

对宁南干旱山区发展高效农业途径 的思考与建议

陈国良 李璧成 韩仕峰

(中国科学院西北水土保持研究所·陕西杨陵·712100)
水利部

提 要

70年代中期,我所受中央领导同志指示,在宁夏南部山区开展科学考察,并开始了长期定位试验研究和示范。从生产建设方针到实用高效农业技术,进行了深入系统的研究,先后提出了“草灌先行”、“出路在肥”、“优化结构”、“旱作增产体系”、“节水型旱实丰产果园建设技术”等一批具有全局性的发展战略和技术措施。在此基础上,对本区发展高效农业的途径和基本战略进行了研究探索,认为“三缺”(缺水、缺科技、缺物质投入)是三大障碍因素,其中又以缺乏科技人才与资金是主要限制因子。因而采取“把握全局、统筹兼顾、重点突破、梯级推进”的发展战略,大力推广行之有效的实用高效增产技术,着力发展支柱产业,培育市场经济,对经济的快速发展和奔小康具有重要意义。

关键词: 高效农业 思考与建议 宁南干旱山区

Consideration and Suggestion to Ways to Develop Efficient Agriculture in Arid Hilly Area of South Ningxia

Chen Guoliang Li Bicheng Han Shifeng

(Northwestern Institute of Soil and Water Conservation, Academia Sinica
and Ministry of Water Resources, Yangling, Shaanxi, 712100)

Abstract

In the middle ages of 1970's, Northwestern institute of soil and water conservation carried out scientific investigation and started long term field experiment and demonstration in arid hilly area of the south Ningxia under the support of Chinese government. Based on deep and systematic studies, from the policy of production construction to practical technology of efficient agriculture, followsnig comprehensive development strategies and technological measures have been proposed: "planting grass and shrub at first", "fundmental way out lyiny in fertilizer", "to optimize agricultural structure," " systems increasing crop yield of arid areas"" techniques of orchard establishment which produce abundant yeild and produce fruit earlier with water saving in the production." The factors of water science and technology and material input shortage have been three great inhabitants to develop efficient agriculture in this area, especially the lack of qualified scientists and technicians and funds. Therefore, to take developing strategies such as considering overall situation, making overall plans and considering all factors, solving key prob-

lems, promoting gradually and so on, to pursue techniques increasing yield efficiently and practically to develop main industrial and to cultivate market economy will be significant to develop economy rapidly.

Key words: efficient agriculture consideration and suggestion arid hilly area of south Ningxia

一、引言

宁夏南部山区地域偏僻,气候干旱,海拔大部分为 1 600~1 800m 之间,生态环境脆弱,生产条件极差,经济文化落后,群众生活比较困难,是全国有名的老、少、边、穷地区,被称为全国贫困之冠。党中央、国务院对这一地区的经济建设十分关怀与高度重视,决定从 1983 年起将宁南山区所属的西海固等 8 县列入国家“三西”农业专项建设计划,以 10 到 20 年的时间集中解决这一片的贫困问题。

10 年来,在国务院“三西”专项资金和其它资金的扶持下,在全国全区科研单位、高校以及全社会力量的帮助下,经过宁南山区干部和群众的不懈努力,社会经济和生态环境都发生了历史性变化。已有 80% 的农户解决了温饱,68% 的农户基本脱贫,约有 20% 的农户已经或者正在奔小康。原来单一农业结构(种植业收入占 80% 以上),低而不稳的粮食单产(30 年亩产在 35kg 左右徘徊)和十分贫困的生活水平(人均粮食不足 250kg,人均收入不足 40 元),有了很大改变,人均年收入已提高到 350 元。

但是由于历史和地理等各方面原因,宁南山区的农业生态环境和生产条件还没有从根本上得到改善,科技和物质投入严重不足,农村产业结构调整迟缓,市场经济缺乏牵动力,特别是抗御干旱的能力较差,一遇大旱,不仅农作物大幅度减产减收,而且造成人畜饮水困难,大量牲畜死亡,成为困扰本地区经济发展和群众生活稳定的一大难题。据气象资料表明:从 50 年代以来,宁夏南部降雨量偏少,干旱频繁,风沙线和干旱带大约向南推进了 80~100km。近 3 年的连续干旱,给山区群众生产、生活造成很大损失,今年上半年,有 48.7 万人,56.24 万只羊和 12.08 万头大家畜严重缺水,其中 28 810 只羊和 1 010 头大家畜被旱死,夏粮减产 50% 以上。面对大旱重灾,宁夏回族自治区白立忱主席在视察我所固原试区上黄村时指出:“干旱已成定律,变不了,干旱带的老百姓也要致富奔小康,这是矛盾,怎么解决?”

我们根据在宁南干旱山区 10 多年的试验和探索,特别是在上黄点从调整和优化农林牧结构入手,扎扎实实抓好农业生态建设,大力开展旱作农业的理论和体系研究,利用人天对策和环境调控,实现了在连续三年干旱中稳定发展和增产增收,在发展高效农业的实践中深深认识到:改变宁南山区干旱和贫穷落后面貌的出路在于以市场经济为导向,依靠科学技术,增加物质投入,因地制宜地发展高效农业。

二、宁南干旱山区发展高效农业的途径和基本战略

(一)对高效农业概念的理解与认识

高效农业即高产优质高效农业,是党中央、国务院根据我国农村改革和发展取得的重大成就而提出的农业持续发展的新战略和新概念,这是我国农业发展史上的一个重大转变。发展高效农业的目标,就是要根据社会主义市场经济要求,把农产品放开搞活,推向市场。这为宁南山区农村和农业发展提供了新的机遇,同时也面临着国内甚至国际市场激烈竞争的挑战。对此,必须更新思想观念,从传统农业的束缚中解放出来,充分认识和发挥本地的自然优势,依靠现代科学技术,

大力发展名、优、新、特农产品,并逐步形成规模经济与支柱产业,以此带动农村经济的快速发展和农民致富奔小康。

(二)由传统农业向高效农业转变的一般过程与基本条件

纵观农业的发展历程,大体分为三个阶段、五个台阶,即原始农业、传统农业(近代农业)和现代农业,后二个阶段又各分为初级和高级二个台阶(见表1)。

从表1可以看出,传统农业与现代农业的根本差异在于前者以经验为基础,而后者则是以科学技术为基础,因而传统农业的生产力大大落后于现代农业。其对应于产量和效益来说,又称为低产田、中产田、高产田、高效田。其主要形成条件是低产田($<150\text{kg}/\text{亩}$)由于缺水缺肥,中产田($>150\text{kg}/\text{亩}$)由于缺水有肥,高产田($>300\text{kg}/\text{亩}$)由于有肥有水,高效田(吨粮田、千元田)则产生于有水有肥有科技。显然每前进一步都需要有投入作为代价和条件,也就是人们常说的要实现高产出必须有高投入(包括物质、能量、技术、资金的投入)。

表1 农业发展三个阶段的主要特征

发展阶段	原始农业	传统农业		现代农业	
		有机农业	复合农业	无机农业	高效农业(持续农业)
发展台阶					
基本特征	以简单劳动获取食物为基础	以经验为基础 自给自足	以经验为基础 扩大再生产	以科学为基础	以高科技为基础
经济形态	靠大自然恩赐	自然经济	半商品经济	商品经济	市场经济
经营特点	掠夺式经营	粗放经营	精耕细作	集约经营	集约经营
物质循环	封闭式	半封闭式	半开放式	开放式	资源节约型开放式
耕作方式	撂荒	休闲	轮作	间作套种	立体种植、日光温室等
抗旱技术	修渠灌溉	渠、井灌溉	机械抽水	机电抽水	微灌水肥技术
肥料类型	自然肥力	农家肥	农家肥+化肥	化肥为主	复合肥、专用肥
单产水平(kg/亩)	<50	50~150	150~300	300~500	吨粮田、千元田
土地承载力(亩/人)	150	15	1~3	1~0.6	<0.2

由此可知,要实现传统农业向高效农业的飞跃,必须以科技为动力,以物质投入为基础,以市场需求为导向,发展“二高一优”农业,并建立以流通为重点的贸工农一体化经营体制和以生产为重点的科研、教育和技术推广等服务体系,使高效农业建立在稳固的社会、经济和科技基础上。

(三)宁南干旱山区发展高效农业的障碍因子

近10年来,宁南山区的农业有了较快发展,尤其是在施用化肥和推广优良品种上有了很大进步。但就总体水平而言,尚处于传统农业向现代农业转变的起步阶段,离高效农业还有很大距离。以化肥为例,从10年前的不施用到施用量逐年增加,使用化肥品种增多,由传统农业向现代农业跨越了一大步,但仍存在着施用量不足(亩施商品肥7kg左右),配比不当(氮磷比失调, NP比达3:1~4:1)、施肥技术不科学,肥料利用率低(N肥利用率仅为22%左右)等情况,所以增肥不增产问题比较突出,粮食单产在60~80kg左右徘徊。因此继续增加化肥投入,积极改进施肥技术和合理科学施肥,是发展高效农业的重要条件。

干旱缺水是宁南干旱山区发展高效农业的最大障碍因子。由于降水量少,且分布不均,因而

干旱频繁发生,就水资源总量而言,本区人均 900m^3 ,仅为全国平均水平的 $1/3$,亩均 47m^3 仅为全国平均水平的 $1/40$,如何巧用有效水资源,是战胜干旱,发展高效农业的关键环节。试验表明:宁南山区一方面水资源十分缺乏;另一方面现有水资源利用率也很低,每年约有 60% 的水资源因水土流失和蒸发变为无效水而白白浪费。故千方百计蓄住天上水,多用雨季水,保住土中水,巧用地表水、走节水型农业的道路,是发展山区高效农业的根本途径。同时,本区的水资源也存在分布不平衡,如川道、库区周围水资源相对丰富,塬区、山区、特别是远山区水资源十分缺乏。这就决定了宁南山区的高效农业应因地制宜和分步骤实施,条件差的应先突破低产变中产;条件中等的应主攻多种经营和中产变高产;条件好的则应为率先实施高效农业的重点。

缺科技是指科技人才不足又流失严重(包括调离、转行),加上科研经费极度短缺(三西经费中投入科技的不到 1% ,科技单位的事业费仅够发工资),获得农业成果的周期长,科研环境不稳定,致使农业科技成果数量少、速度慢、技术低,加之群众文化素质差,发达地区广泛应用的高新技术(人工温室、塑料大棚、水培、组培、基因移植、农产品精细加工、贮藏保鲜等)在该地区近于空白。

而每前进一步都需要以资金和物质投入为代价,但群众收入水平低、依赖思想大,“三缺”问题成为宁南干旱山区发展高效农业的三大障碍。

(四)宁南干旱山区发展高效农业的基本战略

宁南山区基础条件差,区位优势低,资源匹配不平衡,生态环境问题仍很脆弱,群众脱贫尚不巩固,因此决定了宁南干旱山区在发展高效农业的战略上,应实行“把握全局、统筹兼顾、重点突破、梯级推进”的战略。所谓把握全局、统筹兼顾,是指鉴于生态失调和群众贫困的历史及现状,应改善生态环境和巩固广大山区脱贫成果,作为山区农业工作的指导思想,并从计划、规划、实施部署上予以保证,做到山水田林路综合治理,农林牧副渔综合发展,使群众能普遍受益,生活能普遍提高。所谓重点突破,是学习与应用国家在四沿地区试办开发区的成功经验,选择基础条件好,群众积极性高,能形成规模效应,产品能顺利流通的户、村、乡、路,大力发展以“两高一优”为龙头的农业基地和以“庭院经济”为突破口的多种经营,不断摸索和创造适用当地地情、民情、财情的可行经验,推动广大山区的高效农业建设。而具体实施这一战略时,应处理好以下几个关系或几个结合:

1、大农业与小农业。应从保护环境和充分利用水土资源的要求出发,在坚持搞好山水田林路综合治理,农林牧合理布局和协调发展基础工作的同时,采取得力措施和有效科学技术,稳定提高粮油生产,使全区的单产尽快进入中产水平,以对付干旱多灾环境,无灾夺丰收,有灾能补歉,以保证群众稳定解决温饱和实现小康的需要。

2、大开发与小开发。应在保护与充分利用各类土地资源的同时,重点抓好地势平缓、水热条件较好、具有较高生产潜力的基本农田的深度开发利用,包括川道、台塬、梯田、坝地的整治培肥与集约利用。只有创造出良好的农田条件,才能有高效益的产出报酬,否则高效农业就无立足之地。

3、广开发与深开发。由于干旱山区的自然条件一时难以大范围改变,而宁南山区人少地多,坡度平缓,类型多样,气候凉爽,适于发展林(山果)、牧、油、豆商品生产。因此应在本区广大的土地上抓好这些顺应天时、技术成熟、有传统、有优势的产业及其相应的技术(如深施肥、抗旱良种、保水剂、模式栽培、舍饲育肥等)。开发利用同时,重点放在具有资源潜力和地缘优势的户、村、乡、路上,认真选择适宜项目,积极引进专业人才与高新技术,多方强化资金投入,进行立体、高技术

的深度开发。在沿河平川地搞粮菜、果菜;在干旱塬区搞粮油、粮豆;在干旱山区搞农牧、果(山果)药;在高寒山区搞农林、农牧等结合型产业。

4、干旱缺水与提高水分利用率。在积极开发利用地表水的同时,重点应放在自然降水的充分利用上,即以旱农为主,旱农与灌溉农业并举。其旱农的水资源开发利用措施有:(1)迎水(尽可能将作物种在雨季);(2)寻水(选择深根作物或促进根系下扎,以利用深层土壤水);(3)蓄水(采用工程和耕作技术,让雨水就地入渗和减少蒸发);(4)集水(将坡面、道路的地表径流用塘、坝、库、窖拦截收集起来,以备干旱和作物需水季节利用);(5)节水渗灌及定额灌溉(巧用各种水即天上水、地表水、土壤水和地下水)。

三、抓好农业生态建设和增加科技及物质投入,是发展高效农业的基础

为了改变宁南山区贫困落后面貌,70年代中期中央领导同志指示中国科学院到宁南山区进行科技扶贫。西北水保所受上级重托,组织了一大批科技力量来到这里开展工作。10多年来先后建立了11个科研基点,开展了20余项科技攻关与试验示范研究与技术推广工作。针对宁南山区存在的山秃、干旱、低产、贫困等突出生态环境及经济问题,从生产建设方针到技术措施,研究提出了一些带有全局和战略性的论点及成果。如“草灌先行”(指在恶性循环与投入不足的情况下,恢复生态,发展生产的起步措施);“出路在肥”(指在干旱多灾、土地贫瘠的环境下,把增施化肥作为提高水热资源利用率及提高粮食单产的突破性措施);“优化结构”(指改单一种植业结构,防止水土流失与土壤退化,合理利用水土资源而实施的高效生态经济农业模式);“旱农增产体系”(指在少水多变环境下,提高作物抗逆性与降水利用率的综合技术);“节水型旱实丰产果园建设技术”等均得到了充分肯定和广泛应用,有的还被国家科委列为全国科技推广项目。

尤其是旱地深施肥技术的快速、大范围推广应用,不仅有效的提高了粮油产量,而且彻底改变了宁南干旱山区农业经营只取不给的落后局面,并为农业技术的革新提供了物质基础,它标志着宁南干旱山区传统农业的觉醒和现代农业的开始。

在单项推广上述有效技术的同时,为了发挥这些技术的综合效益,我们将这些技术加以合理组装,并在基点上搞好样板,取得了社会、经济、生态三大效益同步增长的显著成效,并为高效与持续农业发展探索出一些新的路子,获得了一些新的认识。现在固原上黄“黄土高原综合治理试验示范区”和彭阳洞子硷旱农体制改革试验点,经过“七五”及“八五”的努力,两个村粮食单产已由超低产进入了中产(亩产130~150kg以上),人均粮500~700kg(基本实现了耕二余一),人均纯收入600~800元,正走向脱贫致富之路。

上黄村和一批科研示范点的经验表明:扎扎实实地搞好农业生态建设,加强科技和物质投入,着力提高劳动者的科学文化素质,是传统农业向高效农业发展中必须跨越的台阶和步骤,对此应有清醒的认识。

四、大力开发和推广高效增产实用技术,是发展高效农业的突破口

高效农业的实质就是将高新技术快速转化为现实生产力,这就要求我们加快科技成果的示范推广工作。10多年来,特别是“八五”以来,我们针对宁南山区气候干旱,生产与经营水平较低的实际,通过试验研究和引选,已有10多项高效增产技术在群众中推广应用,获得了显著的经济效益,为农户致富奔小康提供了技术手段和经营门路,有的项目如果形成规模经济,可望成为区域性支柱产业。

(一) 优良品种及模式化栽培技术

良种是发展“二高一优”农业的前提条件,我们一直作为科研重点来抓。目前上黄试区已初步形成了农作物、果树、牧草等良种引选基地和推广辐射源,每年提供小麦良种 1~2 万 kg。主要良种有:

1. 春麦良种:陇春 10 号(原名 81392)及其旱作丰产栽培模式,在目前投入条件下,大面积亩产达 167kg,比当地品种增产 59%,最高亩产达 346.5kg,可用为干旱山区特别是丘陵山区的主栽品种之一。现已在固原县 10 多个乡(镇)推广 10 万亩,成为东部山区旱地春小麦的当家品种。

2. 冬麦良种:宁冬一号,这是西北水保所在彭阳孟塬基点通过多年选育的旱地优良品种,其旱作潜力可达 300kg 以上,在一般气候条件和普通栽培措施下,亩产超过 200kg,并且抗病性好,品质优良,已在彭阳、固原和甘肃庆阳地区推广 30 万亩,可望成为这些地区冬小麦主栽品种。

3. 胡麻良种:已鉴定选出蒙 7822、内亚 2 号和宁亚 12 号。平均亩达 120~150kg,比目前推广的良种宁亚 10 号增产 11.6%~25.1%,具有较大的增产潜力和推广价值。

4. 优良果树品种:从 1988 年开始我们通过中日合作与国内引种,已引进 9 个树种中近 60 个品种,其中早酥梨、乍娜葡萄、华县大接杏、布目早生桃、耶日、早熟富士、阿鲁普斯、新乔纳金苹果等,表现早实、丰产、商品性高,均适宜在宁南干旱山区种植发展。其中阿鲁普斯袖珍苹果,在国内属独有,其树形小(2m 左右)、挂果早(2 年生苗即可挂果)、产量高(3 年开始挂果每株 20kg 以上)、结果匀(无明显大小年),既能食用,又能观赏,还可加工利用,应当作为宁南干旱山区的卫星品种予以高度重视,并应用基因移植及组培等高新技术进一步提高和加速推广。

(二) 高效施肥技术

增加肥料投入,提高其利用率,是我国农业高产、优质、高效、低耗的综合增产关键技术之一。国家科技发展白皮书提出,2000 年前,当年 N 肥利用率可提高到 40%;2020 年提高到 60%。据我们在固原试区试验,目前 N 肥利用率仅为 22%,为此总结出提高 N 肥利用率的高效增产施肥技术:将肥料一次深施改为基肥、深追肥、叶面喷肥 3 次巧施,其 N 肥利用率可由一次深施的 22%提高到 59.6%,粮食产量可提高 38.9%,这是上黄基点应用现代科学手段研究的新成果,建议将叶面喷肥作为宁南干旱山区由低产向中产过渡的关键技术和施肥制度改革的第二次革命大力推广,其相应的多功能液肥也建议能建厂,投入批量生产并投放市场。

(三) 旱作增产技术与节水灌溉技术

这也是高效农业的关键技术之一,对于宁南干旱山区来说更有着特殊的意义。

1. 抗旱保水剂;钙、赤合剂:这是基点在旱农科技攻关中研究的成果,用于拌种(特别是干旱年份)可提高发芽率 10%~20%,玉米可达 20%,增产 12%以上,现已应用近 10 万亩,建议在更大范围推广。

2. 有限水灌溉技术:这是基点在中日合作中研究的新成果,适宜在有灌溉条件下应用的一项节水增产技术,它的要点是在春季干旱缺水时,在春麦拔节期补充灌溉 40~60m³/亩水,亩产可由 120kg 提高到 265kg,增产一倍以上。如条件允许,灌溉水量达到 120m³/亩时,亩产达 327kg/亩。试验表明:春麦生育期以拔节期和抽穗期各补充灌水 60m³/亩,增产效果最佳,建议作为由中产向高产过渡的措施来推广。

3. 坡地水平沟种植:这是由延安地区的成功经验,它既可减少水土流失,又能提高土壤含水量 2%~3%,还能增产 30%~60%。但应用很不普遍,应从思想上积极引导,从机具上予以改进。

4. 旱地节水型果园早实丰产技术:这是上黄基点摸索的经验,它克服了原有栽培技术结果

迟、产量低、果形丑、难出售等缺点,并能长短结合,果粮菜结合,2年即有果品收益,5年即达盛果期,6年亩收入近千元,较种植业提高7倍,应在川塬地区组织规模化推广。

5. 地膜覆盖栽培:这项技术在全国已普遍推广,在宁南山区推广应用时间已比发达地区晚了20~30年,由于国家无专项投资,群众经济又比较困难,我们建议各级领导尽快研究解决这一问题。

6. 马铃薯早熟丰产技术:该技术较一般栽培方法早熟近2月,提前上市,亩产值可达500~700元,应大面积推广。

7. 作物秸秆青贮与氮化处理技术:将传统的“粮食—经济作物”二元结构,逐步转向“粮食—经济作物—饲料作物”三元结构,不断提高农作的综合利用率和转化率,以及通过秸秆过腹还田,增加有机肥,培肥地力,降低成本,是发展高效农业的重要方面。开展作物秸秆青贮和氮化,是快速发展高效畜牧和兴牧促农的重要途径,建议大力推广。

8. 水土保持优化设计与综合治理技术:发展高效农业离不开生产条件和基础设施的改善,从全局来看,没有良好的农业生态环境,没有抗御自然灾害的防护工程体系,就不可能发展高效农业。因此,在山区应首先搞好水土保持总体规划,并进行山水田林路综合治理,建立农林牧优化结构和水土保持防护体系,为高效农业的大规模发展奠定坚实基础。

欢迎订阅 1995 年《陕西农业科学》

《陕西农业科学》是陕西省农业科学院主办的综合性农业科技期刊,办刊宗旨是:立足本省,面向全国,贯彻“双百”方针,突出旱地农业,提高与普及兼顾,追踪农业科学研究热点,报道最新农业研究成果,提供创新性的实用技术,竭诚为农业科研人员、大专院校师生、各级管理干部、农技推广人员及农村专业户服务。

《陕西农业科学》为双月刊,于单月25日出版。16开本,48页,公开发行,每册定价1.00元,邮发代号52—50,全国各地邮局(所)均可订阅。

编辑部邮编及地址:712100 陕西省咸阳市杨陵区陕西省农业科学院内。