

# 应对气候变化的农业适应性技术在农业综合开发中的应用

严晓路<sup>1</sup>, 陈思英<sup>2</sup> (1. 安徽省农业综合开发局, 安徽合肥 230061; 2. 安徽省科技研究开发中心, 安徽合肥 230088)

**摘要** 通过在安徽省沿淮和江淮地区农业综合开发项目区应对气候变化农业适应性技术的实践, 探讨该区域适应性农业的技术体系。结果表明, 集水工程建设和农艺节水的结合实现水资源的优化配置, 使农业生产显著增长; 沼气工程改善农村的环境污染, 为农民生活提供部分的能源, 减少了能量的流失; 抗逆性品种作物应对气候变化带来的某些灾害性天气; 温室大棚具有节水并提高收入; 平衡施肥和缓释肥的应用提高化肥利用率并同时达到减少温室气体排放。

**关键词** 气候变化; 技术; 农业综合开发; 适应性

**中图分类号** S162 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)04-01641-02

近年来, 以全球变暖为主要特征的气候显著变化日益成为人们持续关注的焦点。安徽省位于 29°41' ~ 34°38' N、114°54' ~ 119°37' E, 自然地理位置使安徽在气候上具有北温带与北亚热带过渡特点, 极易导致各种气象灾害的发生, 易涝易旱, 给农业生产带来巨大损失, 对安徽的自然生态系统和经济社会发展产生了一定影响, 尤其是农业生产应对气候变化面临着巨大挑战。

为应对气候变化对安徽省农业生产和粮食安全造成的危害, 必须积极采取切实有效的措施, 适应气候变化, 扭转粮食生产的不利局面。国家农业综合开发办公室利用“全球环境基金(GEF)赠款”在安徽省沿淮(怀远县)和江淮(明光市)地区安排了“适合气候变化的农业开发”项目, 主要为农业生产提供技术性措施选择和实施, 旨在减少和消除气候变化对农业生产的影响。安徽省农业综合开发工作所进行的应对气候变化所选择的农业适应性措施主要包含以集雨节水工程技术等为代表的水资源高效利用技术、培育抗逆性新品种技术、使用水肥耦合技术以及发展农村新型能源技术和温室大棚技术等, 同时将这些技术在 GEF 项目区中广泛应用推广, 通过在安徽省沿淮和江淮地区农业综合开发项目区应对气候变化农业适应性技术的实践, 探讨该区域适应性农业的技术体系。

## 1 集雨节水工程技术在农业综合开发中的应用

安徽省沿淮和江淮地区降雨年际分配极不平衡, 年内分布不均, 降雨量集中分布在 6、7、8 月, 降雨量约占全年的 70%, 夏季集中降水时因蓄水能力不足, 雨水全部流失, 秋冬季降水少时基本无水灌溉, 天然降水没有得到充分利用。因此扩建田间小型集雨和蓄水工程, 实行灌溉、排涝、蓄水并重是安徽省适应气候变化最重要的措施之一。项目区通过建立田间集雨工程和小型户用水窖, 集蓄地表径流水和雨水, 以缓解降雨量少或干旱时节灌溉水源不足的矛盾, 调节季节间的不均衡自然降水, 提高了项目区对现实水资源的合理调配和利用。GEF 项目在安徽怀远地区建设集雨工程 42 座, 河灌区灌溉保证率达 80%, 井灌区达 90%, 雨水利用率提高约 16%, 农田除涝标准达到或高于 5 年一遇。实现水资源的

优质配置, 提高了输水效率和排涝能力, 较大地缓解项目区农民的季节性用水矛盾, 节约了水资源, 使农业生产受益显著。安徽省项目区还通过地膜覆盖技术, 使得土壤在干旱期间的蒸发量大幅减少, 同时地膜覆盖增加积温, 延长了农作物的有效生育期, 提高农作物的产量<sup>[1]</sup>。

同时在项目区示范推广水稻“浅湿间歇精确定量”丰产高效节水灌溉技术。在不同降雨量年份, 水稻浅湿间歇灌溉对降雨的利用率均比常规灌溉的高, 不同年份分别高 10% 左右; 由于在间歇期遇雨蓄水, 减少了灌溉次数, 而使灌溉定额显著降低, 不同年份节水幅度在 32.0 ~ 107.5 mm, 灌溉水利用率提高 20% ~ 25%。

## 2 水肥高效技术在农业综合开发中的应用

安徽省是国家商品粮主要生产区, 每年的化肥施用量很大, 发展肥料高效利用技术迫在眉睫。根据生长期中的墒情和长势进行合理的灌溉与施肥, 可以充分发挥水肥利用效率, 减少资源浪费。在项目区推广使用缓控释肥, 对泛麦 5 号施用“金正大”缓控释肥, 有效增加了小麦的穗粒数和千粒重, 增产 12.81%。控释肥区比习惯施肥区增产 867.0 kg/hm<sup>2</sup>, 增产 14.14%, 多投入 1 103.4 元/hm<sup>2</sup>, 多产出 1 595.3 元/hm<sup>2</sup>。使用控释肥与习惯施肥相比, 多投入 1 102.5 元, 多收入 1 472.1 ~ 1 595.3 元。化肥利用率有所提高, 经济效益明显。

推广使用保水剂可以在一定程度上增加农作物产量, 保水剂是一种绿色可降解的高分子树脂, 据研究, 它吸持的水分 85% 以上对植物有效, 随着植物生长和根际土壤水分的变化可以反复释放和吸收水分, 供植物根部缓慢吸收<sup>[2]</sup>。利用土壤保水剂在农业中达到节水增产、改善品质是目前农业抗旱节水一种新途径和新方法。它能提高土壤的保水、保肥能力, 节约农林、绿化地用水, 提高水分利用率和苗木移栽的成活率及种子出苗率, 并促进作物生长发育, 增加产量, 同时起到改良土壤结构的作用<sup>[3]</sup>。

## 3 适应性抗逆新品种的应用与推广

为应对气温升高和降雨量不均衡的形势, 安徽省引进示范抗旱、抗涝、耐高温等抗逆性作物品种, 推广耐旱农业新品种<sup>[4]</sup>。安徽省怀远项目区, 未来将频繁面临干旱问题, 而农业措施往往只能在短时间内改善农作物的生长环境, 并不能从根本上改变农作物的生长环境, 因此通过引进耐旱抗旱品种、调整农业产业结构、推广新技术等应对长期的农业气候

**作者简介** 严晓路(1979-), 男, 安徽宁国人, 硕士, 从事财政管理、农业经济管理工作, E-mail: ask\_ask\_dd@gmail.com。

**收稿日期** 2012-12-19

生态环境变化显得十分重要。项目区普遍选用抗逆性品种,小麦 90% 以上种植的是抗逆性强、稳产、高产的优质品种。怀远县 2009 年夏种植“郑单 958”玉米新品种,在遭受低温多雨、强对流天气影响下,玉米平均产量  $7\,500\text{ kg}/\text{hm}^2$ ,比以前年度增产  $1\,950\text{ kg}/\text{hm}^2$ ;2010 年秋种植新品种“济麦 22”,在当年 9 月至次年 2 月中旬遭受干旱时,其夏季实际产量仍为  $9\,000\text{ kg}/\text{hm}^2$ 。农作物品种间的抗性差异巨大,根据安徽省项目区气候生态环境变化特点的研究,进行抗性品种的适应性选择和示范推广证明,在沿淮和淮北地区效果显著的抗性农作物品种有水稻皖稻 68、Ⅲ优 98 等以及小麦新麦 18、烟农 19、皖麦 48 等。

#### 4 农村新能源技术应用与推广

沼气技术是一种新型能源技术。沼气生产技术实际上是将有机物的自然腐熟变成人工控制的腐熟,但这些变化不会改变这些有机物的肥田作用。沼气原料为作物秸秆、生产生活中的有机下脚料、生活垃圾、人畜粪便等。普遍存在的农作物秸秆大部分不是自然沤烂就是在田间直接焚烧,只有很少一部分用来生火做饭,不仅污染环境,而且造成资源的严重浪费。该项技术不仅为居民提供清洁、稳定的生活用能源,而且沼气生产后剩余的沼渣、沼液可以作为有机肥料,实现了秸秆还田,确保农田有机质含量的稳定,实现可持续农业<sup>[5]</sup>。

GEF 项目在项目区建沼气池 200 个。怀远按社区参与方式采购,在国家农业综合开发办公室加强灌溉三期项目区陈集乡瓦四村选择 100 个积极性高、家庭养殖有基础的农户,与农村改水、改厕结合,每户建一个沼气池,形成农作物种植—秸秆畜牧养殖—沼气利用—气渣肥田良性循环模式,提高能源综合利用率。肥东县开展农村生活污水净化沼气工程实践,此工程针对农村生活污水点多、面广、量大的特点,采取集中、联户、分户等形式,并考虑农村地域的自然净化能力,结合人工湿地氧化塘等生态处理技术,因地制宜地净化农村生活污水。通过沼气净化处理后的生活污水达到二级排放标准,可回用作为农田灌溉用水,实现了项目点生活污水资源化利用、无害化排放的目标,节约了水资源,并有效保护了项目区环境。

#### 5 设施农业温室大棚技术的应用和推广

大棚、温室作物的生长与棚内、温室内小气候环境息息

(上接第 1640 页)

大的趋势。主要粮食品种小麦、玉米、谷子、高粱、大豆和薯类中以大豆单产的波动性最大,玉米单产的波动最小,在 4 种谷类粮食中以谷子单产的波动性最大。

(2) 自然灾害是造成山西省粮食单产波动的重要原因,其中尤以旱灾为主。在几种主要粮食品种中旱灾对玉米单产波动的影响最大,其次是大豆。因此,应大力加强农业基础设施建设,加大中低产田的改造力度,增强粮食生产抵御自然灾害的能力,以保持粮食生产的稳定。

(3) 粮食单产水平是社会经济与自然因素共同作用的结果<sup>[4]</sup>,笔者仅对山西省粮食单产波动与农业自然灾害的发生

相关,如气温、地温、湿度、水分等均是直接影响蔬菜产量和质量的主要因素。同时由于设施农业的生产具备不间断性,且生产条件受外界环境干扰小,因此可以获得更稳定、更高的经济效益<sup>[6]</sup>。项目区农民充分利用气候变暖的有利因素,建设温室大棚,提前进行作物的栽培,以增加收入。进行温室大棚等形式设施的农业试点和生产,改变原有农业生产结构,将农业生产向高附加值的农产品转移,对于提高项目区农村地区的经济发展具有重要意义。

#### 6 小结

在安徽这一特定的地理环境中,集水工程可以实现水资源的优化配置,使农业生产显著增长;合理控制水肥可以提高化肥利用率,达到增产环保的目的;抗逆性品种作物可以适应气候变化带来的某些灾害性天气;农村新能源沼气工程的建设不仅可以改善农村的环境污染,同时也为农民生活提供了部分的能量,减少了能量的流失;温室大棚因其内部环境的稳定性,可以改变原有的农业生产结构,从而提高收入。结合当地的气候变化特点进行合理规划,采取合适的农业生产技术以便适应气候变化对农业生产所带来的各种不良影响。

#### 参考文献

- [1] 夏自强,赵胜领.地膜覆盖对土壤温度,水分的影响及节水效益[J]. 淮海大学学报:自然科学版,1997,25(2):39-45.
- [2] 马友华,孟召鹏,赵彬.保水剂在节水抗旱农业中的应用[J].安徽农学通报,2002,8(4):5-7.
- [3] 张坚强,刘作新.化学制剂在节水农业中的应用效果[J].灌溉排水,2001(3):73-75.
- [4] 王修兰,徐师华.气候变暖对土壤施肥量和肥效的影响[J].气象,1996,22(7):22-26.
- [5] 黄义德,杨惠成,陈周前,等.安徽省水稻高产栽培技术研究与集成[C]//中国作物学会栽培专业委员会换届暨学术研讨会论文集.泰安:中国农学会,2007.
- [6] 叶旭君,王兆骞,李全胜.以沼气工程为纽带的生态农业工程模式及其效益分析[J].农业工程学报,2000,16(2):93-96.
- [7] 杨永辉,武继承,李宗军,等.保水剂对冬小麦生长及水分利用效率的影响[J].华北农学报,2011(3):173-178.
- [8] 张跃龙,刘小红,张乐平,等.自制保水剂在甘薯抗旱栽培上的应用效果初报[J].湖南农业科学,2012(15):29-31.
- [9] 妥德宝,李振华,康暄,等.半干旱区地膜垄沟集雨系统土壤水分特征的初步研究[J].内蒙古农业科技,2011(1):28-30.

状况进行了相关分析,对于社会经济因素对粮食单产波动的影响还有待于进一步研究。

#### 参考文献

- [1] 中国种植业信息网.中国农业数据库[DB/OL].(2012-06-20)http://www.zzys.gov.cn.
- [2] 谢云,刘继东.1949~1992年我国粮食单产的气候影响分析[J].自然资源学报,1997,12(4):318-321.
- [3] 刘明亮,陈百明.我国近期粮食生产的波动性及其与农业自然灾害发生状况的相关分析[J].灾害学,2000,15(4):78-84.
- [4] 农业部软科学委员会办公室.粮食安全问题分析[M].北京:中国农业出版社,2001.
- [5] 刘江.21世纪初中国农业发展战略[M].北京:中国农业出版社,2000.