

农业与气候变化

■ 林而达 中国农业科学院
农业气象所所长



人们对全球变暖问题的关心,集中在它对农业和有关的自然生态系统的可能影响,以及由此引发的它对经济发展和自然生态系统的作用之上。过去 40

年间,我国的平均温度同全球的变化趋势大致相同,逐渐在升高。冬季变暖最明显,夏季,升温最小,也有 0.4C,但各地的变化趋势和程度差异很大,北方变暖的程度最大。据政府间气候变化专业委员会(IPCC)1995 年的最新预测,由于人类活动的影响,全球的变暖趋势还要加快,在今后四五十年内全球的平均温度每 10 年要上升 0.2C,到 2100 年时将上升 1—4C,明显快于过去 10000 年的变化。但这种预测还存在着明显的不确定性。

农业系统的脆弱性

80 年代中国的粮食总产量已稳步登上了 1 亿吨的台阶,人均粮食产量已接近 400 公斤。1995 年中国粮食总产 4.65 亿吨,肉类总产 5000 万吨,水产品 2538 万吨。每人每日供给的热能、蛋白质和脂肪已达到或接近世界平均水平。但气候波动造成中国农产品总产波动 10% 的状况依然存在,这种波动在未来几十年内仍会继续。

40 年来中国气候存在着变暖变干的总趋势,特别是北方,除了长江中下游和东北等部分地区外,东部农业区的降水持续减少。如果今后气候循上述趋势继续发展,肯定会对中国农业产生很不利的影晌。计算机模拟结果使我们看到,升温会使作物由于实际生育期缩短及水分供需差增大而造成减产。为了减少这种不利

影响,必须增加农业投资,扩大灌溉面积。农业用水的供需矛盾将长期困扰中国农业的持续发展。

受气候变化影响的敏感区

可能出现的全球变暖,一般会引起不同农业气候区的北移。但可能产生的最不利的气候变化会伴随温度升高和降水减少两种趋势,由此造成某些农业生态系统不再适应变化了的气候。以农业用水供求差为主要指标,用地理信息系统的现代技术,可以确定下述地区的农业生态系统将对可能的气候变化表现出较强的敏感性。

1. 长城沿线区:它位于农牧过渡带南界的东南。这个过渡带降水变率大,显著影响旱作农业稳定性。增温及降水再减少(这种可能性很大),北部的草原逐渐侵入,成为以牧为主的农牧过渡区,相应的农牧过渡区的西北边缘成为完全的干旱牧区。

2. 黄淮平原区:由于水分供求差的负值因气候变暖很可能会增大 70mm 以上,将加剧此区原有的春旱及干热风,危害小麦生产,限制一年二熟农田的扩大。原有二年三熟的旱作小麦、棉花、玉米及果树等会面临干旱的威胁。

3. 淮北鲁东区:位于南温带的南缘,气候变暖可能会引起亚热带作物种植区的北移。但本区原南多涝、北春旱的情况会因水份供求的负值增大而加剧。

4. 滇中南高原区:位于亚热带易旱地区,冬春旱严重。如果气候变暖,水分年供求差的负值会增大 85mm 以上,加上瘠薄的红黄壤原有的一年二熟的旱作物农业体系会遭到较严重的破坏,需水较多的水稻、玉米生产会遇到较大困难。牧、林面积有可能增大。

除了上述对干旱的敏感外,下述区域的农业对可能的旱涝交替十分敏感。

5. 长江中下游区:夏季降水变率最大,常常是伏旱和水涝交替出现。高效的农业生态体系会受到很大损害。

6. 黄土高原区:干旱是目前对农业危害最大的气候事件。水上流失是另一个危害此区农业的重要因素,无论任何形式的气候变化发生,农业生态系统都是无

法适应的。

具有高脆弱性地区的确定

目前由于气候正常波动而有风险的地区,未来对这种长期的变化的反应也将是最脆弱的。用包括自然条件、生产条件和社会经济条件在内的指标模拟计算,不难确定:我国北方一些省区的农业,如山西、内蒙、甘肃、河北、陕西、青海和宁夏,对气候变化的反应是最脆弱的。根据一些模式计算的结果,华北和西北的这些地方也是最容易受到全球气候变化的影响的。

气候变化了,中国还能否养活自己

满足人口增长和营养水平提高的需要,2000年我国粮食生产总量目标是:确保年产4.9亿吨,力争5.0亿吨。根据研究,2000年到2050年期间我国的经济将逐渐达到中等发达国家的水平。前20年人均农产品的占有量还会有少量增加,2020年以后,食物结构处于相对稳定的状态,对农产品的需求除了因人口增加外,重点转向质量的提高和内部结构的合理上。因此在2030年到2050年期间,当我国人口达到16亿顶峰时,粮食生产总量达到6亿多吨,基本上可以代表经济与社会发展对农产品需求。

在当前的气候及其它环境条件基本不变的前提下,如果农作物生产所需的物质投入和栽培管理等人为因素都能充分满足,我国粮食生产的最大潜力为8.4~10.4亿吨。过去40年间,由于气象灾害造成的实际产量的损失平均为5%。计算机模拟结果表明,到2030年到2050年期间由于气候变化、气象极端事件造成粮食生产的潜力将下降10%。因此,气候变化不会动摇我国的粮食自我供应能力,但却增加了我们达到未来粮食生产目标的困难,对农业生产的物质投入和技术管理的要求都将更高。因此,对付气候变化要有额外的农业投入。

适应的可能性

适应可能出现的气候变化的影响包括国家和农民两个不同层次。后者反映了农业对气候变化的自然适应能力,取决于农民掌握农业技术的水平及收入的高低。由于这种变化可能很快,超过过去几十年的速度,农民可能无经验可循。因此,国家的宣传指导是很重要的。为适应气候变化的影响,可考虑采取以下措施:

1) 集中管理对策

稳定粮食播种面积,建立粮田保护区制度对适应

气候变化是十分重要的。我国耕地的减少速度目前为6.66~16.66万公顷/年,今后一段时间可开垦利用的后备垦地资源为1300万公顷。要努力保持占用与开垦的平衡,稳步地增加复种指数,使粮食播种面积稳定在1.1亿公顷,以便达到前述生产目标。

上述具有高脆弱性省区除河北外,其人口都接近或超过了现有耕地资源的承载潜力,更要严格控制耕地被占用,积极开拓后备耕地。

增强有效灌溉能力是适应气候变化不利影响的最有益的手段之一。我国可新增的有效灌溉面积为500~670万公顷,可使灌溉系数增加5.5~6.8%。根据水资源的分布及资金投入的可能,在前述敏感区内采用此项措施将会取得最大成效。

我国有20片中低产地区需重点治理,其中至少5片位于前述对气候变化影响敏感地区,如:黄淮海平原、鲁西北、豫北黄河平原、长江中下游的砂姜黑土区、潜育渍水区、云贵高原的红黄壤瘠薄地等。要结合增强灌排能力,重点改造这些中低产田,以增强这些地方的适应能力。

已有模拟结果表明,气候的变暖对土壤中的碳、氮循环会有较大影响,即使降水量增多,也会使土壤有机含量损失10~13%。因此根据变化了的土壤的实际情况推广优化配方施肥和深施肥技术,才能稳定耕地的生产力。要解决化肥数量不足和化肥不对路的问题。要逐步使氮磷钾肥料的使用比例达到10:5:3。此外,推广抗旱农作物优良品种,开发南方冬季农业,推广旱作农业的保水节水技术和农作物病虫害鼠害综合防治技术,增加农膜、农机的使用,发展独立的饲料农业等都是行之有效的减弱脆弱性、增强中国农业适应能力的集中管理战略。

2) 调整种植结构

改变传统的种植业二元结构,逐步形成粮食作物—饲料作物—经济作物协调发展的三元结构,使饲料作物的生产形成相对独立的产业。增加饲用玉米,饲用稻和大麦的生产,会降低农业生产对气候条件的严格要求,有可能降低对气候变化的敏感性。

3) 推广适宜的农业适应技术

农民使用农作物优良品种要适应当地的气候变化;改进耕作栽培方法,要考虑可能变化的气候;推广旱作农业技术、抗旱型种子包衣剂等增强适应能力的技术;发展以生物技术为中心的农业高技术,加快应用化进程,能适应未来可能的变化。

(责任编辑 李济英)