

# 东北黑土区水土流失危害及其防治途径

于丹 沈波 谢军

(水利部松江委·吉林省长春市·130021)

## 提 要

该文在分析东北黑土区水土流失现状、危害的基础上,论述了水土保持工作在黑土区商品粮基地建设中的地位和作用。笔者最后提出了黑土区防治水土流失的途径及措施。

关键词: 东北黑土区 水土流失 商品粮基地 水土保持

## Damages Caused by Soil and Water Erosion and Their Controlling Approaches in the Black Earth Area in Northeast China

Yu Dan Shen Bo Xie Jun

(Songliao Committee of the Ministry of Water Resources,  
Changchun, Jilin, 130021)

## Abstract

Based on the analysis of the existing conditions and damages caused by soil and water loss, this paper deals with the position and role of soil and water conservation in the construction of commercial grain producing bases in the black earth area. Eventually, the authors presented the approaches and measures of preventing and controlling water and soil loss in the black earth area.

**Key words** the black earth area in Northeast China, soil and water loss  
commercial grain producing base water and soil conservation

黑土带在世界范围内的分布主要有三大块,一块在欧洲,主要分布在苏联境内;一块在美洲,主要分布在美国境内;一块在亚洲,主要分布在我国的东北,号称东北黑土区。

东北黑土区集中连片,面积较大,包括32个县(市、区),北起黑龙江省的嫩江和北安,南至吉林省的四平,西到大兴安岭山地边缘,东达黑龙江省的铁力市和宾县,形成了一条完整的黑土带,地跨黑龙江和吉林两省,地理坐标为北纬 $43^{\circ}20'$ ~ $49^{\circ}40'$ ,东经 $122^{\circ}24'$ ~ $128^{\circ}21'$ 。总土地面积 $11.78$ 万 $\text{km}^2$ (折合 $1.767$ 亿亩),其中:分布在黑龙江省境内的有 $7.85$ 万 $\text{km}^2$ (折合 $1.178$ 亿亩),吉林省境内有的 $3.93$ 万 $\text{km}^2$ (折合 $0.589$ 亿亩)。此外,在小兴安岭以东的佳木斯、集贤、富锦和内蒙古的额尔古纳旗、喜桂图镇、伊敏河流域一带还有一些小片黑土分布。

该区域黑土的主要土类有黑土、黑钙土、草甸黑土,黑土层较厚,肥力较高。地形多为地势平坦的漫川漫岗和台地低丘,主要指松嫩平原的东部和北部的波状起伏平原和周围台地低丘区,坡度较缓,坡长较长。一般坡度在 $10^{\circ}$ 以下,大于 $15^{\circ}$ 的坡地不多, $3^{\circ}$ ~ $7^{\circ}$ 坡地占绝大部分,坡长一般在 $500$ ~ $2000$ m,最长的达 $4000$ m。区域内总户数 $400$ 万,其中农业户数 $285$ 万;总人

口1 818万人,其中农业人口1 224万人;总人口密度173人/km<sup>2</sup>,其中农业人口密度117人/km<sup>2</sup>;总劳力452万个,其中农业劳力289万个;人均土地8.7亩,其中农业人口人均土地12.9亩;人均耕地4.6亩,其中农业人口人均耕地6.8亩;是我国重要的商品粮生产基地之一,自古以来就有“谷物仓库”之称,东北地区绝大部分商品粮基地县分布在黑土区内,近几年来每年可向国家交售60~70亿kg商品粮。同时,黑土区也是我国甜菜、亚麻、向日葵等经济作物的主要产区,特别是大豆生产驰名国内外。另外,黑土区内还有哈尔滨、齐齐哈尔、大庆、长春、四平等大中城市,在社会经济上处于黑龙江和吉林省的经济圈、智慧圈、信息圈的中心,也是东北的重要石油、化工生产基地和工业发展的中心,战略地位十分重要。但是,建国以来,黑土区的水土流失日趋发展,不仅严重的影响粮食生产,而且还对工业生产和交通带来严重的危害。因此,搞好黑土区的水土保持,控制水土流失,对发展东北地区的工农业生产,特别是商品粮基地的建设,具有十分重要的意义。

## 一、东北黑土区水土流失现状

东北黑土区水土流失面积,根据1986年应用遥感技术对土壤侵蚀进行调查结果,实有水土流失面积4.47万km<sup>2</sup>,占黑土区总面积的37.9%,比建国初期统计面积2.46万km<sup>2</sup>增加82%,黑土区水土流失发展速度之快是十分惊人的。黑土区的水土流失,主要是坡耕地的流失,因为流失的坡耕地占本区水土流失面积的86%,其中一个主要原因是黑土区人口密集,由于人们的生产和生活活动,搞单一的粮食生产,掠夺式的经营,盲目开荒,广种薄收,重开发轻管理,重利用治理,重产出轻培肥,破坏天然资源,致使黑土地遭到严重侵蚀,地力锐减,土地生产力大幅度下降,农业生态环境日趋恶化。黑土区的耕垦指数很高,许多地方高达0.6~0.7。林地面积不断减少,本区现有林地面积仅占总土地面积的17%,许多县林地覆盖率仅在12%左右。由于耕垦指数高,坡耕地面积大,林草覆被率低,坡长较长,加之冻融作用,春季化冻时期和汛期暴雨季节水土流失均很严重。目前,东北黑土区已成为我国主要商品粮基地中土壤侵蚀严重的地区。据黑龙江省克山水土保持试验站资料记载,开垦80~100年的土地,黑土层被剥蚀掉2/3左右,残留黑土层仅有20多cm,年平均侵蚀厚度4~5mm,土壤侵蚀模数高达5 000~6 000t/(km<sup>2</sup>·a)、土壤侵蚀严重的约占该区侵蚀坡耕地40%。开垦60~70年的,黑土层被剥蚀掉1/2左右,现残留黑土层厚30多cm,此类侵蚀较严重的约占该区侵蚀坡耕地40%;开垦30~40年的,黑土层被剥蚀掉1/3左右,现残留黑土层40cm以上,此类侵蚀较轻的约占该区侵蚀坡耕地20%。为此,如不采取水土保持措施,按此侵蚀速率计算,黑土区现有侵蚀坡耕地5 800万亩(占黑土区水土流失面积的86%,占黑土区总耕地面积的62.1%),其中开垦80~100年的2 320万亩坡耕地,再有40~60年黑土层将被全部剥蚀光;开垦60~70年的2 320万亩坡耕地,再有60~70年黑土层将被全部剥蚀光;开垦30~40年的1 160万亩坡耕地,再有90~100年黑土层将被全部剥蚀光。由此看来,水土流失等同于从黑土地中抽取血液,土地皮之不存,农业毛之焉附。

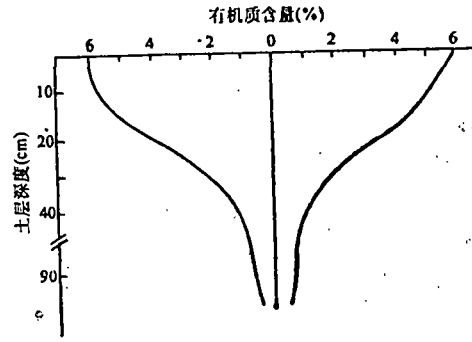
## 二、水土流失对商品粮基地建设的宏观经济损失

(一) 破坏耕地,降低耕地生产力 1. 跑土跑肥,地力锐减。据调查,由于水土流失,黑土地有机质含量随开垦时间长短显著下降,开垦20年肥力下降1/3,开垦40年下降1/2,开垦70~80下降2/3左右。据克山县农业部门在曙光乡富国村实测,表层土含有有机质最多,向下逐渐减少,所以每流失一定厚度的表土层,下层黑土有机质相对减少,如附图。

若黑土层流失10cm,有机质含量减少3.738%,流失30cm,减少4.447%,见表1。

该区坡耕地每年流失表土约1.53亿t，若按表土含有机质30g/kg、全氮2g/kg、全磷1.5g/kg计算，则每年流失有机质约458万t，土壤有机质每年以1.3%左右的速度下降，流失全氮约30.5万t，流失全磷约22.9万t。共折合尿素约66.29万t，过磷酸钙127.26万t，损失人民币约7亿元。

2. 土壤结构变坏，土地板结。随着开垦年限的增长，水土流失程度的加重，土壤物理性粘粒增多，当前已有不少黑土耕层已由重壤土变成了轻粘土，蓄渗水能力大大降低。旱时硬、涝时粘、供肥能力减弱。据黑龙江省农科院观测，开垦40年比开垦5年0~25cm表土层中，土壤水稳性团粒结构破坏率增加14.26%~19.95%，沙粒增加1.7%，土壤容重增加0.232g/cm<sup>3</sup>，总孔隙度降低8.9%，田间持水量下降4.5%~6.9%，见表2。



附图 黑土剖面有机质分布图

表1 不同层次黑土有机质变化实测表

深度 (cm)	层次	有机质 (g/kg)	(全N) (g/kg)	全 P (g/kg)	pH
10~15	A	57.92	03.10 0	01.48 6	6.4
20~25	AB	20.54	---	---	6.3
40~45	B	13.45	---	---	6.3

表2 不同开垦年限黑土物理性状变化表

开垦年限	深度 (cm)	比重 (g/cm <sup>3</sup> )	容重 (g/cm <sup>3</sup> )	总孔隙度 (%)	饱和持水量 (%)	田间持水量 (%)	对植物有效水分 (%)	10℃渗透系数 (cm/s)
5年	0~15	2.50	0.863	64.8	75.24	54.56	20.44	31.93 × 10 <sup>-9</sup>
	15~25	2.56	1.042	59.2	61.65	43.20	18.60	20.61 × 10 <sup>-9</sup>
40年	0~15	2.40	1.095	55.9	59.53	50.06	17.53	20.02 × 10 <sup>-9</sup>
	15~25	2.50	1.121	52.2	50.64	36.26	6.25	17.83 × 10 <sup>-9</sup>

3. 减少耕地，降低土地利用。据调查统计，黑土区仅大型侵蚀沟7.5万多条，侵吞耕地7万多亩。黑龙江省拜泉县黄家沟等6条小流域，总耕地面积19.75万亩，有大小侵蚀沟1764条，侵吞耕地1.29万亩，占总耕地的6.5%，见表3。

通过典型调查推算，黑土区侵蚀沟占地面积达706.8万多亩，如按每亩每年产玉米200kg计算，每年损失粮食14.14亿kg，每1kg按0.4元，折合损失人民币5.7亿元。

(二) 淤积水库、河道，堵塞公路，影响农田灌溉和交通运输 黑龙江省宾县二龙山水库，1958年开始兴建，1972年建成交付使用，库容9400万m<sup>3</sup>，担负着灌溉水田5万亩和供给宾县城用水的任务。由于上游水土流失严重，目前，已淤积900万m<sup>3</sup>，现在每年以60万m<sup>3</sup>的速度发展。按此速度继续淤积，再有25年水库将不能正常运行，严重影响农田灌溉和宾县城镇供水，将有5

表3 拜泉县6条小流域侵蚀沟侵吞耕地调查表

流域名称	耕地面积 (亩)	耕地流失面积 (亩)	流失面积 占耕地面积 (%)	侵蚀沟			沟壑占耕 地面积 (%)
				条数(条)	面积(亩)	沟壑密度 (km/km <sup>2</sup> )	
合计	197 506	181 814	92	1 764	12 852	1.8	6.5
黄家沟	24 920	21 588	96.6	660	781	2.3	8.1
牛家沟	31 212	27 701	88.7	232	691	1.0	2.2
太阳庙	43 753	43 753	100	300	6 258	2.3	14.3
周家沟	45 578	45 578	100	151	3 534	2.3	7.8
栾 桦	41 598	33 794	81.2	229	824	1.5	2.0
建 筑	10 445	9 400	90	120	764	1.4	7.3

万亩水田将无水灌溉，县城内的居民生活用水和工业用水也将无法保证，严重的危害人民生活 and 工农业生产。1987年8月12日，哈尔滨市郊区荒山咀一带一场大雨，泥沙顺坡而下，淤积在哈同公路上，10m宽1 500m长的路面，淤积泥沙7 500m<sup>3</sup>，仅早晨7点钟就已阻塞300多辆车，严重的影响了哈同路运输。松花江哈尔滨江段滨洲铁桥附近，已淤积的沙滩长达3 400多m，淤积量490万m<sup>3</sup>，原8孔通航，现只剩2孔通航。原航程1 500km，现在已缩短到580km，严重影响了松花江航运。

**(三) 生态环境日趋恶化，洪涝灾害频繁** 由于严重的水土流失，生态功能严重减弱，使黑土区处于“气候脆弱区”，发生气候异常的频率变高，造成自然灾害种类多，周期变短。其中频度最大，范围最广的是旱灾、涝灾、风灾，其次是低温冷害和冰雹。以拜泉县为例，建国以来，旱灾发生14次，平均3年一次，涝灾发生17次，平均2年一次，秋季早霜发生5次，平均5年一次，因灾害造成农业生产明显歉收的有19年，平均2年一次。而且受灾面积逐年扩大，50年代受灾面积仅有195万亩，占总播种面积的2.3%，60年代增至341万亩，占总播种面积的4%，70年代增至798万亩，占总播种面积的9.3%，80年代增至3 000万亩，占总播种面积的35.1%，30年间增加14倍多。哈尔滨市东郊，1985年8月12日一场暴雨，造成孔家店、大和店、常胜村等7个自然屯受灾，屯中进水1~2m深，328户民房进水，冲毁泡倒房屋150多间，冲毁耕地26 300多亩，其中有4 000亩耕地连续3年无法耕种。

### 三、水土保持在黑土区商品粮基地建设中的地位 and 作用

**(一) 水土保持是保护土地资源的根本措施** 土地是人类赖以生活、生产和生存的基础，基础一旦遭到破坏，就会受到长期的惩罚。例如美国在1930年以前，由于移民垦荒，过度的开垦了中西部草原，破坏了植被，丧失了水土保持能力，1934年一次“黑风暴”带走了3亿吨肥沃的表土，当年小麦减产51亿kg，并持续了10年之久，经过40年的治理才初见成效。60年代苏联也因开垦卡萨斯大草原，忽视了水土保持，引起了大风暴，造成1969年罗斯托夫等地80万ha小麦被毁。我国黄土高原在历史上曾是草丰林茂的沃野，由于长期乱砍滥伐和历史战争破坏，植被破坏殆尽，从而形成了千沟万壑的贫困区，至今还难于治理。

近些年来，东北黑土区水土流失日趋加剧，生态环境不断恶化，黑土层逐渐变薄，土壤肥力普遍下降。全区每年流失表土1.5亿多t，流失有机质458万t，流失全氮30.5万t，流失全磷22.5万t，土壤有机质以每年1.3%的速度下降。以此流失速度计算，再有40~100年，占总耕地面积62.1%的流失坡耕地将失去耕种价值。土之不存，商品粮基地何在。因此，要想建设东北黑土区

商品粮基地，必须搞好水土保持，建立稳定的生态环境，保住黑土，恢复和提高地力，以挽救黑土地危机，奠定良好的商品粮基地建设基础。凡是以小流域为单元，综合治理程度达到80%以上的，均取得了良好的保水保土效益。如哈尔滨市阿城县赵安屯小流域，经过4年治理，保水效率达到60.5%，保土效率达到71.7%。克山县新安小流域，保水效率达到67.6%，保土效率达到93.5%。拜泉县黄家沟小流域，水土流失面积2.5万亩，经实测，已治理水土流失面积2.2万亩，治理程度达到85.6%，保水效率达到75.0%，保土效率达到97.0%，保住了黑土层，确保了粮食生产的基础，见表4。

表4 黄家沟小流域各项水保措施效益表

措 施	治理前径流量 (万m <sup>3</sup> )	治理前年侵蚀量 (万t)	治理后提 高蓄水量 (万m <sup>3</sup> )	比治理后 减 少 (%)	治理后提 高蓄土量 (万m <sup>3</sup> )	比治理后 减 少 (%)
合 计	102	8.82	77.19	75.0	8.64	97.0
等高耕作	40	3.40	25.50	63.0	3.25	95.0
梯 田	13	1.12	9.64	74.6	1.10	97.0
水 保 林	28.7	2.50	27.75	96.7	2.49	99.6
蓄水工程	20.3	1.80	14.30	70.0	1.80	100.0

(二) 水土保持是防止土壤退化，恢复地力的重要手段 1. 保土保肥，提高土壤肥力。克山县新安小流域，经过15年治理，坡耕地土壤肥力普遍提高。经实测，土壤有机质含量由治理前32.5g/kg增加到49.6g/kg；全氮由1.795g/kg提高到2.273g/kg；全磷由0.395g/kg提高到5.19g/kg。拜泉县双通小流域由1980年开始治理，经过6年多的时间，土壤肥力明显增加，据东北农学院化验分析，0~10cm土层，有机质含量由原来的34.8g/kg增加到38.4g/kg，净增加0.39%；全氮由原来的1.51g/kg提高到1.92g/kg，净增加0.041%；全磷由原来的0.5g/kg提高到0.56g/kg，净增加0.006%；全钾由原来的212g/kg提高到221g/kg，净增加0.09%。速效氮含量由原来的139mg/kg提高到15mg/kg折合成原来每亩含量10.43kg提高到11.4kg，净增0.97kg；速效磷含量由原来的4.40mg/kg提高到6mg/kg，折合由原来每亩含量0.31kg提高到0.45kg，净增加0.14kg；速效钾含量由原来的198mg/kg提高到277mg/kg，折合由原来每亩含量14.8kg提高

表5 双通小流域治理前后土壤养分变化表

土层深 (cm)	项 目	有机质 (g/kg)	全 N (g/kg)	全 P (g/kg)	全 K (g/kg)	速效N (mg/kg)	速效P (mg/kg)	速效K (mg/kg)	p H
0~10	治理前	34.8	1.51	0.50	21.2	139	4.04	198	6.7
	治理后	38.7	1.92	0.56	22.1	152	6.00	277	6.8
	差 值	3.9	0.41	0.06	0.9	13	1.96	79	0.1
10~20	治理前	33.9	1.67	0.29	22.0	127	2.20	207	6.7
	治理后	35.8	1.77	0.52	22.4	135	3.60	207.4	6.8
	差 值	1.9	0.10	0.23	0.4	8	1.40	0.4	0.1
20~30	治理前	24.8	1.14	0.41	21.9	92	2.10	173	6.7
	治理后	25.5	1.30	0.47	22.0	106.4	2.20	181	6.8
	差 值	0.7	0.16	0.06	0.1	14.4	0.10	8	0.1

到20.8kg,净加6kg,见表5。

2. 改善土壤物理性能,土壤结构逐渐变好。已治理小流域,土壤的物理性能发生显著变化。拜泉县双通小流域,坡耕地0~10cm土壤平均容重减轻0.05g,总孔隙度增加1.9%,透水速度1min增加0.84mm。10~20cm的平均容重减轻0.08g,总孔隙度增加3%,透水速度1min增加0.58mm。坡耕地通过修梯田,调整垅向,埂上种苎条带,提高了土壤蓄水能力。30cm土层的平均蓄水量比治理前增加40%。克山县新安小流域,治理后土壤物理性粘粒减小,质地由粘土向壤土转化,土壤容重减小,总孔隙度、田间持水量和粒径大于0.25mm的水稳性团粒增加,见表6。

表6 坡耕地治理后耕层(0~30cm)物理性能变化表

坡耕地	物理性粘粒 ( $<0.01\text{mm}$ 含量 %)	容重 ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )	总孔隙度 (%)	田间持水量 (%)	水稳性团粒( $>$ $0.25\text{mm}$ 含量%)
治理后	49.93	1.15	54.9	38.5	58.4
治理前	62.80	1.33	48.4	32.1	53.2

治理后的坡耕地土壤含水率明显增加,治理比未治理的坡耕地5月份土壤含水率提高1.6%,土壤含水率每增加10g/kg,相当于每亩地耕层多蓄水2.5t。依此计算,治理后的坡耕地春早期每亩地多蓄水1.4~2.85t,有利于春耕播种。5~8月份土壤含水率增加情况,见表7。

表7 不同地类、年份耕层土壤(0~20cm)土壤含水率实测表

年份	5月		6月		7月		8月	
	治理 (g/kg)	未治理 (g/kg)	治理 (g/kg)	未治理 (g/kg)	治理 (g/kg)	未治理 (g/kg)	治理 (g/kg)	未治理 (g/kg)
1975年	266	244	301	277	288	276	270	244
1976年	280	267	290	260	198	196	221	204
1977年	217	192	256	245	277	254	263	234
1978年	248	246	213	216	217	236	149	140
1979年	207	187	214	205	225	225	270	257
1980年	219	209	231	213	241	247	195	189
1975—1980年 各月平均	240	224	251	236	241	239	228	211
差值	16		15		02		17	

3. 恢复土地生产能力,提高土地利用率。水土保持是保护土地,恢复土地生产能力的重要手段。克山县新安小流域,治理前被侵蚀沟破坏减少和弃耕的耕地达1860亩,占流域耕地总面积的11%,治理后全部得到了恢复,投入了生产。黑龙江省九三国营农场管理局,全垦区共有侵蚀沟1640条,总长度63.9万m,平均长度387m,最长的达1700~1800m,最宽的达25~30m,沟深一般3~5m。侵蚀沟将连片的土地分割支离破碎,减少耕地面积3.5万亩。全局从1984~1989年,共治理侵蚀沟354条,总长度17.6万m,恢复耕地8000亩,增产粮食196万kg,节省耗油及人工费12.28万元,总效益148万元。所有侵蚀沟全部治完以后,可恢复耕地3.5万亩,每年可增产粮食857.5万kg,年增加收入340万元。

(三) 水土保持是改善生态环境提高抗灾能力的有效途径 黑土区在近百年来的开发利用

中,农业生产处于自然状态,种地打粮,以解决人们的吃饭问题,忽视对土地的保护和培肥,超过了开发利用的适度,使黑土区生态环境日益恶化。水土保持是黑土区生态建设的生命线,通过植物、工程和耕作三大措施综合治理,合理利用和保护自然资源,使生态系统逐渐向良性循环转化,从而提高了系统稳定性和抗逆性。如海伦市东风镇流域,经过18年的综合治理,在116.7km<sup>2</sup>范围内,修建4万多亩水平梯田,营造5万多亩水保林,不仅坡耕地土壤肥力得到了提高,还将森林覆被率由过去的3.4%提高到33.4%,生态环境有了显著的改善,提高了抗灾夺丰收的能力。据实测,年平均风速减小0.4~0.7m/s,5~9月降雨量增加76.4mm,月平均蒸发量减少37.6mm,年平均相对湿度增加3.2%,≥10℃的积温增加58.3℃,无霜期延长5天,见下表。

表8 治理前后各项气象因素变化实测表

项 目	5~9月降雨量 (mm)	月平均蒸发量 (mm)	年平均相对湿度 (%)	≥10℃积温 (℃)	无霜期 (天)
治理前	474.2	166.6	69.3	2 450.0	125
治理后	550.6	129.0	72.5	2 508.3	130
差 值	+76.4	-37.6	+3.2	+58.3	+5

治理前和治理初期的15年间(1961~1975年),平均2~3年发生1次旱灾或水涝灾害,3~4年出现1次低温冷害,2~3年发生1次雹灾,农田受风灾年年发生,平均每年受灾面积4万亩左右。综合治理后(1976~1989年),没有发生大的自然灾害,在1982年发生的80天不下雨的特大干旱和1985年发生的一日降雨180mm的特大暴雨情况下,东风流域没有受到什么影响,而邻近没有治理的乡镇受灾都很严重,当年粮食均减产一成多。

拜泉县是黑土区内著名的商品粮基地县,过去曾有“拜泉县拉不败”之称,但是由于掠夺式的经营,水土流失日趋加重,全县水土流失面积发展到323.3万亩,占总土地面的60%,生态环境遭到严重破坏,旱、涝灾害经常发生,建国以来,平均不到3年就发生1次旱灾,平均2年就发生1次涝灾,农业生产基本2年就有一次明显歉收。从1978年开始以小流域为单元进行大规模治理,十几年来,累计治理坡耕地100多万亩,营造各种防护林103万亩,同时还修建了大量拦蓄工程,建起了完整的水土保持防护体系,使生态环境得到了很大改变,开始向良性循环转化,抵御自然灾害的能力增强。全县已连续6年没有出现风灾,粮食亩产提高68kg,提高77%。特别是1991年,在特大暴雨袭击下,大灾之年,获得大丰收,全县粮食总产超过了风调雨顺的1990年,首次突破5亿kg大关。

**(四) 水土保持是合理利用土地资源,促进各业发展的中心环节** 黑土区一直是我国主要的粮食产区。长期以来,在“以粮为纲”的思想影响下,只看到耕地,片面强调粮食种植业。迫于粮食的压力,几十年来,土地资源开发利用不合理,林、牧业一直成为该区农业生产中的两条短腿。把提高粮食生产等同于只依靠扩大耕地面积,广种薄收来达到增产,造成耕地面积以1.7%的速度递增,粮食产量的增长速度只有0.6%。由于该区的耕垦指数过高,林、草覆被率低,水土流失严重,生态失调,黑土肥力逐年下降。因此,搞好水土保持,尽快控制水土流失,建立良性的生态循环系统,改变不合理的农业生产结构,建设农、林、牧三位一体的农业生产结构是实现黑土区农田高产稳产的基础。近些年来,通过小流域综合治理的实践,建立农、林、牧三位一

体的生产结构有关技术问题得到了解决,农业生产结构得到了合理的调整,不仅控制了水土流失,促进了粮食生产,而且加快了农民脱贫致富和农村的繁荣。例如,拜泉县的建筑、栾桦、太阳庙等6条小流域,经过10年的综合治理,调整了不合理的农业生产结构,使农、林、牧用地比例由过去的6.1:0.8:0.4改变为5.7:2.0:0.5,生产结构趋于科学合理,各业生产得到了更大的发展。在耕地面积减少1.4万亩的情况下,粮食产量却由治理前的1 213万kg增加到2 349.5万kg,比治理前增长近1倍。总收入由治理前的531万元增加到1 459.8万元,增长1.75倍,其中:农业收入由治理前的488万元增加到1 206.6万元,增长1.5倍,林、牧、副业的收入也由治理前的47.5万元增加到227.8万元,增长3.8倍。详见表9、表10。

#### 四、黑土区水土流失的防治途径及其效益

我国是一个有8亿农民的农业大国,“农业是经济发展、社会安定、国家自立的基础,农民和农村问题,始终是中国革命和建设的根本问题”。为了发展农业生产,必须在合理利用开发自然资源的同时保护好自然资源,这样才能使自然资源为人类长期利用。东北黑土区水土流失严重,农业生态环境日趋恶化,严重的影响着农业生产和商品粮基地的建设。因此,搞好黑土区水土保持,建立稳定良好的生态环境,是建设商品粮基地的基础。总结建国以来的水土保持经验,治理水土流失必须树立大农业思想,以水土保持为基础,把生物、环境和人工调控三大系统统一起来,建立以小流域为单元的高效益、高功能;植物、工程、耕作三大措施相结合;治坡与治沟相结合的综合群体防护体系和水土保持型农业生态系统。

黑土区地形复杂,地貌类型多样,大体可分为丘陵地、岗坡地、平川地、河谷洼地等4种类型。分布形式多以岗川相间和岗川洼地镶嵌分布,构成了区域地貌的组合形态,其中漫川漫岗占比重较大,成为区域性的主体地貌。地貌群体结构的比值基本是二丘(丘陵地)、五岗(岗坡地)、二川(平川地)、一洼(河谷洼地)。在治理水土流失和开发利用中,要根据地域、经济、生态等方面的差异性,因地制宜的合理利用开发土地资源,形成区域性生态结构的空间格局。丘陵地貌及沟谷源头是黑土区水土流失的严重地区,应建立以多种形式的水土保持防护林为主的多种经营区。岗坡地貌是黑土区的主要旱作农业区,也是水土流失重点治理区,应建立以治理坡耕地为主的农、林、牧三位一体的生产经营结构。平川、河谷洼地地貌,是黑土区的水旱兼营区,应建立以防治风蚀和涝渍为主的农、林、牧、副、渔综合生产经营结构。

坡耕地是黑土区农业生产的主要组成部分,占总耕地面积的62%以上,占总水土流失面积的86%,是矛盾的焦点,基本农田建设的中心。对 $15^{\circ}\sim 25^{\circ}$ 的187.92万亩坡耕地应退耕还林还草;对 $5^{\circ}\sim 15^{\circ}$ 的1 147.82万亩坡耕地中适合修水平梯田的应修筑水平梯田;对 $5^{\circ}$ 以下的4 464.26万亩坡耕地应修筑过渡梯田和等高打垅。据实测,梯田每年每亩增产粮食50kg,过渡梯田和等高打垅增产粮食15kg,以此计算每年可增产粮食12.4亿kg,折合人民币约9.92亿元。

黑土区防护林是必不可少的,防护林体系的主要功能是保护农田,调节和改善农田小环境。据调查,在林网保护下的农田,平均风速降低25%~30%,蒸发量减少22%~30%,空气相对湿度增加5%~10%,土壤含水量增加1%~4%,无霜期延长2~4天,粮食平均增产18%以上,现粮食亩产按150kg计算,每年可增产粮食15.1亿kg,折合人民币约12亿元。占总面积25%的林地,年生长量按 $0.2\text{m}^3/\text{亩}$ 计算,4 400多万亩林地,年活立林蓄积量 $880\text{m}^3$ ,价值8.8亿元。灌木在防护体系建设中具有特殊的积极作用,已由过去一般的只用固定梯田埂,发展到防护林乔灌混交和植物防冲带。据调查,年平均亩产枝条1 000kg,价值160元。仅梯田护埂和植物防冲带,每年收入枝条2.8亿kg,价值人民币约4.5亿元。



表9 拜泉县6条小流域治理前后土地利用比较表

流域名称	项目	土地总面积 (亩)	耕地		林地		牧业用地		非生产用地	
			面积 (亩)	占总面积 (%)	面积 (亩)	占总面积 (%)	面积 (亩)	占总面积 (%)	面积 (亩)	占总面积 (%)
合计	治理前	318 952	197 506	61.9	26 699	8.4	11 980	3.7	82 767	21.6
	治理后		183 500	57.5	63 525	20.0	13 820	4.3	63 238	16.6
黄家沟	治理前	40 767	24 920	61.0	4 392	10.8	751	1.8	10 704	26.4
	治理后		23 320	57.3	8 214	20.0	1 197	2.9	8 036	19.8
牛家沟	治理前	48 337	31 212	65.0	4 496	9	536	1.0	12 093	25.0
	治理后		30 267	62.6	8 790	18.1	1 333	2.9	7 897	16.4
太阳庙	治理前	74 157	43 753	59.0	6 878	9.3	793	1.1	22 733	30.6
	治理后		43 140	58.3	14 678	19.8	893	1.2	15 446	20.3
周家沟	治理前	66 449	45 578	68.6	3 450	5.2	3 741	5.6	13 680	20.6
	治理后		43 932	66.1	14 271	21.5	3 987	6.0	4 259	6.4
栾桦	治理前	70 100	41 598	59.3	5 933	8.4	5 844	8.3	16 725	24.0
	治理后		33 083	47.2	14 328	20.4	5 910	8.4	16 779	24.0
建筑	治理前	19 142	10 445	54.6	1 550	8.1	315	1.6	6 832	35.7
	治理后		9 758	51.0	3 244	17.0	450	2.4	5 690	29.6

表10 拜泉县6条小流域治理前后粮食产量经济收入比较

流域名称	项目	总产		亩产		人均产粮		总收入			其他					
		数量 (万kg)	比治理前 增产%	数量 (kg)	比治理前 增产%	数量 (kg)	比治理前 增产%	数量 (万元)	比治理前 增加%	人均分配		农业收入		林牧副收入		
										数量 (元)	比治理前 增加%	数量 (万元)	比治理前 增加%	数量 (万元)	比治理前 增加%	
合计	治理前	1 213		83.5		436.3		531		116.7		488		47.5		9.7
	治理后	2 349.5	93	193.7	96	916.0	109.9	1 459.8	174.9	330.4	183.0	1 206.6	147.3	287.8	370.6	18.7
黄家沟	治理前	165.5		89		398.5		85		112		83		5		5.9
	治理后	406	145	191	114	1 225	207	233	174	375	234	190	123	34	580	14.6
牛家沟	治理前	170		67		340		78		76		78		2		2.5
	治理后	438	157	171	155	958	181	202	158	309	306	169	116	9	350	14
太阳庙	治理前	274		85		474		110		78		104.4		14.5		12.1
	治理后	495	80.6	138.7	63	909	91	320	168	287	267	277	166	43	190.5	13.4
周家沟	治理前	156.5		85		244		117		130		101		16		13.6
	治理后	195	24.6	152	78.8	305.7	25.3	257.8	120.3	272.6	100.5	200.7	107.6	40.6	153.8	15.7
栾桦	治理前	357		95		611		98		167		91		7		7.1
	治理后	670	53	189	98	1 148	87	351	258	409	250	279	206	72	920	20.0
建筑	治理前	90		80		550		34		131		31		3		8.8
	治理后	145.5	61	141	96	950	72	96	182	330	152	31.9	164	9.2	206	13.0

(下转第42页)

生态补偿机制,理顺经营者与受益者的关系。上游造林,下游受益,上游毁林,下游遭殃,是林业投入主体的单一性与受益主体的广泛性矛盾的典型表现。建立生态补偿机制,是解决这一矛盾的有效形式,既可以增加对上游林业建设的投入,又可以增强全民的环境绿化意识。生态补偿机制就是政府通过市场外的力量,以各种形式,如税收、缴费等对林业建设的合理补偿。湖南东江水电站,从每发一度电中提取0.005元钱给集水区内的林场和集体林乡村,用以保护集水区森林和森林更新,林业、水利相互促进,竞相发展。建议在长江防护林工程建设中可以采取以下办法:

(1)在中下游的大中城市全民义务植树中,以资代工,提取绿化费;(2)流域内大中型水电站提取部分水资源利用保护费;(3)对以木材及其林产品为原料的企业适当提取森林资源保护费;(4)退耕还林是植树造林、保持水土的重要措施,为了缓解山区林粮矛盾,对中下游受保护的农田适当增加定购粮,用以补助山区林农的口粮。实行生态效益补偿制是合情合理的,但要认真实施并非易事,要大力宣传教育,加强对生态效益评定和计算方法的研究,建立政策法规,积极试点,在取得经验的基础上逐步推开。

**(四) 稳定山林权属,进一步完善统分结合的双层经营体制** 保护森林,发展林业不仅需要国家宏观政策法规的约束,还必须调动基层组织和农民的积极性。实行林业“三定”以后,在很大程度上解决了长期以来山无主、主无权、人无责的问题。但是,忽视了集体统一经营,而且林业家庭经营的潜力没有得到充分挖掘。因此,要按照中央提出的“建立健全双层经营体制”为目标的深化农村改革的路子,本着有利于调动集体和农民的积极性,有利于保护森林,发展林业的原则,在坚持长期稳定山林权属和林业基本政策的同时,进一步完善林业责任制。对原来以户经营的,群众积极性高、造林绿化效果好的,要进一步明确责、权、利,保护已经调动起来的积极性;对承包过散,不便经营,分而不治,治而不好,要采取联合经营的形式,兴办集体林场或合作林场,发展集体林业。要增强集体统一服务功能,根据林业生产需要,实行统一规划,统一供应苗木,统一技术,统一验收,统一建制管护,逐步建立起适合林业生产特点的、集体经营的优越性和农民个人经营的积极性有机结合的林业双层经营体制,促进林业走上健康发展的道路。

---

(上接第34页)

鉴于黑土区有机肥减少,土壤有机质下降,地力不足,培肥地力,也已成为黑土区粮食增产的关键。因此,种植优良牧草,搞好牧场改良,大力发展农区以圈养为主的畜牧业生产,不仅可以直接收到经济效益,而且肥田增产效益也是非常显著的。据实测,一头成年奶牛,年积厩肥可达10t(粪尿褥草按70%回收计算),折合氮素40kg,磷素11.4kg,钾素42kg。据实验,施用10t厩肥可增产1t粮食。

水土保持工作,应把重点转移到预防管护上来,对制止破坏,防止产生新的水土流失,巩固治理成果具有十分重要的意义。认真宣传贯彻《水土保持法》等有关法规,加强预防管护,对保持和建设黑土地区商品粮基地建设具有关键性的作用。因此,要进一步认真宣传贯彻好《水土保持法》,加强管护,保护好现有资源和巩固治理成果,把东北黑土区商品粮基地建设搞得更好。