

关于延边低山丘陵土壤 利用改良问题的探讨

谭洪章

(延边州农业区划办公室)

为了合理地开发利用土地资源,以充分发挥土地生产潜力,就延边地区低山丘陵的土壤利用改良问题谈谈个人意见,以便引起讨论。

一、低山丘陵在发展农业生产中的地位

延边地处东北东部长白山系绵延地区,总土地面积为42,700平方公里,山地比重很大,约占五分之四。地形和地貌的基本特征是:哈尔巴岭将全州分为东西两大部分,山地多分布在周边地带,中间多为河谷盆地,盆地和山岭之间为广阔的低山丘陵,据估算低山丘陵约占全区总土地面积的49%。

低山丘陵在全州分布很广,面积较大,气候较好,土壤肥沃,在农业生产中占有举足轻重的地位,是生产粮食、经济作物、畜牧业、林业和多种经营的重要基地。因此为了充分利用这一地区的土地资源,要加强对这一地区土壤利用、改良问题的研究。

首先,从发展粮食生产上看,全州耕地近400万亩,其中旱田325万亩,坡耕地140多万亩。全部坡耕地和不少旱田都分布在低山丘陵。旱田平均亩产250斤左右,坡耕地不足200斤,因此延边粮食增产潜力在于坡耕地的旱田。和龙上化大队坡耕地亩产曾达到700多斤,如按这个水平计算,140万亩坡耕地就可增产7亿斤,按平均亩产400斤算,还可增产2.8亿斤。可见,搞好低山丘陵土壤利用、改良,是提高延边粮食单产、总产的主攻方向。

其次,从发展经济作物上看,全州有10,200亩黄烟、41,000亩麻类、5,000多亩油料、22,000亩药材,均分布在低山丘陵区,年总收入可达3,734万元。

第三,从发展地方林业上看,全州有46,499,669亩林地,一半以上为国家经营,地方国营有20,832,825亩,集体有30,708亩。所以,今后发展地方和社队集体林业的主要潜力在低山丘陵,发展前景和经济效果十分可观。如延吉县长南大队合作化初期有3万亩耕地,因水土流失严重,到1960年只剩下2,700亩,亩产不到百斤。后来他们进行柞树造林,保持水土,现有造林面积15,000亩,占总面积50%以上,其中成林的6,000亩,产值可达120多万元,平均每户7,500元。发展了林业,保持了水土,培肥了地力,1980年亩产比1966年增长一倍

多。事实证明低山丘陵是延边发展地方林业和社队集体林业的主要基地。

第四，从发展畜牧业上看。延边有一些草甸草地，但主要集中在敦化、安图两县，而且利用率很低，只能在早春时放牧。现有主要放牧草场集中在低山丘陵，草质较好，可常年放牧。因此，低山丘陵是发展我州畜牧业的重要场所，其发展前途大有可为。如延吉县的长南大队，在山丘植树种草后，过去的荒山秃岭青草茂密，形成7,500亩放牧草地，大队、生产队办起了牧场，养牛233头，户均1.5头，从1966~1981年仅黄牛一项收入达23万多元。

第五，从发展多种经营上看。地势低缓处草本灌木丛生，适宜发展果树生产；低山高丘多被次生柞林复盖，适合发展蚕业；平缓坡地，土质肥沃，可大力发展药材。

综上所述，可以看出，低山丘陵在发展全州农业生产中占有重要地位。搞好这里的农业生产其物质基础是土壤。因此，搞好低山丘陵土壤利用改良是非常重要的。

二、低山丘陵的主要土壤及存在问题

延边低山丘陵的海拔高度一般在200~1,000公尺之间，原始植被以阔叶林和针阔混交林为主，其主要土壤为暗棕壤和与其相间分布的白浆土。暗棕壤主要分布在坡面上，白浆土主要分布在山丘顶部、丘陵岗地、台地和高阶地上。

暗棕壤是温带地带性土壤。在具有冻层和冷湿气候条件下，生物积累和成土过程较长，腐殖质化作用强，盐基较为丰富，钙镁矿物酸解作用较弱。胡敏酸与富里酸之比为1.8。向下锐减。pH呈中性到微酸性。表层有机质含量较高，在敦化一般为5%左右。田间持水量40~50%，容重为1.0~1.3，质地粘重，养分含量较高，是我州比较肥沃的旱作土壤。

敦化大卜柴大队薄层基性岩暗棕壤剖面性状及理化特性分析资料见表1、2、3。

表1 剖面性状

层次	深度(cm)	颜色	质地	结构	紧实度	根系	干湿度	新生体
A ₁	0~13	暗棕色	壤土	团粒	松	多	潮湿	无
A ₂	13~19	浅棕色	壤土	"	"	中	"	"
B	19~57	黄棕色	沙土	块状	紧	少	湿	"
C	57以下	"	沙砾	"	"	无	"	"

表2 土壤化学特性

采土深度 (cm)	有机质 (%)	pH	速效养分(PP ₁₀)			全量分析(%)		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
0~13	3.46	7.0	168	1.64	20.0	0.124	0.107	1.42
13~19	1.59	6.5	83	0.78	30.7	0.061	0.211	0.61
19~57	0.84	6.5	45	2.69	83.6	0.087	0.165	1.21
57以下	0.67	6.4	37	2.00	86.9	0.021	0.121	1.14

白浆土在低山丘陵虽成复区分布，但面积不少，它的剖面性状是有四个明显不同的层

表3 土壤物理特性

采土深度(cm)	容重(克/cm ³)	田间持水量(%)	透水性(毫升/小时)
0~13	1.0	48.0	133.8
13~19	1.38	27.9	46.0
19~57	1.50	22.8	43.0
57以下	1.54	20.7	39.6

次：黑土层(A₁)厚度10~20cm,团粒结构,多根,自然状态下岗地白浆土可见到枯枝落叶(A₀),潜育白浆土表层微显泥炭化。白浆层(A₂),一般过渡明显整齐,厚度20cm左右,灰白色,无结构或片状结构,小孔隙多,根少,铁锰结核或锈斑较多。淀积层(B),厚40cm左右,棕黄色,粘紧,块状或棱柱状结构,少根或无根,有暗棕色胶膜和二氧化硅粉末、少量铁锰结核或锈斑。母质层(C),为棕色或黄棕色的黄土沉积物。

敦化大桥公社西大桥北薄层白浆土剖面特性及理化特性分析资料见表4、5、6。

表4 剖面性态

层次	深度	颜色	质地	结构	紧实度	根系	干湿	新生体
A ₁	0~9	棕灰	粘壤土	团粒	松	多	湿	无
A ₂	9~28	灰白	"	片状	稍紧	少	"	Fe·Mn
B	28~52	棕黄	粘土	块状	紧	无	"	Fe·Mn
C	52以下	"	"	块状	"	无	"	无

表5 土壤化学特性

采土深度(cm)	有机质(%)	pH	速效养分 ppm			全量分析(%)		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
0~9	4.31	7.0	370	20.99	186.5	0.269	0.124	1.47
9~28	1.24	6.5	83	4.24	64.45	0.069	0.064	1.70
28~52	0.84	6.0	64	3.04	45.15	0.041	0.065	1.22
52以下	1.05	6.0	58	6.44	34.63	0.051	0.077	1.52

表6 土壤物理特性

采土深度(cm)	容重(克/m ³)	田间持水量(%)	透水性(毫升/小时)
0~9	1.02	74.2	114
9~28	1.61	14.8	13.0
28~52	1.38	37.0	14.7
52以下	1.44	27.6	5.4

分析资料说明,白浆土虽表土层有机质含量不低,但白浆层以下迅速下降到1%以下,pH值偏低,各层变异不大。白浆土由于黑土层薄,质地粘重,保水保肥性差,不耐

旱涝，属于低产土壤。

以上简述了低山丘陵两种主要土壤的剖面特征和理化性状。下面，再分析一下全州低山丘陵土壤的现状和主要问题。

目前，全州低山丘陵土壤一个十分突出的问题就是水土流失相当严重，使土壤遭到严重破坏。其原因有多方面：既有历史、自然的，又有人为的。

历史原因是，日本帝国主义侵占东北时期，掠夺和破坏森林资源，使森林植被遭到严重破坏，大量水土流失。

自然原因是由于：延边地形复杂，山地较多，年降雨量500~600毫米，降雨集中，6、7、8三个月的降雨量占全年降水量的70%以上，山地被冲刷而造成水土流失。延边水土保持试验站1958年试验资料表明，土壤侵蚀与降水相关。见表7、8。

表7 降雨量与径流量和冲刷量的关系 (1958年)

项目	月 份												全 年
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
平均降水量 (mm)	14.6	7.6	8.7	33.1	27.0	87.8	73.8	63.8	20.6	46.9	1.9	11.3	396.8
平均径流量(m ³ /垧)	—	—	—	—	—	7.83	5.33	5.30	—	—	—	—	18.6
平均冲刷量(Kg/垧)	—	—	—	—	—	72.8	8.6	22.3	—	—	—	—	103.7

表8 水土流失情况调查

小区编号	发生径流时总降雨量(mm)	径 流 量		冲刷量(Kg/垧)	径流系数
		m ³ /垧	深度(mm)		
1	37.7	2.829	0.282	225	0.75
2	91.2	30.276	3.027	4.285	3.32
3	73.9	15.578	1.357	1.275	1.82
4	102.1	103.928	10.392	4.544	10.18
5	91.2	24.078	2.407	1.091	2.64
6	82.5	35.963	3.596	2.976	4.36
7	82.5	6.161	0.616	325	0.7

表9 全州水土流失面积统计 (1973年)

项目 地名	流失总面积(亩)	其中：耕地(亩)	风沙地(亩)	荒山荒地(亩)
延吉市	69,000	53,200		15,800
图们市	136,000	58,700		77,300
延吉县	1,766,500	483,300	18,822	1,264,394
和龙县	925,000	171,500		753,500
汪清县	642,000	209,600	8,400	433,000
安图县	377,787	240,000		137,787
敦化县	516,000	147,000		368,880
珲春县	466,500	437,000		20,000
全州计	4,898,787	1,398,120		3,453,465

人为原因是，由于对低山丘陵土地利用不当。多年来，片面强调以粮为纲，不顾自然条件，盲目扩大耕地面积、乱开小片荒，据州水土保持办公室1973年统计，全州小片荒面积为49,500亩，不宜开垦的山丘被大量开垦，加大了水土流失面积（详见表9）。

严重的水土流失，使低山丘陵土壤遭到严重破坏：一、侵蚀沟大量发生，布满低山丘陵，黑土层大量流失，严重时心土层也被冲刷，流下来的大量泥沙复盖上边肥沃土地。仅延吉县较大侵蚀沟就有4,016条，面积有6,680垧，其中80%是坡耕地；二是面蚀普遍发生：黑土层因大量流失而变薄，有的已露黄，严重的变成一片黄土。随着黑土层的破坏养分大量流失，肥力显著下降。

从延吉县1981年第二次土普的化验数据看，受侵蚀和未受侵蚀薄层基性岩暗棕壤的养分含量有很大不同（详见表10）。

表10 水土流失与土壤养分含量比较

采 样 地 点	土 壤 类 型	有机质%	速效养分 ppm			侵 蚀 情 况
			N	P	K	
三道公社梨树大队	薄层基性岩草甸暗棕壤	4.51	145	54.4	86	未 侵 蚀
细林河公社双龙大队	薄层砂岩暗棕壤	0.72	29	2.03	85	严 重 侵 蚀

表10说明，低山丘陵土壤的破坏速度和养分流失相当惊人，如不加治理，再有三、四十年的时间，全州将有不少坡耕地被迫弃耕。因此，对低山丘陵土壤利用改良的研究，是发展延边农业的关键。

三、合理利用改良土壤挖掘生产潜力

针对延边低山丘陵土壤利用改良的主要问题和当地的实际情况，本人认为，搞好低山丘陵土壤利用改良，首先要合理利用土地资源，适当逐步减少坡耕地面积，发展林、牧业及多种经营综合治理水土流失，改良土壤，培肥地力，提高单产。基本途径和主要措施是：

（一）调整土地利用结构，实行农林牧及多种经营全面发展

延边低山丘陵面积大，分布广，根据地形、气候、植被等条件不同，各地差异较大的特点，逐步调整现有土地的利用结构，作到宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，实行农林牧和多种经营全面发展。有利于保护利用土壤，提高地力。根据当地的实际情况，延边低山丘陵土地利用结构调整应当逐步进行。

第一步，可将坡度25度以上的耕地退耕还林；将侵蚀严重的坡耕地停耕植树种草；将宜林宜牧荒地造林种草，扩大林、牧业用地面积。

第二步，坡耕地修梯田，同时改良白浆土，在提高单位面积产量的前提下，进一步压缩种粮耕地面积，扩大经济作物面积，增加收入。

第三步，在生态环境得到基本改善后，大量增施有机肥料，提高地力，稳定粮食、经济作物、林业和牧业用地面积，大力发展多种经营，消灭荒山荒地，逐步确定比较合理的土地利用结构。

（二）全面治理水土流失

大力开展群众性的水土保持工作，全面治理水土流失，是进行低山丘陵土壤利用改良的前提。总结过去的经验，要卓有成效地治理水土流失，必须实行综合治理，生物措施和

工程措施相结合。在大搞植树造林，建塘坝、筑谷场，修栽水沟，保持水土的同时，有计划地进行梯田建设。实践证明，梯田保水、保土、保肥，改善土壤耕性，培肥地力，提高单产效果显著，是搞好低山丘陵土壤利用改良的重要措施。州水土保持办公室1981年调查9个大队也证明修梯田是一项行之有效的措施（见表11）。

表11 修梯田增产效果调查

地 点	1965~1972	1973~1980	增产幅度 %
	修梯田前平均 亩产(斤)	修梯田后平均 亩产(斤)	
图们水口大队	154	306	98.7
明安五队	163.8	294.4	80.3
明安大队	156	235	50.6
和龙崴岩大队	184	267.5	41.1
汪清汪清大队	234	329	40.0
和龙西城大队	161.2	177.4	9.8
敦化五人班大队	226	239.2	5.7
敦化三道泉大队	267.2	348.2	30.3
延吉市明新大队	176.6	182.5	3.4
平 均	175.8	264.4	39.98

这9个大队平均增产39.98%，增产幅度3.4~98.7%。可见修梯田是进行低山丘陵土壤利用改良的有利措施，坚持下去，必见成效。但有的地方，不能因地制宜，在不该修梯田的地方也修了梯田，结果毁了耕地，劳民伤财，事得其反。

据州水土保持办公室调查有十个大队毁掉梯田的现象比较严重，应当引起注意。

鉴于这种情况，在今后梯田建设中要充分认识到梯田对保持水土、改良土壤、增产粮食的重要作用。对现有梯田的合理使用，进一步发挥增产效益。

(三) 改良白浆土

白浆土是低山丘陵主要土壤之一。这种土壤粘重板结，有效孔隙度小，透水不良，耕性差。表12是敦化县太平岭公社车站大队厚层黄土状白浆土的物理特性测定结果。

表12 白浆土物理特性

剖面层次	容 重 (克/cm ³)	持水量(%)	透水性 mm/小时
A ₁	1.26	46.9	33.0
A ₂	1.26	37.6	14.1
B	1.31	31.7	44.2
C	1.56	21.9	13.6

根据白浆土的特性，改良从如下两条途径进行：1、深松改土。即保持黑土层的肥力，又改善底土层的物理性态。根据黑龙江农垦大学试验，深松土30~50cm，总孔隙增加7.3~17.1%，空气含量增到9~20%，土壤蓄水量增到70%左右，容重降到0.1~0.2克/cm³以下，土壤温度提高0.4~1.9度。0~20公分根干物重增

加34.8%，20~30cm增加135.1%。敦化县实行深松改土效果也很好。2、施用石灰。针对白浆土pH偏低，代换量小的特点，施用石灰可以调节pH值，防止盐基淋溶。3、其它改良措施辅助。

(四) 增施有机肥，提高土壤肥力

低山丘陵坡耕地因受水土流失影响，有机质含量下降，肥力降低。增加土壤有机质，可以有效地提高土壤肥力。

1、减少农家肥掺土比例，保证粪肥质量，提高肥效。

2、大造草炭肥。延边草炭资源丰富，分布面广，约有3.2亿立方米的贮存量，以低位泥炭为主，有机质含量高达60%以上。就地取材，用来垫厕所，垫圈。此外，用草炭拌氨水、过石制造腐殖酸肥料。每亩累积施用50吨草炭肥，土壤有机质由原1.5%提高到3.1%，基本达到高产土壤肥力指标。

3、大力发展畜牧业。据试验，一头大牲畜一年造肥30吨，一头猪造肥10吨以上。

4、种植绿肥。采取间种、串带与麦茬复种方式种植绿肥。珲春县三家子公社西崴子大队以玉米、苜蓿草间作压青效果很好。1981年4月播种，7月5日压青，平均草高62cm，平均压鲜草量3万斤左右/垧，增产11.2%。在人少地多的地方，实行草田轮作，培肥了地力，保持了水土。据州水保办试验站1958~1959年小区种植草木樨的试验资料可以看出草木樨在保土培肥方面的作用显著（表13、14）。

表13 草木樨保持水土效果调查

年度	年降雨量	发生径流时总降雨量		径流量m ³ /垧		冲刷量Kg/垧	
		mm	%	m ³ /垧	%	Kg/垧	%
1958	986.8	73.9	100%	13,576	100%	1,275	100%
1959	577.8	130.1	175.1	13,039	92.6	964	75.5

从表13看出，1959年发生径流时降雨量比上年多75.1%，但径流量却减少3.8%，冲刷量减少24.5%。

表14 一次最大降雨水土流失调查

年度	降雨量		植被率%	径流量		冲刷量		径流系数
	mm	mm/时		m ³ /垧	%	kg/垧	%	
1958·6·2	12.9	0.63	30	8,485	100	1,104	100	6.67
1959·6·2	15.0	0.60	90	6,074	71.7	632.8	50.9	4.03

表14说明，种植草木樨的第二年就见成效了，径流和冲刷量比上一年分别减少28.3%、43.1%，减少了水土流失。种植绿肥既保持了水土，又为土壤积累了有机质，增加了土壤氮、磷含量，起到了培肥增产作用，是合理利用改良低山丘陵土壤的有效措施。