

[编者按]机械化旱作节水农业是“十五”期间国家农业开发的重点,也是西部大开发的重要内容。本刊与四川省农机局科教处合办“机械化旱作节水农业专题讲座”,旨在通过此栏目,介绍旱作节水农业的经验,促进我省机械化旱作节水农业的发展。

# 中国机械化旱作节水农业的发展现状与对策

□农业部农业机械化推广司 黄明洲 (邮编 100026)

## 一、中国发展机械化旱作节水农业的重要性

1、促进中国水资源高效利用的需要。中国是一个干旱缺水的国家,农业用水面临双重危机。一方面,水资源严重缺乏。人均水资源占有量 2300 立方米,仅相当于世界平均水平的 1/4,而单位面积的水资源仅为世界平均的 19%。全国无灌溉条件的旱地 0.45 亿公顷,约占耕地面积的 47%。中国旱作农业主要分布在北方 15 省区,涉及近 1100 个县市,旱区人口占全国总人口的 43%。另一方面,农业灌溉用水的浪费问题十分突出。由于中国农业灌溉方式落后,目前,全国农业灌溉水的有效利用率只有 40%,仅为发达国家的一半左右;每立方米的粮食生产能力只有 0.87 千克左右,远低于 2 千克以上的世界发达国家水平。据预测,到 2030 年,全国总用水量将达到 8000 亿立方米,农业用水比重将从目前的 72% 下降到 52%,灌溉用水总量只能减少不能增加。因此,旱区农业生产的根本出路在于加快机械化旱作节水农业的发展。

2、增加粮食产量,保障粮食安全的需要。由于人口增长,自然灾害频繁,城市发展和工业化进程的加快,中国的粮食生产面临着较大的压力。目前,中国的粮食生产能力基本稳定在 5 亿吨水平,今后 30 年内,要逐步达到 6.4 亿吨以上的水平。发展机械化旱作节水农业,提高旱区资源利用效率,是保障食物安全的重大需求。

3、促进农业可持续发展的需要。机械化旱作节水农业技术是增强土壤蓄水能力,确保用足用好天然降水的先进的工程技术。通过使用这些工程技术,能有效提高水资源利用率,充分发挥以水土为核心的自然资源配置优势,在保护生态环境的同时,实现增产增收,形成满足人们生活和社会发展需求的生产能力,走可持续发展的道路。

4、实施西部大开发战略的重要内容。中国政府正在启动西部大开发战略,环境保护,减少水土流失、减轻沙尘暴危害,建设秀美山川是西部开发的重中之重,也是机械化旱作节水农业最有用武之地的地方。完善机械化旱作节水农业技术体系,提高旱区自然资源的利用率和综合生产能力,促进旱区农业和农村经济的全面发展,是西部大开发的重要内容。

5、增加农民收入,消除旱区贫困的需要。“越穷越垦,越垦越穷”是旱区农业和农村经济发展恶性循环的形象描述,中国 90% 的贫困人口生活在这些地区,其多数

农民的人均收入,仍远低于全国平均水平。解决这些区域贫困人口的问题,是中国政府在扶贫工作的重点和难点。近年来涌现出的旱作农区脱贫致富的典型,证明走旱作节水农业的路子是摆脱贫困,实现经济良性发展的重要途径。

## 二、中国机械化旱作节水农业的发展现状

旱作农业的关键是解决水资源的有效利用问题,而利用先进科技的载体——农业机械正是解决旱作农业节水问题的最佳选择。多年来,机械化旱作节水农业技术在中国旱区农业发展中起着非常重要的作用。

1、中国政府高度重视机械化旱作节水农业的发展。为了探讨旱作农业发展道路,从 80 年代初开始,相继成立了一些专门从事旱区农业研究的机构,召开了多次有关旱区农业发展的学术研讨会、现场演示会,积极探索北方旱地农业发展战略,进一步明确机械化旱作节水农业发展的方向和思路。从“八五”开始,旱作农业技术研究被列入国家科技攻关项目。为大力推进旱作节水农业和生态环境建设,农业部启动了旱作节水农业示范建设工程,机械化旱作节水农业技术是其中重要的内容。各级政府和农业部门制定了鼓励机械化旱作农业发展的政策措施。河北、河南、甘肃、山西、内蒙古等省、区政府先后出台了《关于发展旱作农业的意见》、《旱作农业工程建设发展规划》等文件。河南、河北、山西等省级建立了负责旱作农业建设的组织管理体系,成立了由政府主管领导挂帅的领导小组。

2、建立机械化旱作节水农业示范工程。多年来,中国农业部组织科研力量,加强适用机械化旱作节水农业新技术、新机具的研究开发,因地制宜地开展了机械化旱作节水农业示范基地的建设。目前,全国已经建立了 120 多个旱作农业示范基地。“九五”期间,通过“丰收计划”、“农业节本增效工程”和“机械化秸秆还田工程”等项目的实施,有力推动了机械化旱作节水农业技术的推广应用,示范区建设取得了明显的成效。如通过技术示范,地膜小麦技术得以大面积推广。每公顷增产平均达到 1200 千克以上,成为旱区农业增产的重大措施。农业部从 1996 年开始研究开发并试验推广行走式节水灌溉技术。目前已在北方 12 个省区的 19 个县进行了试验和示范,累计试验机具 3000 多台,示范面积达 0.67 万公顷,基本形成了一条以施水播种和卷管式喷灌组合使用的技术路线,

## 2001.2

机具也基本成熟。内蒙和辽宁的示范效果表明,增产玉米可达1500千克/公顷,施水22.5~30吨/公顷,比人工播种每公顷节水30~45吨,比漫灌省水10~20倍。由此可见行走式节水灌溉技术具有十分明显的增产、节水、省工效果。

### 3、初步建立了机械化旱作节水农业的技术体系

一是机械化田间蓄水技术——包括机械深耕深松,机械化沟播、机械化少耕轮耕、机械化坡改梯等技术。机械深耕深松打破犁底层,可大大改善土壤的通气性能,提高蓄水保墒能力。倒梯形全方位深松机的推广取得了很好的成效。机械化沟播用于严重缺墒区,用高效的开沟、施肥、播种、镇压、覆盖联合作业机组抢墒播种、探墒播种。覆盖与沟播的组合,可以弥补单一沟播保水保土性差的弱点。机械化少耕轮耕用于广大季节性干旱区,是以深松代替铧式犁翻耕,以几年一次轮耕代替年年翻耕,以耙地、浅松等表上耕作代替深层耕作,部分秸秆残留在地里。机械化坡改梯是北方旱坡地改造的主要模式,可以把“跑水、跑土、跑肥”田建设成“保水、保土、保肥”田,改善旱坡地的生产条件。目前,全国坡改梯面积已经接近1000万公顷。

二是机械化抗旱保墒技术——包括机械化覆盖种植、机械化秸秆还田和保护性耕作等技术。机械化覆盖种植技术包括地膜覆盖和作物秸秆覆盖。地膜覆盖可有效减少土壤水蒸发,提高土壤水份利用效率,大大地提高了旱地作物的生产水平,目前全国仅地膜覆盖种植的玉米、小麦面积就超过了400万公顷,产量得到了大幅度提高,带来了中国旱区农业发展的一场革命。秸秆覆盖既可保水蓄墒,又是避免秸秆焚烧的一种有效方式。在保护性耕作技术方面,通过国际合作和国内自主开发,已经形成了具有中国特色的以中小型机具为主的保护性耕作技术体系,在山西等省份已经有较大面积的应用,效果非常好,平均增产12%~20%,生产成本减少18%~30%,地表径流量减少60%,土壤流失量减少80%左右,受到中国各级政府的广泛重视。

三是机械化节水补水技术——主要包括喷灌、滴灌、渗灌等节水灌溉技术和机械化行走式节水灌溉技术等。以施水播种机械化技术为重点的行走式节水灌溉技术,主要适用于严重缺墒区,是解决北方春旱严重地区的春播问题的一种有效的技术模式。特别是在以甘肃为重点的黄土高原部分地区,配合集雨水窖设施建设,使这一技术具有了更好的应用前景。集雨工程和机械化节水补水技术配套,不仅实现了对有限降水资源的有效调配和高效利用,而且为充分发挥旱区光热资源丰富的优势创造了条件。农民不仅可以因此而解决粮食安全问题,还为改善生活质量奠定了基础,这一技术已成为北京旱区重要的扶贫措施。初步统计,全国为集雨工程建造的水窖达100万个。

经过多年的试验研究和积极探索,中国已经初步形成了一整套适应不同旱作区,有中国特色的机械化旱作

节水农业技术体系。但是,在机械化旱作节水农业方面,我们还存在着技术体系和社会化服务机制不够完善、科技成果转化率低、机具配套性和可造性不高等一些亟待解决的问题,迫切需要对这些问题进行认真的研讨。

### 三、中国机械化旱作节水农业的发展对策

中国发展机械化旱作节水农业的总体思路是:紧紧围绕国家农业和农村经济发展的战略性目标,坚持以科技为先导,以示范基地建设为依托,因地制宜,进一步完善具有中国特色的机械化旱作节水农业技术体系;以市场为导向,效益为中心,积极探索社会化、市场化的服务模式,加速机械化旱作节水农业的推广应用,促进旱区农业发展,增加农民收入,改善农业生态环境,实现经济、社会和生态效益的统一。

1、制定促进机械化旱作节水农业发展的规划和政策。农业部正在编制《全国旱作农业发展规划》,明确发展旱作节水的基本思路、目标和建设内容,制定切实可行的保障措施。北方旱区各级政府对机械化旱作节水农业也高度重视,根据各地的实际情况,在调查研究的基础上,制定促进机械化旱作节水农业的规划和发展政策。同时要抓住西部大开发的机遇,加大投入力度,有力推动旱作节水农业的发展。通过国家投入的导向,带动地方和科技企业的投入,逐步形成多元化的投入机制。

2、以科技为先导,进一步抓好示范区建设。“十五”期间,在示范区建设方面中国农业部将重点抓好以下三个方面。一是在总结示范区建设经验的基础上,将进一步扩大示范区建设规模。二是不断加强技术的组装配套和集成,由注重单一技术为主,转向以技术组合配套为主,优化技术模式。三是加快新技术成果的转化和推广,不断完善机械化旱作节水农业的技术路线。

3、大力开展社会化、市场化服务工作。各地要进一步探索社会化、市场化的服务模式,依托农机化技术推广体系和社会力量,借鉴小麦跨区作业的经验,进一步完善旱区社会化、市场化技术服务体系,提高机具利用率,提高经济效益,促进机械化旱作技术的推广应用。

4、进一步加强国际交流与合作。根据中国旱作农业的实际情况,我们需要在以下几方面加强国际合作与交流:一是为探索旱区发展的经验和模式,我们希望与多个国家共同合作建立一批技术含量高、管理水平先进的机械化旱作节水高科技示范园区。二是适应西部大开发战略和生态环境建设需要的机械化旱作节水农业技术,包括秸秆覆盖免耕播种机、表土耕作机、机械化节水灌溉种植技术与配套机具、牧草生产全过程机械等。三是加强与各种国际学术和经济团体的交流与合作。四是向发展中国家输出中国成熟的机械化旱作节水农业技术和机具。

(收稿日期2001年2月18日)

(注:此文为农业部农机化管理司副司长黄明洲同志在2000年中国机械化旱作节水农业国际研讨会上论文要点,经作者同意在我刊发表。)