

## 农业资源中心研究发现华北典型农田30年产量和水分利用效率变化及驱动因素

文章来源：遗传与发育生物学研究所农业资源研究中心

发布时间：2013-09-11

【字号：小 中 大】

华北平原是我国重要的小麦玉米粮食生产基地，但该区也是我国最缺水的区域之一，特别是海河流域，缺水问题更加突出。华北平原水资源支撑能力将直接影响区域粮食持续增产能力建设与国家粮食安全。粮食生产的水资源支撑能力除了取决于单位耕地面积的水资源可利用量外，另一个关键影响因素是粮食生产过程中的水分利用效率（WUE）。通过提高WUE，可以实现在不增加耗水条件下作物产量的提升，是实现缺水区域粮食增产的一个重要手段。

中国科学院遗传与发育生物学研究所农业资源研究中心张喜英课题组，通过在华北栾城试验站进行的30年长期定位试验，监测冬小麦夏玉米从上世纪80年代到现在30年间产量、耗水和WUE变化，分析不同因素（天气、养分和品种）对WUE影响，以期为进一步提升WUE提供参考。研究结果显示，30年间大气蒸散力相对稳定，但冬小麦和夏玉米在灌溉满足作物水分需求条件下，年耗水量出现增加趋势，冬小麦平均季节耗水量在上世纪80年代平均为401.4mm、90年代平均为417.3mm、最近10年平均为458.6mm；夏玉米这三个时期平均季节耗水量分别为：375.7mm、381.1mm、396.2mm。30年间冬小麦夏玉米产量也显著提高，冬小麦在这三个时期平均产量分别为：4790kg/ha、5501kg/ha和6685kg/ha；夏玉米分别为5054 kg/ha、7041 kg/ha和7874 kg/ha，产量的提升幅度远大于耗水量的增加，WUE增加明显，冬小麦从上世纪80年代的1.2kg/m<sup>3</sup>增加到现在的1.5kg/m<sup>3</sup>，夏玉米从过去的1.4 kg/m<sup>3</sup>增加到现在的2.0kg/m<sup>3</sup>。长期定位监测结果显示30年间随着农业生产条件改变，在作物产量提升的过程中，作物水分生产力也得到了显著改善，这也是我国粮食生产不断增加，而农业用水保持相对稳定状态的一个缩影。

进一步用CERES-Wheat模型模拟冬小麦30年间产量变化的驱动因素，天气因素驱动的冬小麦产量上世纪90年代比80年代平均低5.3%、进入21世纪后的天气条件驱动的作物产量比上世纪80年代平均低9.2%，表明天气条件改变越来越不利于华北主要作物产量的形成；品种更新和土壤肥力提高带来的增产30年间超过了50%，其中收获指数提高对产量增加的贡献率为27%，生物量增加对产量增加的贡献率为73%。收获指数增加也是农田WUE提高的一个重要因素。分析对作物产量形成起关键作用的天气因素，发现日照时数和昼夜温差与作物产量呈显著正相关，而从华北主要站点的天气因素变化趋势看，这两个因素存在着明显的降低趋势，未来天气条件变化可能对华北主要作物生产带来不利影响。通过选育适合未来气候变化的新品种和优化农田管理措施，进一步提高作物生产过程中的资源利用效率是华北粮食持续增产和水分利用效率提升的重要保障。

本研究受到中国科学院知识创新重要方向项目和国家“973”课题的支持。

上述研究结果发表在*Agric. Water Manage.* 98(2011) 1097-1104 和*Europ. J. Agronomy* 50 (2013) 52-59。

打印本页

关闭本页