

# 千阳县立体农业发展探讨

彭珂珊 王德轩 梁亚利 李振强

(中国科学院水利部西北水土保持研究所) (陕西省千阳县农业科学研究所)

## 提 要

本文就渭北旱塬如何摆脱粮食生产徘徊局面的问题,从1986年在千阳县开始示范,推广以生态农业为基础,间作套种为中心,保粮抓钱为原则,增加土地投资为目标的立体农业技术,取得了较好的经济效益和社会效益。近年来的粮食产量水平有了一个较大幅度的提高,人均收入逐年增加,开始走出了一条山、川、塬,水旱地并进;粮经果、种养加等多门类立体发展的新路子。

关键词: 立体农业 良性循环 有效途径 发展前景

立体农业是在现有的农业资源条件下,通过多种产业的科学组装,并在一定的技术和物质配合下形成的人工生态农业生产系统。其目的是在整体功能上取得最佳的经济效益、社会效益和生态效益。立体农业的重要组成部分——立体种植,则是利用不同作物的间、套、混、复等种植形式在田间构成复合生态群体,利用作物生育过程中的时空差异,提高对自然资源的利用率,增强对自然环境的抗逆性,从而获得较高的产量和产值。搞好立体农业,依靠科学技术和物质的投入为种植业开辟新的增产途径是现阶段农业发展的客观要求,它对渭北旱塬粮食生产再上一个新台阶,振兴整个农村经济有着极其重要的意义。

近几年来,立体农业在农业生产中起到了扭转粮食生产徘徊的作用,并为其它各业的发展打下了良好的基础,深受广大农民群众的欢迎。下面就我们近四年来试验推广研究的情况谈一点看法,仅供参考。

## 一、基本情况

千阳县地处渭北旱塬沟壑区。全县人口12万人,其中农业人口10.8万人。土地面积996.46km<sup>2</sup>,耕地42.8万亩,人均3.6亩,其中可灌面积4万多亩,塬地10.2万亩,其余为山坡地,基本上可划分为“七山二塬一分川”。年平均气温10.9℃,无霜期197天;太阳总辐射量112.54卡/cm<sup>2</sup>;海拔高度710~1545m,冬春干旱,夏秋多雨,属旱涝不均的典型地区。适宜于种植冬小麦、油菜、春玉米等作物;山区一年一熟;塬区一年一熟或两年三熟;川道一年两熟。

多年来,全县粮食总产量徘徊在4000~5000万kg之间。人均收入增长缓慢,1985年只有240.40元,农民生活水平低,无力向农业投资。自农村改革以来,情况有所好转,但与千阳的自然资源和经济条件很不适应。全县人口相对集中在川塬,耕地却集中在山区;山区每个劳力平均负担耕地60多亩,而川塬区分别为6亩和6.3亩。这样,如何提高川塬的土地利用率,充分发挥光热资源,尽快扭转粮食生产的徘徊局面,适应人口增长的形势,就成为保障人民生活,发展农业生产的关键问题。因此,我们选择了立体农业这一集约种植方式。按照浅山丘陵、川塬灌区、旱塬、山区四个不同生态区域,推行了不同形式的间作套种,立体发展。目前效果明显的有以下

四种形式:

(一) **农作物立体种植模式** 立体种植是在总结过去传统耕作技术的基础上,逐步形成的多投入、高产出的作物种植方式。是耕作制度改革的一项新措施,以粮为主的“小麦、大葱、玉米、西红柿”和“小麦、玉米、秋菜”及“小麦、西瓜、玉米、秋菜”,都已实现或接近“双千”目标(千斤粮,千元钱)并呈现出较好的发展趋势。

(二) **农林(果)立体种植模式** 农林间作是劳动人民在长期的生产活动中逐步形成的。它充分利用了时间差和空间差,取得了粮、林、果共同发展的效果。如桐粮间作、果粮间作、果瓜间作,近年来这些种植模式又有了新的发展。如在果树株间种植大蒜、洋葱、白菜等;在间作粮油内再间西瓜、蔬菜等,逐步形成了果粮菜、果粮瓜等多种作物立体组合模式。这些模式使高、中、低植物合理搭配、多层次利用农业资源,达到了林茂粮丰收益高的目标。

(三) **台基鱼塘模式** 这是千阳川道沿长河附近近年发展起来的,是在涝洼地应用的开发模式,通过开发鱼塘来抬高地面。鱼塘养鱼种藕苇,台面种植果树、粮油和牧草,初步形成了塘泥肥田,台面秸秆草喂鱼,农鱼双丰收的良性循环。有的地方还利用水面上层养鹅鸭,下层养鱼以及不同鱼种分层养殖等模式。这些模式合理的利用了生物不同习性,走出了一水多用的新路子。

(四) **庭院立体种养模式** 随着庭院经济的发展,大田立体种植已开始引进农家庭院。农民利用房前屋后,种果树、栽葡萄、架豆子,在树下养花草、饲鸡鸭、种菌菜,搞副业加工,使种、养、加全面发展。多层次利用庭院,不断增加了收入,还美化了环境。据对50户抽样调查,庭院种植,包括果、粮、经济作物,每亩产出效益高达1376元。寇家河乡新兴村第一村民小组韩兴映1989年种植果树,饲养奶牛、猪、兔,总收入达2794元。

## 二、发展立体农业以来的显著变化

通过4年来从试验示范到推广立体农业的一系列种植技术,使千阳县的粮食总产由1985年的5088.5万kg上升到1988年的5508万kg,增长了422.5万kg,平均每年递增4.2%。人均收入也由1985年的240.40元上升到1988年的356.90元,增加了116.50元,平均每年递增12.1%。而立体农业增产增收的关键技术,间作、套种面积也由1985年的开始试验示范推广逐年扩大到1988年的6.18万亩,1989年则迅速扩大到8万亩,占全县川塬面积的一半,使立体农业的应用面积与粮食总产、人均收入成正相关。为什么会有这种关系呢?究其原因是推广立体农业新技术所发挥的作用。

1987年,在试验的基础上,全面推广间作套种,全县种植面积26756亩,增产秋粮89万kg,增加产值72.55万元;其中粮粮间套千亩丰产方(小麦套种玉米),实际面积1190亩,全年平均亩收获粮食544.4kg,比复种田增产秋粮26.4%;粮经间套千亩丰产方实际种植面积1014亩(其中小麦、瓜类套种846亩,小麦、甘薯套种153亩,小麦辣椒套种15亩),每亩收入408元。最为突出的是新兴铺立体农业示范点,全村共种植各类间作套种田198.3亩,平均亩产粮422.8kg,收入309.82元,亩净产值77.91元,增产总值15449.19元,其中增产粮食16647kg。各类作物种植的具体情况是:小麦、辣椒套种15亩,平均亩产小麦178kg;辣椒175.6kg,每亩产值552.92元,比当地传统的冬闲地种植辣椒净增产值240.42元,增值率76.9%;小麦、瓜类套种25亩,平均小麦亩产296.3kg,瓜类产值411.40元,每亩收入601.03元,比传统的冬闲地种树,西瓜净增产值247.03元,增值率69.8%;麦地套种玉米158.3亩,平均亩产小麦176.5kg,玉米258.5kg,玉米地套种豆类亩产31.5kg,每亩合计产粮466.5kg,既发挥了豆类的养地作用,又比当地回茬玉米增产9.8%。

1988年,全县间套面积迅速扩大,栽培水平和经济效益也有了显著提高,间作套种面积61 821亩,比1987年扩大2.3倍。麦秋间套20 955亩,其中麦地套种玉米10 706亩;秋豆间套22 976亩;麦瓜间套2 429亩;麦辣间套2 418亩;麦烟间套638亩;麦菜间套431亩;麦葱间套1 176亩,麦薯间套110亩。间作套种既提高了粮食产量,又促进了经济作物的发展,推动了农业内部种植结构的合理调整。据对7个乡镇10个村277户699.1亩间作套种田抽样调查,麦秋间套平均粮食亩产505.5kg,其中麦地套种玉米亩产457.5kg,比大田小麦收后复种玉米增产40.3%,旱地秋豆套种除养地作用外,增收豆类20.5kg,增值14元;麦瓜套种亩产值642元,比冬闲地种西瓜亩增收小麦210kg或比种植小麦亩增加产值416.70元;麦辣套种亩收入608元,麦葱、麦薯亩收入分别达到455元和447元,亩大葱增值275元、葱类171元。全县间作套种田增产粮食408.1万kg,增加产值250.1万元。全县经济作物产值达到871.7万元。全年粮食作物总产达到5 508万kg,平均亩产136kg,使灾害频繁的1988年粮食总产量接近风调雨顺的1987年,出现了灾年夺丰收的喜人景象。

### 三、发展立体农业是扭转粮食生产徘徊的有效措施

立体农业这种新的生产方式之所以成为千阳县扭转粮食生产徘徊的有效措施,原因是:

**(一) 立体农业具备了使农作物增产的物质基础** 作物增产的物质基础在于增加光合产物。增加光合产物可以通过增加光合面积,延长光合时间,提高光合效率三个方面来实现。立体农业的种植特点是使作物的生长期前后交替,用晚熟丰产品种替代其它低产品种,以及使作物高矮成层,相间成行等多种方式进行四季常绿的联合种植方式。这样立体农业就可用前后交替的方式使作物中后期有较大的光合面积交替出现,达到增加光合面积的目的;用生长期长的丰产品种达到延长光合时间的目的;用作物高矮成层、相间成行的方式,改善田间的通风透光条件达到提高光合效率的目的。从而使光合产物总量得到增加。与此同时,由于各种作物的合理配置,使各层土壤的水分、养分在全生长季节均衡的得到利用,起到地上与地下部分协调发展的作用。另外,这种种植方式还可以增加边行的数量,充分发挥边行的增产效应和协调作物之间的互相抑制作用,发挥相互促进的功能。因此,立体农业种植方式是充分发挥作物的内在增产潜力和外界条件两个方面来满足作物增产需要的物质基础,从而达到作物增产的目的。

**(二) 立体农业缓解了粮经争地、用地养地两大矛盾** 随着我国农村体制的改革,经济作物迅速发展。首先出现的是粮食作物与经济作物争地的矛盾。提高复种指数虽然是一条行之有效的办法,但这样就会使用地与养地之间的矛盾更加尖锐,使土壤肥力减退,难以使粮食稳产高产。积极推进立体农业,促进粮食生产的办法,我们认为,一是有效的提高了复种指数,缓解了粮经争地的矛盾;二是可以充分利用夏闲地和冬闲地及其它养地机会,缓解了用地和养地的矛盾。这样就从保证粮食作物面积和提高土壤肥力两个方面为粮食的稳产高产提供了有利条件。

**(三) 立体农业使农业生产增强了抗御自然灾害的能力** 自然灾害是制约农业生产发展的重要因素。立体农业技术主要是利用不同作物及作物不同生育期对自然灾害不同的抗御能力,在全年度内发挥各作物的互相补充作用,达到抗御自然灾害目的。本地的主要自然灾害是冬春干旱、夏秋为伏旱和秋淋。主要粮食作物小麦常因冬春干旱而导致减产,而秋作物则是伏旱和秋淋;长期以来夏粮减产,就以秋补夏,这样则造成“秋赶夏、夏赶秋,两料不如一料收”的局面。而发挥立体农业优势,则是种好夏粮,早种早收秋粮。可使小麦在冬前形成一个良好的发育的个体及合理发育的群体,抗御冬春干旱;秋粮早种,在伏旱前就越过需水敏感期,避开伏旱,克服秋淋对后期成熟的影响,早收而种好夏粮,达到抗灾的目的。

**(四) 立体农业有利于贫困地区稳定粮食产量, 促进粮业生产发展** 贫困地区的一个突出特点就是资源贫乏、地力瘠薄, 自然条件恶劣。千阳县就属于这种类型。1988年工农业总产值6 100万元, 而农业产值3 841万元, 占总产值的63%。所以, 农业在全县发展中占突出地位。千阳县在立体农业试点的基础上, 制订了保证粮食生产、发展经济作物的发展计划, 并采取了切实可行的措施, 使全县农业产值由1985年的3 322万元上升到1988年的3 841万元, 平均亩年递增3.9%, 使粮食产量连续两年突破5 500万kg大关。如寇家河乡新兴铺村六组是该村一个有名的穷组, 24户村民, 105口人, 44个劳力。有川地190亩, 坡地60亩, 1985年人均收入仅62元, 并有10余户靠救济。该组大力发展立体农业, 使粮食产量大幅度提高, 人均收入连年翻番。1988年该组人均收入460元, 由吃粮靠救济变成了户户年年有余粮, 成了远近闻名的立体农业致富组。立体农业的高效益使他们逐步重视农家肥, 并普遍增加了化肥投入。据测定该组土壤速效磷由15.7ppm上升到31.5ppm, 碱解氮由54.5ppm上升到66.8ppm。土壤肥力的提高, 农民收入的增加, 促进了农业生产的进一步发展。

**(五) 立体农业提高了农民的农业管理和科学种田水平** 在发展立体农业的过程中, 始终把提高农村基层干部的农业管理和农民的科学种田水平放在第一位。培训了一批有文化、懂技术、实干的新型农民和农村干部, 先后组织了万人(次)的技术培训, 讲授立体农业的特点、总体目标和科学技术知识, 提出目标要求及配套栽培管理技术措施。经过培训干部和农民科学管理, 种田水平有了很大的提高。千阳县是一个以种植业为主的农业区, 农活比较集中, 形成了农事季节的不均衡性。目前由于土地分散经营, 劳动力资源没有得到充分发挥。按照以往的种植习惯, 一个劳动力一年投入农田的工日为全年的50%, 而且有相当一部分农活是由辅助劳动力来完成, 因而有相当一部分时间为闲置时间。实现立体种植以后情况发生了变化, 剩余劳力和剩余时间得到了合理利用。据我们对41个劳力调查, 其中常年外出从事非农业活路的有11个, 占25%以上, 在家从事农业的劳力全年实出工日5 130个, 占应出工日的57%。推行立体农业种植以来, 随着收入的逐年增加, 外出劳力全部归田, 实出工日9 790个, 占全年应出工日的79%, 因此现阶段在乡镇企业还不发达的千阳, 第二、三产业的发展尚有一定困难的情况下, 推行立体种植是就地转化“两个剩余”的有效途径。促进了农业生产的发展, 提高了土地生产率, 促进了千阳县粮食生产的稳步增长和商品经济的发展。

#### 四、立体农业发展过程中应注意的几个问题

立体农业虽然目前还处于总结推广阶段, 但它已表现出较强的生命力。为了促使渭北地区农业生产再上一个新台阶, 应对立体农业进一步加以科学总结, 使其不断完善提高。并在推广中注意以下几方面问题:

**(一) 因地制宜** 各地情况千差万别, 不但距城镇远近社经情况有别, 各地自然条件和水土资源也有差异, 加之农业结构的调整方面不尽相同, 主次不一。因此应区别情况因地制宜地选择立体农业模式。

**(二) 增加投入** 立体农业是一种多投入高产出集约经营方式, 它不但能提高农业资源的利用率, 还提高了农产品的数量和质量。但它又增加了资源负荷, 加剧了某些资源的供需矛盾。因此必须增加相应的投入, 特别是增加物质肥料等方面的投入。增强农业后劲进一步改善农业生产条件。还要增加物质投入。

**(三) 加强技术指导** 立体农业的发展除受到资源条件的限制和农民商品观念的影响外, 还受农民的农艺、园艺、养殖技术的制约。因而各级农业技术服务部门应加强技术指导, 利用一切

机会和工具向农民传播农业技术知识, 提高科学种田水平, 以促进立体农业开发技术的应用。

**(四) 进一步拓宽立体农业的路子** 目前渭北地区立体农业主要是农田立体种植技术开发, 这种选择是符合当地的实际情况, 但随着农业生产的发展, 除应进一步扩大现有各种立体农业模式的规模外, 还要因地制宜地增加模式类型, 搞好林果、作物、牧草的优化组合, 促进生态、经济、社会三大效益的同步提高。

## Study on the Development of stereo-Agriculture in Qian yang county

*Peng keshan wang Dexuan*

*(Northwest Institute of Soil and water Conseruation, Academia  
Sinica and the Ministry of Water Conservancy)*

*Liang Yali Li Zhenqiang*

*(The Scientific Institute of Agriculture, Qiang yang County, Shanxi)*

### Abstract

This paper studied on Weibei rainfed highland how to free oneself from waver on the issue of grain pruducation. The stereo-agriculture technology being the foundation of ecological agriculture and the centre of the intercropping-interplanting and the principle of the conserving grain and the objective of putting in raising land, it have started to demonstrate in Qiang Yang from 1986, at the same time, it obtained the higher benefit of economy and society and the grain pruducation were increased very much in serverl years, the average income of every one araised every, and, it started to walk along the new road being the coxistence of the hill, river land and highland, being the surviring together of water land and dry farmland, being the stereo-development of grain, economy, fruit, strain, breed and processing.

**key words:** stereo-agricultue fine circulation effective way developing future

---

(Continued from back cover)

An analysis of soil loss factors and its control  
strategy in the tea area, Anhui Prov.

*Zhao Hetao (42)*

Analysis and evaluation of conservati:n benefits on

loess hilly area, under the different planting pattern *Su Min et al (46)*

A study on conservation and economic benefit trend on

young tree-land and grass-land in loess hilly *Hou Xilu Cao Qingyu (53)*

An approach to development of the stereo-agriculture on

Qianyang County

*Peng Kesan et al (61)*