



山仑,山东龙口人,旱地农业生理生态学家,中国工程院院士。现任西北农林科技大学与中国科学院水利部水土保持研究所研究员。长期从事作物抗旱生理和旱地农业研究,开辟了旱地农业生理生态研究新领域,在提高半干旱地区农田降水利用效率综合技术途径,有限水高效利用的生理生态基础等方面做了系统的研究工作,取得多项成果,产生显著的经济与社会效益。

卷首语 Foreword

科技导报 2014, 32(23)

中国旱区农业持续发展的技术途径

有效解决我国粮食安全不能仅靠走高产再高产之路,必须同时搞好中低产田的改造利用,特别要重视以西北地区为主、约占国土面积一半的干旱半干旱地区农业的发展问题。提高干旱缺水农田生产力不外乎通过两个途径,一是改造环境使之适应于农作物生长的需求,二是改造作物本身以适应变动的外部环境。前者包括:气候调节,土地改造,土壤改良,补充灌溉以及采取防止蒸发、渗漏、水土流失等措施;后者则主要包括遗传改良,生理调控,作物互补(种植结构调整)等。两者之间联系紧密,互为基础。到目前为止,生产中应对干旱的主要措施多属于前者,今后则应强调两者并重。例如,黄土丘陵典型半干旱地区农田生产已经历了传统耕作,兴建以水平梯田为主的基本农田,采用增施化肥等优化栽培措施3个发展阶段,现进入着重推行覆盖蓄水耕作的时期。从水分利用角度来看,这一过程主要体现了:从保水保土→充分利用土壤储水→最大限度降低土壤蒸发,即主要通过提高水分利用率的途径实现增产,而如何提高作物自身水分利用效率和抗旱性则涉及较少。近年来,甘肃等省(区)运用“全膜双垄沟播技术”种植玉米、马铃薯等获得显著成效,可以说已将现有旱作技术用到极限,把直接降水几乎用尽了。下一步怎么办,如何持续发展?在不可能扩大常规灌溉的条件下,出路更应当放在挖掘农田和作物自身的抗旱节水潜力上。从宏观层面,首先应逐步实现“耕地农业”向“粮牧(草)兼顾结构”的转型,同时要尽快建立起符合我国国情、可大范围持续提高土壤基础肥力的农田耕作技术体系。在微观层面,当前有两个技术上的突破口,一是选育抗旱节水的新品种、新类型;二是推行以少量水精确补灌为特征的半旱地农业。前者更具有发展前景,后者则更为现实可行。

长期以来我国作物育种方向以高产为主,近期开始注意优质问题,今后则应更加重视抗逆、广适应性状。2014年“中央一号文件”提出培育一批突破性新品种的要求,从哪里突破、在哪些性状上突破?主要应从抗逆性上,特别是在改善抗旱节水性状上。为此,现行的育种方向须作调整,特别是针对广大低产旱区,当前应着力培育高抗中高产品种,而不必追求“高产”纪录。在育种技术上则应强调常规技术与生物技术的有效结合,当前以常规技术作为基础。转基因技术无疑是培育具有突破性抗旱新品种的最佳技术选择,但目前研究中面临不少困难(如抗旱机制的复杂性、干旱环境的多变性、可控制性状的局限性等),故应作好长期努力的思想准备,急需制定一个系统的协同研究方案。另外,面临近期内品种间抗旱性差异尚难以超过种间差异的现实,故必须同时重视利用种间差别,通过种植结构调整这一技术途径来缓解干旱对农业的危害。例如,具有强抗旱特性作物(如高粱、糜谷等)的种植面积近期内大幅度下降,今后则应倡导在降水量低于400 mm的旱区或边际地区加大发展这类作物与抗旱饲草。

半旱地农业系指在充分利用自然降水基础上,根据旱情和作物需水规律机动补充少量水的一种农业用水类型,在实践中早有存在。我国北方一些生产典型,如山西昔阳大寨、山西柳林五里后、山东龙口下丁家、陕西米脂高西沟、甘肃定西高泉沟等都曾有在严重干旱年份通过少量补水措施取得较好收成的成功经历;在黄土丘陵山区运用雨水集流技术每公顷补水150~300 m³获得显著增产的实例也屡见不鲜;在黄淮海平原缺水灌区应用这一技术原则也取得一定成效。但尚未形成一种技术体系,因而未能在更大范围内得到应用。推行半旱地农业也具有一定的理论依据,研究证明,缺水对作物有一个从“适就”到“伤害”的过程,不超过适应范围的缺水,复水后可产生生理上的补偿效应,在节约大量用水的同时仍可保持较高产出。从发展角度上看,推行半旱地农业既是应对水资源紧缺的一种不得已选择,同时也是现代农业本身的发展趋向。旱作农业、灌溉农业和半旱地农业并存将是未来农业用水的新格局。现在的问题是,要改变半旱地农业“无标准、无模式”的分散状态,尽快将其建设成为一种可行的农作体系,将被动实施转变为主动应对。为此要组织多学科专家(包括农业、工程、生物、信息等)共同努力,采用现代技术和先进管理模式进行运作,以期在大范围内取得实际成效,从而为旱区农业的持续增长开辟一条可行的技术新途径。

山仑

(中国科学院水利部水土保持研究所,陕西杨凌 712100)

(责任编辑 李娜)