

以色列节水高效农业简介

黄占斌

(中国科学院水土保持研究所·土壤侵蚀与旱地农业国家重点实验室·陕西杨陵·712100)
(水利部)

摘要 以色列是世界上农业节水的典范,该文简要介绍了以色列节水高效农业的特征,包括高效输水用水、节水创汇、雨养农业和新的水资源开发等。此外,对农业科研与交流的概况也进行了分析。

关键词 以色列 节水 农业

Agriculture of Water Saving and High Efficient Use in Israel

Huang Zhanbin

(The State Key Laboratory of Soil Erosion and Dryland Farming, Institute of Soil And water Conservation, Chinese Academy of Sciences and Ministry of Water Resources, 712100, Yangling District, Xianyang Municipality Shaanxi Province)

Abstract Israel is a typical example of water saving agriculture in the world. The characteristics of agriculture on water saving and its high efficient use in Israel are introduced, such as high water transport and water use rate, export of agriculture products for foreign exchanges, rain feeding agriculture, and exploit approaches of new water resources.

Keywords Israel; water saving; agriculture

在以色列国外交部和我国黄土高原土壤侵蚀与旱地农业重点实验室的共同资助下,作者于1995年10月31日至1996年2月5日赴以色列国参加“灌溉与土壤管理国际高级培训班”,并访问了有关科研院所。现就以色列节水高效农业作以简要介绍。

1 以色列概况

以色列位于西亚的地中海东岸,是连接欧、亚、非洲的枢纽地带。地形特征为:沿海狭长平原;中部和东部为山丘河谷——约旦河谷,有世界上海拔最低的死海,其海拔为-399m;南部为干旱沙漠,占国土面积约2/3。

以色列建国于1948年,现有国土2.78万km²,人口519.6万,人口中90%为城镇人口,犹太人占81.6%。以色列国水土资源十分贫乏,生态环境十分恶劣。夏季炎热干旱,温度在32℃~38℃间;年降水量集中在11月至次年4月间的冬季,但南北差异较大,北部加利利年降雨1000mm以上,南部内格夫沙漠区为250mm以下,最小区只有25mm。从全国看,60%属干旱

区,20%为半湿润区,50%国土降雨少于150mm。全国现有耕地656万 hm^2 ,其中灌溉地321万 hm^2 ,占耕地的49%。就是在这种不利的自然条件下,以色列的农业发展取得了巨大成就,特别是节水高效农业令世人瞩目。

2 节水高效农业生产的特征

2.1 改善输水和用水方法,提高有限水的利用效率

以色列北部水资源占全国80%,而可供灌溉的土地仅占35%;南部水资源只有20%,而实际可供灌溉的土地占65%。为此,以色列国从建国初就开始建设北水南调的全国性水网工程,从1953年开工修建的国家供水中心,每年从北部太巴列湖(加利利湖)抽水3.2亿 m^3 ,通过直径2.7m的压力管道,以 $20\text{m}^3/\text{s}$ 的流量将水输送到130km外的中部,再分出两条大致平行的支管将水送到以色列南部,此项输水工程供给农业用水达60%以上,而管道输水使水的输送效率达95%以上。

在农业用水上,以色列通过节水灌溉方法的改进与节水制度的推行而享誉世界。在灌溉方法上,大力推行喷灌、滴灌以及微喷灌技术。特别是70年代以来,滴灌面积增长加快,目前80%以上灌溉农田为滴灌,10%为微喷,5%为移动管线。根据作物和土壤类型设置的滴灌控制系统,不仅解决了喷灌过程中喷水量大于土壤入渗引起的地表水土流失问题,而且使用水效率由喷灌的70%~80%提高到滴灌的95%以上。在节水制度上,主要是根据作物需水规律实行最佳供水,精确地把水灌在作物的需水关键期,减少供水中的浪费,将节约的水又用来扩大灌溉面积,提高水资源的整体效果。据统计,1949年到1989年,以色列国农田灌溉水量已由 $8530\text{m}^3/\text{hm}^2$ 减至 $5780\text{m}^3/\text{hm}^2$,灌水生产效率由 $1.6\text{kg}/\text{m}^3$ 提高到 $2.32\text{kg}/\text{m}^3$ 。同期,灌溉面积由56.25万 hm^2 增加到321万 hm^2 ,增加5倍多。

2.2 大力发展节水创汇高效农业

以色列根据本国实际和国际市场需求,借助享受欧共体和美国自由贸易的有利条件,大力发展高效创汇农业,集中发展水果、蔬菜和花卉等高产值作物。通过出口赚取外汇,换回国内急需的粮食,实现农业良性循环。特别是新品种选育、大棚温室和无土栽培技术,以及储藏保鲜技术的综合应用,以色列的这些出口产品质优量大,占有了一定世界市场。目前,仅花卉种植的大棚温室面积就有1.2万 hm^2 ,年出口鲜花6.7亿枝,占领欧洲鲜花市场45%以上。1991年,以色列农产品创汇11.59亿美元(其中花卉占15%以上)。单位立方水创汇由1949年的0.04美元上升到1989年的0.14美元。

2.3 重视发展雨养农业,提高降水利用效率

以色列雨养农业区主要采用工程集雨补充灌溉和优化农艺措施。在年雨量200~400mm的中部和东部山地丘陵区,采取筑坝引洪集雨工程,然后联合调度进行作物关键生育期补充灌溉。在冬小麦种植区,一般采用集流种植和覆盖种植,即采用坑播机械在田间开挖15~20cm见方,深10cm左右的小坑,作物种植其内,集中施肥,降雨时水分集流坑内供作物需求。在年降水低于450mm地区,采用覆盖麦草种植冬小麦,小麦降水生产效率亦可达 $14.5\sim 18.0\text{kg}/(\text{mm}\cdot\text{hm}^2)$ 。

2.4 积极开展新的水资源,增强节水高效农业的持续发展

以色列淡水资源利用率已达100%,即使如此,年供水量仍比正常需水量少2亿多 m^3 ,随着社会经济发展的水分需求,需求量缺口将会更大。因此,以色列国对新水源的开发极为重视,

特别是废水再利用、海水淡化及苦咸水灌溉等方面,已取得很大成就。60%的城市生活废水都经过国家污水处理中心,利用微生物氧化池和沙丘渗滤等方法,使废水重新用于农田灌溉(85%用于灌溉棉花);海水淡化已从实验室走向应用,位于以色列南端的城市依拉特(Elit),全市生活用水均为淡化处理的海水;采用地下苦咸水灌溉内格夫沙漠中的棉花、小麦及大部分蔬菜,其蔬菜(如西红柿、西瓜等)含糖量更高,别具风味。

3 节水高效农业的科研与交流

3.1 节水高效农业与科研紧密结合

以色列水资源贫乏,“水贵如油”。所以,无论是政府行为、法律制定还是公民意识上,节水的意识非常明确。在科研上,不仅大力发展节水灌溉新方法,而且努力致力于解决生产存在问题。例如,对于滴灌带来的土壤盐碱化问题,主要研究植物对盐碱的生长适宜性和生理反应,选育抗盐碱植物并合理布局;在水资源管理的研究中,以色列根据科学家确定的不同土地和不同作物的需水量,来确定给予生产者的配水定额。在配水定额内,85%实行平价供水,另外15%实行加价,而超出配水定额的水价,将提高2~10倍。这样就有力地促进了节水高效农业的发展。灌溉水利用系数达0.9以上。

3.2 注重国际交流,促进科研水平提高与成果转化

以色列外交部国际合作交流中心(MASHAV)和农业部农业研究组织(ARO),是以色列国在农业方面对外交流的两个主要组织机构,每年在以色列就举办国际培训班或专题研讨会数10次。仅“灌溉与土壤管理国际高级培训班”自1969年至今,每年举行一次,已有103个国家的1000多名学者参加。以色列科学家充分利用这些国际交流活动,介绍与推广以色列成功的节水高效农业技术与成就,并因此与欧美一些发达国家,以及南非、亚洲(包括中国)等地区建立广泛的合作项目。通过技术转让和咨询,将以色列的科研成就在世界各地广泛推广。另一方面,以色列科学家亦不断吸收学习世界各地的最新科研经验,提高自身实力,使农业科研水平永远处于世界的最前沿。

(上接第30页)

参 考 文 献

- 1 拜格诺 R A. 风沙和荒漠沙丘物理学. 北京:科学出版社,1959. 51
- 2 朱朝云. 土壤风蚀的野外实验研究. 干旱区资源与环境, 1987, 1(1): 125~130
- 3 邹桂香, 高宏智, 董光荣. 流沙地区沙通量的计算与观测初议. 中国沙漠, 1986, 6(2): 8~15
- 4 Skidmore E L. Wind erosion, In: soil erosion research methods, Lal R, ed. 6700AJ Wageningen, The Netherlands, 1988, 203~233
- 5 Gillette D A, Goodwin P A. Microscale Transport of sandsized soil aggregates eroded by wind. J. Geophys. Res. ,1974, 79: 4080~4084
- 6 Beinhauer R, Kruse B. Soil erosivity by wind in moderate climates. Ecol. Model. ,1994, 75/76: 279~287
- 7 Fryrear D W. Wind erosion on arid cropland. Sci. Reviews, Arid Zone Research, 1984, 2: 31~48