

我国北方旱地农业研究开发进展及对策*

信乃谄 侯向阳 张燕卿

(中国农业科学院科技政策管理局 北京 100081)

摘要 经过“六五”期间系统调研和“七五”以来的科技攻关,北方旱地农业研究与开发取得重大进展,逐步形成具有中国特色的旱农模式和农林牧综合发展技术体系,在旱地集雨节灌技术、旱作覆盖技术、水肥耦合模式理论等方面取得新突破,21世纪北方旱地农业将有更大发展,并提出加速北方旱地农业持续发展的对策。

关键词 北方旱地农业 可持续发展 对策

Important progress on research development and countermeasures of dry land agriculture in North China. XIN Nai-Quan, HOU Xiang-Yang, ZHANG Yan-Qing (Bureau of Scientific and Technological Management, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081), *CJEA*, 2001, 9(4): 58~60

Abstract Through the systematic survey during the Sixth Five Years Plan's period and tackling key problems in science and technology since the Seventh Five Years Plan's period, significant progresses of scientific research and development of dry land agriculture in North China have been achieved, dry land agriculture models with Chinese characteristics and technological systems of agriculture, forestry and husbandry comprehensive development formed, and new breakthrough in such aspects as water collecting and economically irrigating techniques, farming covering techniques and theorys of water and fertilizers coordinating model have been gained also. The dry land agriculture in North China will develop significantly in 21st century. A series of countermeasures to promote sustainable development dry land agriculture in North China are put forward.

Key Words Dry Land Agriculture in North China, Sustainable development, Countermeasures

北方旱地农业在我国农业生产中占有十分重要的战略地位,“六五~九五”期间农业科技工作者深入农村,积极组织承担国家科技攻关项目,把传统旱农经验与现代科学技术结合起来,逐步形成具有我国特色的旱农模式和农林牧综合发展技术体系,取得了巨大的经济、社会效益和良好的生态效益,为我国北方旱区农业持续发展做出了重要贡献。

1 我国北方旱地农业研究开发进展

我国北方旱地农业研究开发进展一是在北方旱地农业自然资源调查的基础上,依据水分分异规律及其特征划分出干旱、半干旱偏旱、半干旱、半湿润偏旱和半湿润5个1级区,并结合地区水分的再分配和农业自然资源、经济社会条件对旱地类型形成的综合影响划分出57个2级区,这是目前我国北方旱地类型区划比较系统的研究成果,为旱地农业的分类指导、分区治理及其综合发展提供了决策依据;二是北方旱地农业发展战略研究的新观点、新见解,把旱地农业范围由半干旱地区扩大到包含半湿润偏旱地区,旱地农业主要依赖自然降水,同时注重干旱条件下的补充灌溉措施,旱地农业除种植业外应包括牧业、林业及农产品加工业,形成完整的农业生态体系,由此重新确立了我国北方旱地农业发展的指导思想,从过去单纯强调旱改水发展灌溉农业转向节水灌溉农业与旱地农业相结合,以旱地农业为主,从单纯依靠工程措施转向工程措施与生物措施相结合,且以生物措施为主,从狭义传统农业(种植业)转向农林牧协调发展的现代农业,从单项治理转向山、水、田、草、林综合治理,最大限度地提高自然降水的利用效率,并提出了贯彻“决不放松粮食生产,积极发展多种经营”的方针,在合理开发利用资源、提高资源利用率和经济效益的前提下因地制宜发展种植业、养殖业和林果业,建立高效、稳定、持续发展的农业生态系统,实现以粮食为主导,农牧结合、农林牧综合发展的总体战略,并提出半干旱、半干旱偏旱和半湿润偏旱等不同类型的地区农业发展战略及其实施步骤;三是在西

* “九五”国家科技攻关项目(96-04-04)部分研究内容

收稿日期:2000-04-30 改回日期:2000-06-06

北半湿润偏旱区和半干旱区小麦、玉米、谷子等作物生产中研究提出了秸秆覆盖、地膜覆盖和少耕覆盖等技术原理及其配套技术,大面积生产示范表明,这些技术具有减少蒸发、保肥保土、提高自然降水利用效率、增加作物产量等效果,如陕西省合阳县研究提出的小麦高留茬少耕全程覆盖技术,1996年大旱之年试验田单产达 $6525\text{kg}/\text{hm}^2$,而一般大田单产仅有 $1500\sim 2400\text{kg}/\text{hm}^2$,比传统耕作栽培增产190%,甘肃省镇原县研究提出了旱地冬小麦周年覆盖穴播栽培技术,1996年、1997年比秋季穴播覆盖冬小麦分别增产20.7%和24.1%,水分利用效率分别提高14.8%和26.4%,山西省屯留、寿阳县实施秸秆还田覆盖并结合新型肥料应用,使N肥利用率提高3.9%~9.1%,水分利用效率提高3.9~4.35 $\text{kg}/\text{hm}^2\cdot\text{mm}$,玉米增产10%~20%,目前这些技术已在山西、陕西、宁夏、甘肃等省(区)推广应用并取得显著的经济、社会效益;四是推广应用集雨节灌技术,充分利用自然降水资源发展旱地农业,“八五”以来承担进行的国家科技攻关项目研究提出了集雨节灌技术理论基础及设计框架,并在塑料大棚、日光温室和大田试验示范中形成较成熟的技术体系,如甘肃省镇原县 250m^2 塑料大棚和日光温室棚面7~9月可集雨 54m^3 ,对塑料大棚1季果菜需水自给程度达86.4%;五是通过农田水肥交互作用和耦合模式研究提出水肥协调性是发展旱地农业关键的新观点,明确以肥调水、以水促肥的机理在于施肥促根,增加根系综合活力,在半干旱区定西县严重干旱条件下N、P增产相对很小(增产率11.4%),但N增产作用>P,N、P之间存在明显正交互效应,而丰水年或补充灌溉条件下可明显提高N、P肥效,补充灌溉50mm水量小麦每 hm^2 产量达589.7kg,增产率为212.8%,施N或施P并结合补充灌溉25mm水量增产率分别达107.6%和64.9%,在半干旱区略左县N、P、水3因子对小麦产量均有较大影响,其中水及N、水交互作用对小麦产量影响最大,P对小麦产量亦有较大影响,N、P、水3因子对小麦增产的贡献率为水>N>P,从交互耦合效应看,在干旱和少P条件下过量施N肥、在水分充足条件下N、P施用不足情况下均对小麦产量造成负面影响,在半湿润偏旱区洛阳地区对小麦产量的影响N>P>水,三者缺一不可,N、水交互作用对小麦产量的影响为NP>P、水,从耦合模型看在一定条件下各因素间耦合作用模型可相互转化,N的增产效应随土壤水分的增加而增加,而P的增产效应逐渐降低,在田间试验和人工控制试验基础上经统计分析,建立了半干旱偏旱区、半干旱区和半湿润偏旱区小麦水肥耦合模型并开始应用于生产,最大偏差<10%。根据不同类型旱地农田水分平衡、生产潜力的研究,系统提出了春小麦、玉米、冬小麦、谷子、豌豆和糜子等8种作物水分生产潜力、潜在水分利用效率、水分利用率、耗水量和缺水量等值,研究表明旱农地区目前水分潜力开发程序与潜力适宜开发程度相差20.6%,目前开发程度顺序为半湿润偏旱区<半干旱区<半干旱偏旱区,3种类型区8种作物现实产量为 $2149.5\text{kg}/\text{hm}^2$,开发程度42.3%。本世纪末如将现有科技成果推广后开发程度将提高到54.4%,粮食自给率达90%以上,可基本解决北方旱区粮食自给问题。在半湿润偏旱区、半干旱区和半干旱偏旱区总结已有抗旱增产技术的基础上,通过大量试验研究提出了采用抗旱作物和耐旱品种、耕作保墒、培肥地力、增施化肥和补充灌溉等实用技术,并进行单项技术组装集成,初步形成主要粮食和经济作物抗旱丰产栽培技术体系,如山西省长治市根据玉米、谷子生长发育和产量形成的特点,选用对路品种适期播种,耕作保墒,残茬覆盖,合理密植,规范管理,以提高自然降水生产效率为核心,创造抗逆、稳产、高产作物群体,大幅度增强综合生产能力。陕西省合阳县研究提出不同降水年型小麦良种良法配套高产稳产栽培技术,冬小麦平均单产达 $6222\text{kg}/\text{hm}^2$,自然降水利用效率达 $15\text{kg}/\text{hm}^2\cdot\text{mm}$ 以上。在北方不同旱地类型农业发展战略指导下,各地紧密结合生产实践和自然资源优势研究提出以粮食为先导、农牧结合、农林(果)牧综合发展的技术体系和生产模式,在建设生态农业的大方向下各类型区因地制宜,统筹考虑农民的长远利益、当前利益及农业和农村经济可持续发展。在半干旱偏旱区要稳步提高粮食生产,扩种经济作物和优质牧草,农牧结合,逐步改善农业生态环境,提高农业综合生产能力。在半干旱区要发展农林牧结合、粮食基本自给的补充灌溉与旱作农业。在半湿润偏旱区则强调稳定发展粮食生产,大力发展畜牧业和林果业,提高综合经济效益。上述试验研究成果通过工程化和产业化开发,在生产上广泛推广应用并取得巨大的经济、社会效益,据不完全统计,1986~1996年累计推广0.08亿 hm^2 ,增产粮食41.72亿kg,增加经济效益55.23亿元,人均纯收入由436元增至1350元。同时通过产业结构调整,大力发展经济林,营造水土保持林和人工草地建设,使林草覆盖率提高了12%,取得明显的生态效益。

2 21世纪北方旱地农业的发展对策

新世纪发展北方旱地农业的对策一是要提高对北方旱地农业重要性和战略地位的认识,1996年北方旱区的粮食、棉花、油料和肉类总产量分别为全国的11.5%、31.6%、11.5%和8%,与1978年比较,粮食总产量增加113%,棉花和油料总产量分别增长5.72倍和8.07倍,肉类总产量增长3.75倍。据一些省(区)

旱地农业区域综合开发和自然降水生产潜力预测,到2010年粮食生产潜力开发程度可达70%,粮食自给率达104.3%,实现粮食自给有余。只要依靠科技,增加投入,正确引导农民按市场经济需求组织生产,把依靠自然降水资源、加大旱地农业开发力度摆在重要战略地位,改变过去偏重灌溉农业而忽视旱地农业的倾向,进一步确立北方旱地农业发展战略,使北方旱地农业再上新台阶,改变贫困落后面貌是完全可能的。二是加快旱地农业现有科技成果和适用技术转化与扩散,1983年国务院召开“北方旱地农业工作会议”以来,有关省(区)、市确认的科技成果有4000项,其中受到国家、省部级奖励的重大科技成果500多项,当前各级农业科研、教学单位和技术推广部门要密切联合,通力协作,切实组织科技力量,因地制宜选择一些投资少、见效快、效益高的科技成果和适用技术推广,各地推广这些成果要与国家、地方组织的“丰收计划”、“星火计划”、“区域农业开发”、“商品基地建设”、“扶贫计划”等紧密结合,把科技成果和适用技术尽快转化为生产力,促进北方旱地农业持续稳定发展。三是继续把北方旱地农业研究与开发列入“十五”国家科技攻关计划,要在“七五”~“九五”科技攻关基础上,根据北方旱地农业生产、经济发展需要和国际旱地农业研究新动向、新趋势,选择关系国计民生,具有全局性、方向性、关键性的旱地农业研究重大课题,继续组织跨部门、跨地区的科技力量,实行多学科、多专业联合攻关,“十五”期间建议在现有8个旱农试验区基础上增设新疆、青海省(区)和河南豫西等旱农试验区,并进一步开展旱地农业资源高效持续利用管理系统,旱地农业高产优质高效综合配套技术,旱地农业施肥培肥制度和保护性耕作技术体系,旱地农业自然降水高效利用技术,节水灌溉新技术及其生理基础,旱地农田水分动态、水分平衡及调控机理,旱地土壤-作物-大气水分动态模式等研究。四是大力加强北方旱地农业区域综合开发工作,各地实践表明,“七五”以来我国北方旱地农业有巨大的增产潜力,“难点在旱区,潜力在旱区,希望也在旱区”。为此我们建议,在国务院农业区域综合开发领导小组及西部开发办的主持下,组织国家计委、经贸委、科技部、财政部、农业部、林业部、水利部等部门,在北方旱地农业自然资源调查和分类分区的基础上,把旱地农业综合开发与加快中西部地区和少数民族地区乡镇企业的发展及扶持贫困地区工作紧密结合起来,尽快着手编制《我国北方旱地农业区域综合开发总体规划》,经过充分的可行性论证后尽早列入国家发展计划,划拨专款专用,并要求有关省(区)、市匹配资金,落实农业区域综合开发任务,有计划、分类分区组织实施,以提高我国北方旱地农业综合生产力。五是在北方旱区建立名特优农产品商品生产基地,随着我国社会主义市场经济体制的逐步完善,各地生产实践表明,以市场为导向,建立名特优农产品商品生产基地是发展北方旱地农业有效途径,北方旱区具有区位和资源优势,各地要在国家宏观调控指导下,面向市场需求,调整产业结构,优化资源配置,紧密围绕“两高一优”农业发展当地主导产业,不断形成技术含量高、附加值高的拳头产品,提高竞争能力,占领国内外市场,如陕西省渭北旱塬和陇东高原中、南部塬面较大,气候适宜,作物布局应以小麦为主或小麦、玉米并重,建立优质小麦、玉米商品生产基地,同时加强优质果品商品基地建设,在宁夏回族自治区河套灌区建立优质大米商品生产基地,在新疆维吾尔自治区建设优质棉和瓜果商品生产基地。渭北旱塬、陇东高原、晋东南和豫西是主要农区,除重视发展养猪外,应加强作物秸秆利用,过腹还田,建设肉牛商品生产基地,在新疆维吾尔自治区、宁夏回族自治区牧区大力发展细毛羊、滩羊和肉牛,建立优质畜产品商品生产基地。

参 考 文 献

- 1 陈万金,信乃谄. 中国北方旱地农业综合发展与对策. 北京:中国农业科技出版社,1994
- 2 杨建设,信乃谄. 地膜覆盖小麦的生态适宜性及其配套技术研究. 生态农业研究,1998,6(4):50~53
- 3 中国农业科学院. 区域治理与中国北方旱农发展. 北京:中国农业科技出版社,1997
- 4 中国农业科学院. 中国北方不同类型旱地农业综合增产技术. 北京:中国农业科技出版社,1993