
1995	54.4	25.1	20.5
1996	53.3	24.6	22.1
1997	53.5	25.0	21.5
1998	53.6	23.6	22.8
1999	52.9	23.4	23.7
2000	53.1	23.6	23.3
2001	52.3	23.9	23.8
2002	50.1	24.9	25.0
2003	46.9	26.3	26.8
2004	44.4	27.6	28.0
2005	40.2	30.5	29.3

注:资料来源于《山东统计年鉴》,各年的分项均是占从业人员年末人数的比重。

山东从业人口中第一产业所占的比重过大,阻碍了农村生产力的提高,也限制了第三产业的发展;人口收入结构存在巨大的城乡差距,农民购买力低下,巨大的潜在市场得不到开发,限制了有效需求对经济发展促进作用的发挥;城乡人口收入的差距又导致城乡人口消费结构调整的速度发生

差异,进而影响到全省的消费水平,而消费是社会再生产的重要环节,消费的低水平阻碍了整个国民经济的快速发展。

有关资料显示,经济资源对山东省人口综合承载力的贡献超过了土地资源的贡献,但土地资源的贡献率比其他省区要高。1982年以前,山东省处于人口相对超载状态;1982年以后,综合承载力超过实际人口数量,山东省进入人口承载相对富余状态。改革开放以来,山东省经济的高速发展及由此带来的经济资源的快速积累和不断丰富,是促进人口承载进入相对富余状态的根本因素。

3.2 农业基础设施建设还不适应农业可持续发展的要求,农业生产能力不稳定 山东省为建设和发展农业基础设施投入了一定数量的资本,但与需求量相比还存在巨大差距:农业基础设施投资效益低;布局不合理、位置不当、互不关联、相互矛盾的现象突出;农业基础设施管理体制不顺,许多旧体制的弊端还没有根除。

3.3 农业投资不稳定,制约农业可持续发展 稳定的农业投资是农业经济增长的源泉。由表2可见:山东地方财政的农业支出资金总额呈现明显的波动变化。国家金融机构的农业信贷资金投入是农业银行和农村信用社以贷款方式发放给农村集体和农户用于农业生产的资金。数据显示,山东金融机构的投资一直稳定增长。以上两主体的投资行为充分体现了农业投资中的政府制度因素效应:既要保证投资总量的稳定增长,也要保证投资的有效利用。从表2还可以看出,以国有经济为主体的企业对农业的投资总量有一定量的增加,但变动幅度较大;社会固定资产对农业的投资呈逐年上升趋势。总之,长期以来,民间投资呈现周期性的波动。笔者认为民间投资之所以波动是由于农业是弱质产业,投入风险大,民间个体投资激励不够。高收益的农业投资项目的间断出现是导致民间投资呈现周期性波动的主要原因。政府要做的是,通过特定的制度安排,为农业高收益项目的出现并进而带动农业投资增长营造良好的环境。

表2 山东省1995~2004年农业投资构成 亿元

年份	地方财政支出	金融机构投资	国有单位固定资产投资	社会固定资产投资
1995	275.87	151.69	4.48	113.13
1996	358.98	247.45	3.86	166.14
1997	423.33	317.70	12.32	198.68
1998	487.82	418.95	5.22	227.00
1999	550.00	443.59	8.45	228.43
2000	613.08	528.18	7.40	254.11
2001	753.78	707.12	6.28	263.35
2002	860.65	907.36	7.76	285.64
2003	1 010.64	1 156.51	11.25	296.03
2004	1 189.37	1 340.13	16.40	116.36

3.4 农业结构不合理,影响农业可持续发展 2005年,山东省种植业产值为2 033.95亿元,占农林牧副渔总产值的54.36%,农林牧副渔总产值为3 741.81亿元,其中,农、林、牧、渔产值分别为:2 033.95亿、57.57亿、1 125.04亿、465.52亿元,分别占总产值的54.36%、1.54%、30.07%和12.44%。以上数据充分表明种植业生产依然在山东省农村经济发展中居于主导地位,林、牧、渔业所占比重较小。

4 促进山东农业可持续发展的对策建议

4.1 加强生态农业工程建设 确定全省发展生态农业的指导思想和总体目标,并根据客观情况的发展变化不断加以明确和完善,认真分析总结不同类型的生态农业试点的典型经验及做法,并在类似的地区加以推广普及。加强生态农业工程建设,逐步建立起个人、集体、各级政府、信贷、外资等多主体、多渠道的投入机制。

4.2 重视农田基本水利工程建设,加强农业基础设施建设 全球气候变暖将改变各地的温度场,进而改变大气环流的运行规律。因此,山东省降水也会发生季节和地区分布上的变化;降水的年际变率和旱涝出现的几率也会增加。所有这些都给该省农业生产造成很大的威胁。因此,必须高度重视大型水利工程和农田基本水利的建设,增强各地抗旱、排涝与防渍的能力,保证农业的持续发展。

山东省农业投入明显不足,难以满足农业发展的需要。要增加农业投入,进行农业基础设施建设,改善农业生产条件:一方面要建立包括各级财政、农村集体经济组织、农户及其合作组织、国内外金融机构及其他投资单位和机构在内的多主体投资体制,增加农业基础设施投入;另一方面制订相关的法规及制度,规范和约束各投资主体的投资行为。另外,要在农业投入中引入市场机制,调动各投资主体的积极性。

4.3 培育抗旱、耐高温的新品种将成为育种学家的主要目标 育种工作是一项面向未来的科学研究,一个作物新品种的育成大概需要8~10年。因此,育种工作者必须把握农业环境的长期变化趋势,加强对高温、干旱、病虫害和紫外光具有抗性的作物和禽畜品种选育,重视对不利因素的抗性生理、生化机理、抗性亲本的征集与鉴定,抗性基因的定位与克隆以及抗性基因转移技术等多方面的研究,力求选育出对未来气候变化具有更强适应能力的新品种。

4.4 监测作物病、虫、草害和畜禽疾病的变化趋势并加强综合防治 气候变暖、大气CO₂增加与紫外线的增强必然会对各种病、虫、草害的发生规律、危害程度、病原、害虫与杂草的种群结构以及天敌种类等产生连锁影响,畜禽动物疫病状况亦会有所变化。但至今为止,对这方面的研究还没有引起农业科技界的充分重视,需要建立多点、长期性的监测网络以便正确地分析病、虫、草害与疫病的变化趋势,并相应地采取综合性防治对策。

4.5 重视土壤保护和综合治理工作,控制现有耕地的非农业侵占 气候变化也会对土壤产生深刻影响。土温增高,土壤有机质分解加快,积累减少;降水增加会加剧径流和土壤

可溶性养分的流失,沿海地区由于海平面升高,盐渍土面积将有所增加。从整体上看,气候变暖对土壤资源不利影响是主要的,因此需充分重视土壤资源的保护工作,继续强调施用有机肥和有机肥与无机肥相结合的施肥技术方针,并严格控制现有耕地的非农业侵占。

4.6 提高复种指数,调整耕作制度,充分利用自然资源,避开不利条件 山东省的种植制度一般可以一年1~2熟。气候变暖有利于多熟制的发展,各地的复种指数将有所提高。为了提高农业的经济效益,套种各种经济作物的多熟制将会得到较大的发展。但是,气候变暖是一个缓慢、不稳定的过程,其间势必会出现低温年,因此对种植制度的调整应采取十分慎重的态度。

4.7 改造能源结构和农业生产方式,减少和控制痕量气体的排放,加强农业环境保护 山东省的电力主要是以煤为原料的火力发电,燃烧后的油烟、废气严重污染了大气环境。一些乡镇企业和工厂由于设备陈旧,缺乏环保意识,客观上形成了各种痕量气体和其他污染物新的释放源。今后应逐步以核能、太阳能、地热、生物能来取代传统的烧煤方式,尽量减少和控制痕量气体的排放,保护大气层。在农业方面,应提倡节水种植、推广沼气池,这些措施对减少和控制温室气体的排放都是行之有效的。

4.8 重视气候变暖对农业影响的研究,加强地区间和国际间的学术交流 气候变暖将会给我国的农业生产带来严重的不利影响,所以各地区应响应国家的政策,要求并支持农业科研单位和高等院校对有关的各个领域进行深入广泛的研究。

参考文献

- [1] 雷 WEN, 查尔斯·A IIN. 全球气候变化及其影响[J]. 水科学进展, 2003(5): 134-141.
- [2] 王利, 刘富琴. 全球气候变化与可持续发展[J]. 河南职业技术学院学报, 2003(4): 47-48.
- [3] 高亮之, 金之庆. 全球气候变化和中国的农业[J]. 江苏农业学报, 1994(2): 1-10.
- [4] 倪健, 王明远. 减缓全球气候变化的政策和对策[J]. 山东环境, 1994(4): 46-48.
- [5] 于会录. 山东省人口经济结构研究[J]. 山东师范大学学报: 自然科学版, 2003(4): 61-65.
- [6] 杜敏杰, 聂维亮. 山东农村产业结构调整问题研究[J]. 山东经济战略研究, 2002(3): 51-54.
- [7] 林后春. 农业基础设施的供给与需求[J]. 中国社会科学, 1995(4): 55-56.
- [8] 王杰. 农业投资中政府制度因素效应分析——以山东农业投资为例[J]. 农业技术经济, 2003(6): 14-17.
- [9] 刘涛. 山东省相对资源承载力与可持续发展[J]. 国土与自然资源研究, 2001(4): 5-8.
- [10] 谭洪江. 我国农业基础设施投资的困境与出路[J]. 岭南学刊, 2004(4): 89-92.
- [11] 迟运祥. 山东农业的可持续发展战略[J]. 人文地理, 2000(2): 81-82.