

# 水土流失地区退耕还林还牧 保证增加粮食总产量的实验效果

刘忠民

(中国科学院西北水土保持研究所)

吕庭会 宋万才 虎东岳

(宁夏固原县综合试验站 宁夏固原县农科所)

固原县地处黄土高原西部,是黄土高原水土流失严重地区之一。1979年以来,全县进行了综合考察,制订了“以牧为主,兴牧促农,农林牧综合发展”的生产建设方针和建成牧业基地,粮食基本自给,发展林业保持水土的建设目标。从这一方针和目标可以看出,兴牧促农是建设方针的重要环节,农田退耕还林还牧则是实施兴牧促农的关键步骤。但退耕与当前人民生活贫困、不得温饱之间产生了矛盾。“民以食为天”。温饱不予解决,退耕种草种树也将成为空谈;即使勉强退耕也很难稳定,难免不被再开垦。因此,在退耕的同时必须首先解决提高农田生产力的问题,这就是退耕还林还牧与提高农田生产力同步的技术要求。通过3年来在河川乡上黄实验点实践,收到了良好的效果,证明这一技术要求是正确的。

## 一、上黄村的基本情况

上黄村位于固原县中部,属半干旱黄土丘陵区,海拔1,561—1,790米,总土地面积15.17平方公里(1,517公顷)。年平均气温7℃,无霜期152天;年平均降水量472毫米,7—9月降雨占全年降水量59.6%;干燥度为1.55。旱灾平均3年二遇,大旱年3年一遇。

建点前,全村有124农户,712人,耕地459公顷,每人平均0.65公顷。单一经营,广种薄收,经济收入少,人民生活贫困,长期处于不能温饱状态。据统计(22年),历年粮食平均每公顷单产528.8公斤,变幅为264—770公斤;平均总产169.7吨,变幅为100.25—241.6吨。每人平均有粮:六十年代388公斤,七十年代266公斤。历年平均总收入5.6万元,每人平均纯收入47.5元。

1981年实行承包到户的生产责任制,粮食平均每公顷产量640公斤,总产220吨,每人平均有粮300公斤;总收入5.5万元,每人平均纯收入57.50元。

重,土壤速效磷在20ppm以上,也表现极端缺磷,不施磷肥一般减产30%以上,甚至于造成作物死亡。肥料配比试验表明,增产效率以 $N_3P_4M_{1.5}$ 的组合为最高,而经济效益以 $N_3P_0M_1$ 的组合为最优。前者无机氮与有机氮之比正好为2:1。但是,施肥比例与生产水平、作物需肥特性以及土壤速效养分的关系密切,所以这种施肥比例不是一成不变的,而应该是因地制宜。

农田结构中，粮田面积占农地面积87%，油料占13%。主要问题是粮豆比例失调，夏秋比例不合理，粮草关系脱节，轮作制度不健全，栽培技术落后。

1983年开始进行农林牧经济结构调整，当年退耕还牧94.4公顷；1984年继续退耕40公顷，3年共计退耕种草143.4公顷，占农地总面积31.3%。现有农田304.2公顷，其中粮田252.2公顷，油料52公顷。

## 二、实验结果

3年来，上黄实验点在退耕农田31.3%种草的同时，农田生产力得到了显著提高，3年粮食每公顷产量平均为1.3吨，较历年平均单产528.7公斤增长1.46倍，较历年最高平均单产772公斤增长68.6%。粮食总产3年平均371.5吨，较历年平均总产169.7吨增长1.19倍，较历年最高总产241.5吨增长54.2%。油料每公顷单产由建点前300—375公斤提高到825公斤。实现每人平均有粮485公斤（3年平均人口766人），有油料54.8公斤。每人平均农田收入1985年达241.23元，较历年平均收入47.5元增长5.07倍。3年的实践基本达到“耕二余一”，温饱初步解决，燃料、肥料、饲料“三料”俱缺的局面有所好转。这就促进了种草和畜牧业的发展，有机肥料有所增加，农业生态开始向良性循环转化。

## 三、主要技术措施

### （一）增施化肥

上黄村的土壤类型较多，有普通黑垆土、黑黄土、细黄土、暗黑土和淤土，以细黄土的面积最大。但由于长期以来，搞粮食单一经营，广种薄收，有机肥料极缺，加之水土流失严重，土壤肥力愈种愈低，作物生产力愈来愈下降，农业生态处于恶性循环状态。

据调查，上黄村建点前施用有机肥的面积仅占农田面积的19.2—57.3%，每公顷施肥量（有机肥）平均仅为2,857.5—6,477.5公斤；即是有40—80%的农田长期不施肥，纯系掠夺式生产，因此土壤养分含量愈来愈低。据固原县农科所分析，土壤中有机质含量为0.845—1.12%，全氮为0.829—0.1017%，水解氮36.3—39.3ppm，全磷（ $P_2O_5$ ）0.129—0.154%，速效磷多在10ppm以下。土壤如此贫瘠，作物缺少应有的营养物质。如何发挥当地生产潜力，是一个亟待解决的问题。事实证明，只有给土壤投入一定的化肥，补充其物质能量作为动力，才能促进作物生产力尽快提高，促进退耕种草，发展畜牧；然后再由畜牧业给农田提供有机肥料，逐步过渡到有机肥与无机肥相结合，农牧业相互促进。

上黄实验点1983年开始采用投入一定的化肥作动力，配合各种农业技术应用，获得了显著效益。从两年的大田对比试验资料可以看出，施用化肥显著增产。每公顷增施化肥较只施农肥30吨可增产47.8—196.4%，以有机肥结合化肥秋施，增产效果最好。试验证明，土壤肥力愈低增产率愈高，随着土壤肥力提高增产率也下降。

上黄实验点3年共投入各种化肥（尿素、碳酸氢铵、磷酸二铵、三料过磷酸钙、磷矿粉、复合肥等）68.614吨，平均每年投入化肥22.87吨，每公斤化肥增产粮食6.86公斤，即每投入值1元，净增收6.06元。平均总产较历年最高总产的241.5吨每年增收153.5吨，3年共增产粮460.5吨。

### （二）合理施肥

本村纯系旱地，长期以来一直沿用着旧的施肥制度，即把数量有限的农家肥集中于春季施于

表土，然后播种耨地。这种施肥制度与本区春旱少雨、蒸发量大的自然规律是不相适应的，在大多数年份造成肥料很大浪费，增产不显著。而过去化肥在旱地则很少施用。这在当地旱作极度缺乏营养的情况下，是应引起足够重视的。

固原县头营农场，在1976年采用农家肥与碳酸氢铵化肥混合，结合秋翻地施入土壤，获得显著增产效果。西北水土保持研究所1981年在石碑旱地试验，进一步证明化肥深施增产显著。每公顷施用尿素和三料磷肥各65.25公斤（折合 $N$ 、 $P_2O_5$ 各30公斤），结合秋季深翻施入20厘米土层，较浅施5厘米土层：春小麦增产23.4%、糜子为49%、谷子58.3%，因此肥料利用率春小麦提高22.6%、糜子提高74.8%，谷子提高98.4%。

由于长期以来生产中形成的习惯势力，在改变这种旧的施肥制度时，必须进行示范、动员，改变积肥、运肥的方法，以及采取保证当年增产的措施。上黄实验点首先作了示范，将积攒的有机肥随时拉运到地头，以减轻农忙时拉运的困难。对当年由于秋季农肥很少，可能对产量有所影响，则采用减少有机肥单位面积施用量而扩大施肥面积；农肥与化肥相结合以及扩大化肥深施面积等措施，来保证当年增产，从而在两年（1984—1985）内基本完成改春施肥、浅施肥为秋施肥、深施肥的施肥制度。

由对比试验再次证明，在相同条件下，仅农肥春施、浅施改为秋施、深施即可增产15.4%。

### （三）提高播种质量

在实行土地承包责任制后，农地分散，地块变小，农民们基本沿用古老的旧式农具——耧进行播种。这种方法播种质量不高，断条断垄严重，稀稠不匀，深浅不一，出苗不齐，严重影响产量。据我们用3行畜力条播机和耧播春小麦对比试验，机播比耧播可提前3天出苗，提前7—8天齐苗，出苗率提高41.2%，成穗率提高46.7%，增产20%。

1985年，上黄实验点开始推广机械播种，以期取代耧播。播种作物有春小麦、谷子、糜子、豌豆、扁谷、胡麻等，播种面积16.7公顷。主要机具为手扶拖拉机配套的7行条播机和3行畜力条播机。据典型调查对比资料，不同品种和不同土地类型，机播比耧播可增产15.7—19.3%，与以前试验结果一致。

### （四）推广优良品种

上黄村的品种比较单一、老化，也是阻碍生产力的一种因素。就春小麦而言，当家品种仍为古老的红芒麦。红芒麦有较强的适应性，抗旱性强，耐瘠薄，在1.5—2.25吨/公顷产量水平下表现良好，但随着土壤肥力提高则表现倒伏，不能高产。因此，如何引进抗旱、抗倒伏、抗病害的高产新品种，成为上黄的当务之急。

上黄实验点于1985年开始引进春小麦定西24号、定西32号，晋2148、固春5号等4个新品种，试种共10.4公顷。1年试种结果证明，表现较好的有定西24号和固春5号。据观察，定西24号比较耐旱，抗倒伏，抗锈病，丰产性较红芒麦好，但不耐瘠薄，不抗黄叶病，尤其瘠薄地上更不行，生育期比红芒麦晚5—6天。定西24号在当年气候条件下，川地较红芒麦增产27.9—28.8%，塬地增产10.2—23.0%。

引进各类品种10.4公顷，平均每公顷单产2.26吨，红芒麦103.6公顷，平均每公顷单产1.7吨，引进品种较红芒麦增产32.4%。引进品种面积占春小麦丰产田面积的9.1%，其产量为其总产的14.7%，可见引进品种在当年春小麦总产中的贡献是明显的。

### （五）农田结构调整

为实现农田生产力的稳定提高和农业生态的根本好转，在进行近期见效的技术改革的同时，

我们进行了农田结构的初步调整。农田结构调整分两级进行：

1、粮、油、草的比例关系。为达到农田生产力稳定增长，必须把人工草地引入农田，实行草田轮作制，以期达到农牧结合，农牧业相互促进、稳定发展的目的，即实行农牧结合的农作制。

上黄实验点自1983年开始进行农林牧结构调整后，农牧业的关系已由原来的单一粮食经营转变为粮田种植面积占耕地（包括退耕种草地）面积的55%，油料面积占11.3%，人工草地面积占31.3%，其它占粮、油、草2.4%的比例关系。据调查，由于人工种草和畜牧业的发展，近年向农田提供的有机肥料数量约增加30%左右，质量亦有所提高，从而促进了农田产量的提高。

2、农田作物布局。上黄实验点依据“固原旱区农田种植制度改革方案”中规定的指标，于1984年开始对农田作物进行逐步调整：

（1）夏秋粮的比例。全村夏秋粮的种植比例，解放以来的趋势是夏粮种植面积递增，秋粮种植面积递减。至1981年，夏粮种植面积占粮田面积54.5%，秋粮占45.5%。近年因降雨较多，施肥量增加，豆类面积扩大，夏粮种植面积亦随之扩大，到1985年，夏秋种植比例为7：3。

（2）粮、豆比例。据1959—1981年统计，上黄村历年豌豆、扁豆等养地作物种植面积较小，豌豆种植面积仅占粮田4.49%，变幅为1.1—15.0%，公顷单产平均468公斤，最高1.9吨；扁豆种植面积6.42%，变幅为1.6—8.9%，公顷单产平均376.5公斤，最高754.5公斤。其收获量在粮食总产中，豌豆占3.92%，扁豆占4.3%。为培肥地力，在提高豌豆、扁豆单产的同时，将种植面积由1983年占粮田面积14.7%，扩大到19.1%（1985年），从而为合理轮作制的建立奠定了基础。

（3）主要作物种植面积比例。据统计，本村1974—1981年间，麦类种植面积平均为43.5%，其中春小麦为28.2%，糜子9.1%，洋芋为9.2%。土地承包责任制后，糜子和洋芋的种植面积有所减少。根据作物的适应性、稳定性及经济价值，为了发挥糜子、洋芋和春小麦的优势，对上述几种主要作物的种植面积进行了调整。糜子由1983年的5.6%扩大到7.8%，洋芋由1983年的2.7%扩大到6.54%，春小麦的种植面积也随施肥面积增加而扩大到50.7%，形成粮食以夏粮为主，夏粮中以麦豆为主，秋粮以糜子、洋芋为主的作物结构。

## 四、结 语

综上所述，上黄实验点所采取的综合技术措施，可概括为“一换、二改、三调整”7个字，即以无机肥换取有机肥，改革施肥制度，改进耕作栽培技术，调整农田结构。

上黄实验点3年来实验证明，在严重水土流失的黄土丘陵半干旱区，退耕还牧的同时尽快提高农田生产力是可能的。只要抓住问题的本质，对症下药，采取增施化肥，改革施肥制度，改进耕作栽培技术，进行农田结构调整，实行农牧结合的农作制等技术措施，配合常规的蓄水保墒和防治病虫害等技术的应用，实现短期内提高农田生产力，改变贫穷面貌，促进退耕种草和畜牧业发展，建立稳定的农业生态系统的目的，是完全能够达到的。

（参加部分工作的还有杜守宇、南志仁、连占存、杨秀花等同志）