



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, 学术委员会主任, 《干旱地区农业研究》、*Pedosphere* 名誉主编。长期从事作物抗旱生理和旱地农业研究, 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工作。

卷首语

Foreword

科技导报 2011, 29 (23)

发展半旱地农业, 促进农业用水方式转变

长期以来农业用水管理采取的是分离做法, 要不就是旱地农业, 要不就是灌溉农业, 实际上它们是互通的, 应当把旱地和灌溉地看作是一个连续系统, 它们都应以充分利用自然降水为基础, 都用单位水量形成多少产量来评价, 因而在两者之间可以有更多的选择, 这就为推行农业节水扩展了更大空间, 而能否发展第三种农业用水类型——半旱地农业的问题也由此提出。可以将半旱地农业理解为在运用旱作技术充分利用自然降水的基础上补充少量灌溉水的农业。其目标可归结为: 在缺水灌区保持农田高产的同时, 做到大量节约灌溉用水; 在旱作山区通过雨水集流等措施对部分农田实施少量补充供水, 以达到显著增产。推行半旱地农业首先是为了缓解我国北方地区缺水压力, 同时也是发展现代农业本身的需求。2008 年在维也纳召开的世界水大会公报中指出: 农业用水占到全球供水量的 2/3 强, 今天的水浇地明天将会怎样, 至今没有答案。不过一些专家认为, 未来将逐步做到以土壤水资源替代灌溉用水, 农业中用更少量的灌溉水正在变得可以实现。我国研究者曾提出对水稻、小麦等作物实行半旱作栽培的主张, 近年又多次出现“灌溉农业和旱作之间的差别越来越小”, “应淡化灌溉农业与雨养农业人为划分”的呼声。

发展半旱地农业有其理论依据。大田生产条件下, 水分亏缺在作物生育期间是不可避免的, 问题在于要获得一定高产, 允许缺水到什么程度。研究已经表明, 通常意义上的干旱缺水并不一定导致产量下降, 许多作物在一定生育阶段经受适度水分亏缺可能对节水和增产都有利。其机理可以解释为: 缺水对作物有一个从“适应”到“伤害”的过程, 不超过适应范围的缺水, 往往复水后可在生理、生长和产量形成上产生补偿效应, 在节约大量用水的同时, 最终产量基本不受影响。这一认识已为许多田间实验所证实, 在生产实践中也得到了体现。例如从 2008 年冬季到 2009 年春季我国北方冬小麦区虽遭受历史少有的长期干旱而未减产, 究其原因, 除当时采取的措施得力外, 主要与受旱时期不是小麦需水临界期和灌溉关键期, 加之随后的降水起到了一定的生理补偿效应有关。今年又经历了类似的情况。

发展半旱地农业也有其实践基础。半干旱地农业在生产中已经实际存在, 但只有少数是主动推行, 更多的则属于被动存在。如在水资源严重紧缺的河北省, 有近 1/3 的灌区无法进行正常供水, 他们认为, 该省一些地方的水浇地变成半旱地甚至旱地已是大势所趋。年均降水量 567mm 的山东省桓台县提供了一个主动应对水资源紧缺采取半旱作模式——节水栽培的成功例证, 在连续 10 年保持吨粮县的情况下, 该县小麦亩灌溉定额仅约 100m³, 不足正常灌溉量的一半; 近年来北京市在推行小麦少灌、玉米不灌的半旱作制方面已取得初步成功; 黄土丘陵山区运用雨水集流技术每亩补水 10m³ 左右获得显著增产 (一般超过旱作产量的 50% 以上) 的实例也屡见不鲜。

如上所述, 半旱地农业具有相当的节水增产潜力和良好的发展前景, 但目前为止基本尚处于一种“无标准、无体系”的初期发展阶段, 要大规模地有序推行, 还要做大量的工作。为此提出以下建议:

1) 做好半旱地农业的布局。未来农业用水将是旱地农业、灌溉农业和半旱地农业三者并存的格局。半旱地农业建设具有很强的综合性, 严格的区域性和一定的风险性。在现阶段哪些地方适于发展半旱地农业要有一个科学界定和合理规划。我们认为, 初期实施的地区应具备两个条件: 灌溉水资源紧缺、降水量相对丰富。据此, 黄淮海半湿润缺水地区应作为首选地区; 与此同时, 在黄土高原半干旱山区亦应大力倡导。

2) 建立半旱地农业的技术体系。首先, 要依据不同作物的需水规律解决好少量水补灌的一系列关键技术问题, 包括小微型水利工程建设, 少量水地面灌溉机具的研制, 最佳补灌方式与时间确定。另外, 必须与农业结构调整, 抗旱节水新品种培育, 以及以中、小流域为单元的农业水资源统一调配相结合。体系的建立应着眼于大面积均衡增产, 而不是追求高产再高产, 目标是实现区域内水资源的供需平衡和农业总产与效益的持续提升。

3) 搞好半旱地农业的典型示范。建议在有代表性的地方建立若干个大范围半旱地农业实验示范区, 采用现代技术和先进管理模式进行运作, 以期获得实效、经验及完整的基础数据, 为促进农业用水方式的转变探索新路, 引领和推动我国缺水地区现代农业发展。

山仑

(中国科学院水利部水土保持研究所, 陕西杨凌 712100)