

《农作物对气候变化的适应》评介

■ 赵海燕

气候变化是当今世界所面临的现实问题。目前政府间气候变化专门委员会(IPCC)和研究气候变化的主流科学家认为,人类活动引起的温室气体排放是导致近年来气候变化的主要原因,大气中CO₂的浓度已从西方工业化革命前的280ppm升至现在接近400ppm的水平。提早采取有力的减缓措施,减少温室气体排放,避免灾难性气候变化更具有现实和长远意义。

必须认识到,尽管采取积极的应对措施,可能仍然不能避免未来大幅度的气候变化。世界上许多地区的农作物正经受着新石器时代以来从未有过的温度变化:较高的平均气温、频繁的极端冷暖事件、生长关键期和脆弱期的高温胁迫等等,这些变化不是简单的或者无关紧要的气候波动,而是几乎所有的大气环流模式(GCM)都能预测到的确定事实。虽然农作物在历史上经历过直接或间接的气候变化,但是,从来没有受到像现在这样迅速的、剧烈的气候变化影响。

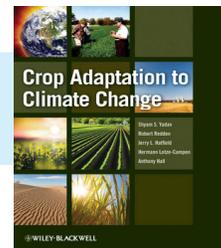
气候变化逐渐成为粮食安全的最大威胁之一。部分科学家的研究表明,尽管在气候变暖最初的20~30年里,温度升高对某些地区农作物产量具有一定的正作用,但是对于大部分地区,特别是2030年以后,气候变暖将对粮食生产带来严重的负作用。例如,在印度,气温升高1℃,预计小麦将减产700万吨左右。撒哈拉沙漠边缘的非洲地区以及南亚地区的农业也将受到全球变暖的严重影响。气候变暖已使欧洲和北美地区春季农作物的生长季提前。随着气候变化的继续,这些影响将可能波及全世界。

预计全世界的人口到2025年可增至80亿,21世纪中期甚至可能达到90亿。满足这样庞大数量人口的粮食需求需要农业生产力得到实质

性提高,而耕地面积预计未来不会增加太多。当前的农业系统在一定程度上适应了现在的气候,如果要提高农业生产力水平,则需要其适应进一步的气候极端变化事件。

为了更充分地理解气候变化对农作物的影响,并使农业适应可预测到的、在一定程度上不可避免的气候变化,确保粮食安全,来自六大洲的100多位科学家共同编著了这本《农作物对气候变化的适应》(*Crop Adaptation to Climate Change*)。这本书概括了国际上众多学者有关热带和温带地区农作物对气候变化适应的研究成果,主要包括了两个方面的内容:(1)量化的气候变化在多大程度上影响世界上不同地区的作物生产力;(2)评价通过培育新品种和提高农业管理水平等手段提高农作物对未来气候变化适应能力的可能性。

预测未来气候变化需要使用复杂的GCM,目前广泛使用的GCM大概有20多个,在全球尺度上,它们对未来的气候预测结果基本一致。然而,在区域或国家尺度上,不同GCM的预测具有较大的差异,这些模式之间的差异需要引起重视,特别是对于较小空间尺度上降水格局的预测,因为它关系到区域农业对气候变化的适应对策。如果不同研究者使用了不同GCM的输出结果,那么不同研究之间的对比将变得更加复杂。基于这种考虑,本书大部分章节使用了GCM的集合预测结果。与降水格局的预测相比,不同GCM对温度变化趋势的预测更为一致。多数GCM模拟发现,在未来50~100年中,全世界许多地区的温度升高趋势非常明显。本书中的研究指出,大于30℃的天数的增加对于谷物的产量将产生严重的影响。本书同时关注了不同气候变量的变化对农业系统和作物生产力的交互影响。例如,大气中CO₂浓度的上升



Wiley-Blackwell, 2011年出版

可能使作物的水分利用效率提高,从而有利于作物生长,但这可能被温度升高以及降水格局改变带来的负作用所抵消,本书中的研究发现,这种交互影响具有一定的区域性特征。

随着气候变化的加剧和人口的持续增加,粮食生产也必须增长到相应的可维持未来需求的水平。这种增长不仅仅是数量上的,更应该是质量上的,例如较高的营养标准、更多动物性蛋白的供应。本书描述了与这些需求有关的具有较高品质的作物品种培育。在过去的100年里,作为食物来源的75%的农作物品种已经消失了。从农业发展史上看,人类已经种植过7000余种农作物,而仅有30种作物占据了人类食物来源的90%。遗传多样性的消失具有潜在的破坏性后果,依赖于少数几种农作物,将使农业系统面临气候变化时的脆弱性加剧。一旦适宜的气候条件发生变化,少数的农作物品种将可能无法满足农业生产的可持续性。为此,本书关注了农业生物多样性与气候变化的关系。

本书也评价了世界上主要农业区域的农业系统脆弱性,并讨论了其如何适应气候变化的问题。因为预计将来世界人口的增长可能会较多地出现在非洲、亚洲和南美的欠发达国家,而且气候变化对分布有较多欠发达国家的低纬度区域的影响也相对严重。因此,本书涵盖了这些人口增长可能较迅速和受气候变化影响更大的区域的农业适应性研究。发展未来农业的一个重要标准是选取对气候变化具有最佳适应能力的农作物品种,以及实施合适的农业可持续管理对策,这些问题也在本书中有所阐述。

(作者单位:山西省气候中心)