

动不大,对 N_{min} 动态影响很小; NO_3-N 占的比例大,波动幅度大,其动态与 N_{min} 的动态近于平行。半干旱地区的旱地土壤可用 NO_3-N 来表征 N_{min} 动态及土壤的供氮水平。

3.在北京地区,未施氮肥土壤或低氮处理的土壤, NO_3-N 主要在0—60cm土层内上下移动。高氮处理的土壤则主要在0—80cm土层内上下移动。

4.比较0—100cm土壤剖面 NO_3-N 含量,或电超滤 NO_3-N (0—35cm)含量,冬前以表地高于裸地,但返青至收获期,则裸地高于表地。

四、 N_{min} 与小麦产量或吸氮量之间的相关研究

将北京、河南、内蒙地区的多点肥料田间试验的基础土样(深度为1m,每20cm一层,共5层)在 $<70^\circ C$ 下烘干,测定 NO_3-N 含量。并于小麦返青期及成熟期取植株地上部分测定其 $N\%$ 。计算 N_{min} 与小麦生物产量、籽粒产量、地上部分吸氮量之间的相关性。采用 $Y = a + b \ln X$ 回归模式。结果如下:

1.小麦根层,不论0—40cm,还是0—60cm,0—80cm,0—100cm,各深度的 NO_3-N 含量与小麦返青期生物产量或吸氮量,成熟期籽粒产量或全株吸氮量之间都呈中度相关, r 为0.374—0.734,达5%或1%显著水平。小麦根层土壤剖面中残留的 NO_3-N 与小麦吸氮量之间的相关性高于与产量的相关性。

2.在0—80cm土层内,随采样深度增加,相关系数增高。0—100cm土层中的 NO_3-N 含量或0—80cm土层中的 NO_3-N 含量与小麦产量或吸氮量之间的相关系数极相近,测定小麦 N_{min} 的采样深度似乎80cm即足够。

3.一般情况下0—20cm的 NO_3-N 含量与小麦产量之间无相关性。

紫色土丘陵区水土流失与 耕地坡度的关系*

吕甚悟 陆大良

(四川省南充县土肥站)

为了查明亚热带紫色土丘陵区坡耕地水土流失规律、对水土流失进行预测预报,并为治坡改土等水土保持工作提供科学依据,1983至1986年进行了大区定位观渗试验,现将观测结果初报如下。

一、试验条件和方法

(一)地貌与气候 试验区为侏罗系遂宁组红棕紫色厚泥岩,夹少量尖灭状的石英粉沙岩,紫色土分布面积占全县旱地95%。一般丘高70至120米,为中丘中谷地貌。

* 本试验得到四川省土肥处和南充地区土肥科有关同志的指导,特此致谢。

我县位于北纬31° 东经106° 左右,属亚热带季风湿润气候区。年降雨量1020毫米,集中在7—9月。年平均气温17.5℃,大于12℃的有效积温5017℃。复种指数191%,耕地上作物覆盖率10—90%,森林覆盖率仅5—8.5%。岩层裸露多,机械风化快,风化产物松散。加之坡面长,坡度较陡,夏秋多暴雨,导致大量水土流失。

(二)设置与方法 设5°、10°、15°、20°、25°五种坡度的试验小区,各重复一次,连续观测4年。每个小区长(水平距离)10米,宽3.33米,同地同方向排列,原肥力水平基本一致。各小区下接一个接水槽和容量为5米³的沉泥集水池。现场安置自计雨量计一台,供试土壤为遂宁土属红石骨子夹沙土,多砾质中壤质地。小区内11月种豌豆到第二年5月中旬收获。5月下旬横坡作畦起垄,6月上旬栽甘薯,每畦薯垄宽0.77米,在甘薯横垄的下坡面预先套种黄豆,各小区中间开一顺坡出水沟。观测项目有:径流量、冲刷量、养分流失量、降雨前空气相对湿度、雨量、雨强、作物复盖度等。

二、观测结果与分析

(一)径流量与冲刷量的确定 观测中发现日降雨量小于10毫米的小雨不产生径流,中雨(10—24.9毫米/日)多数开始发生径流,但很少冲刷土壤。大雨(25—49.9毫米/日)都不同程度地产生径流,雨强大于4毫米/10分钟的雷阵雨产生的径流冲刷了土壤。日降雨量大于50毫米的暴雨都造成大量水土流失。每一次的径流量用下式计算:

径流量(公斤) = $1000V - HS - m(1 - W) \div 2.65$ 即用池中水和泥沙的总容积减去集流槽和水池承接雨水的体积,再减去泥沙的真实体积得径流量。式中:V——池中泥水体积(米³); m——湿泥沙重(公斤); H——降雨量(毫米); W——泥沙含水百分数; S——池、槽接雨面积(米²); 2.65——土壤比重。

冲刷量 = $m(1 - W) + P$ (P——池浑水含泥沙重)。两次重复平均得某坡度小区的径流量式冲刷量。

(二)水土流失与坡度的关系 在1983至1986年4年的观测过程中,共发生每亩每次1米³以上的径流51次,引起冲刷土壤37次(以集流沉沙池有少量泥沙堆积算起,计为冲刷次)。将4

表1 坡耕地年水土肥流失量及产量

坡度	径流量 (米 ³ /亩)	冲刷量 (公斤/亩)	流失养分 (公斤/亩)				黄豆甘薯亩产 (公斤)
			有机质	水解N	有效P	有效K	
5°	91.3	1840	16.3	0.623	0.019	0.652	256
10°	101.5	2724	20.1	0.646	0.021	0.722	225
15°	124.7	3929	24.5	0.661	0.022	0.765	202
20°	131.6	4595	27.8	0.676	0.023	0.80	201
25°	140.9	5185	30.5	0.688	0.024	0.822	190

注:(1)测定方法:水样中,硝态氮用酚二磺酸比色法测定;铵态氮用直接蒸馏法;有效磷用钼兰比色法;有效钾用火焰光度法;有机质用重铬酸钾容量法。土样中:水解氮用扩散吸收法;全磷用高氯酸—硫酸酸溶,钼锑抗比色法;有效磷用碳酸氢钠法。

(2)流失水、土中养分含量为9次平均数;水土流失量为4年各观测值的平均数换算养分流失量所用的水土流失量用回归值 \bar{y} 参算。

(3)黄豆、甘薯已折成贸易粮:黄豆实收量 $\times 1.2$,甘薯鲜重 $\div 5$ 。

(4)南充地区农业局中心化验室杨承元、黄永荣同志帮助部份化验,特此致谢。

年的观测结果列于表 1。经统计分析, 年径流量与坡度的函数关系为:

$$\hat{y}_{\text{水}} = 70.32 + 4.031x - 0.0483x^2 \quad (F_{\text{水}} = 32.2 > F_{0.005}, r = 0.920, n = 5)$$

年冲刷量与耕地坡度的函数方程为:

$$\hat{y}_{\pm} = 1086 + 171.2x (F_{\pm} = 167 > F_{0.01}, r = 0.991^{**}, n = 5)$$

此回归方程有显著回归关系, 暂可作为类似试验条件下预测预报不同坡度耕地的年水土流失量。以后再测出不同质地的土壤可蚀性因子、坡长因子、作物覆盖度及耕作管理因子, 统计分析出本地多年平均降雨侵蚀力等, 就可建立适应广泛的水土流失通用方程式。

从表 1 可看出, 年平均水土流失量随耕地坡度增大而显著增加。就冲刷量而言, 坡度从 0° 至 8° 增加较缓, 8° 以上剧烈增加, 25° 比 5° 坡地年冲刷量平均增加了 108 倍, 因此耕地坡度是引起水土流失的关键因素。

(三) 土壤养分流失量 水土流失必然会造成土壤养分的流失。每年土壤流失初期 (4、5 月、中期 (7 月) 及后期 (9 月) 各取一次流失水土化验。每年 4 月在夏秋作物播种前取各小区耕层土化验。10° 坡地的三台土流失养分含量列于表 2。

从表 2 中可看出, 冲刷土的平均养分含量略高于耕层土, 这是由于冲刷土多半是细土。每

表 2 10° 坡耕地流失水土中的养分含量

养 分	有 机 质 (%)	全 N (%)	全 P (%)	水 解 N (ppm)	有 效 P (ppm)	有 效 K (ppm)
径流水	0.0024	—	—	5.0	0.1	4.0
冲刷土	0.626	0.0695	0.0641	41	3.6	106
耕层土	0.603	0.0644	0.0621	28	3.1	94

年初次流失的水土中养分含量较高, 中、后期较低。径流水中的有效养分含量虽不高, 但每年平均每亩的径流量达一百多立方米, 其流失的养分除有效磷较少外, 其它养分就有不可忽视的数量。10° 坡耕地径流水流失的养分比流失土中养分多: 有效氮多 3.7 倍, 有效磷接近一倍多, 有效钾多 0.44 倍。大面积耕地上坡度增大, 地势台位越高, 土质愈瘦薄, 流失水、土中的养分含量也相应减少。因此, 耕地坡度增大, 随冲刷土流失的养分显著增加, 但流失的有效养分增加不大。坡耕地的土壤有机质、水解氮、有效钾流失量 (表 1) 与耕地坡度呈极显著线性相关: $\hat{y}_{\text{有机质}} = 12.04 + 0.72x (r = 0.996^{**}, n = 5)$ $\hat{y}_{\text{水解N}} = 0.61 + 0.0032x (r = 0.993^{**}, n = 5)$; $\hat{y}_{\text{有效水K}} = 0.627 + 0.00836x (r = 0.978^{**}, n = 5)$

在本试验地肥力水平情况下, 15° 坡耕地每年每亩流失全氮 2.5 公斤、全磷 2.3 公斤、有机质 24.5 公斤, 有效氮 0.66 公斤、有效钾 0.77 公斤, 数量相当可观。

各小区原肥力水平基本相同, 但随着小区的坡度增大, 水土肥流失剧烈增加, 作物产量逐渐下降。4 年夏秋作物 (甘薯间作黄豆) 平均亩产, 5° 坡地是 256 公斤, 25° 坡地是 190 公斤, 25° 比 5° 小区夏秋作物亩产下降 66 公斤, 减产 26%。因此, 坡地改梯田宜把坡度大的耕地改到 5° 左右, 人少地多的山区可把大于 20° 的陡坡地退耕还林, 发展多种经营, 增加植被覆盖, 抓紧治理水土流失, 保持生态平衡。