

平衡施肥与水土保持

林超文, 陈一兵, 涂仕华, 朱钟麟

四川省农业科学院 成都 610066



林超文先生

四川盆地紫色丘陵区是四川省和重庆市农业的主体区域, 也是中国主要的农业商品生产基地之一。由于森林覆盖率低, 降雨分布不均, 土地利用不合理, 造成了严重的水土流失和土地生产力下降。该区水土流失严重的土地面积约为 14~17 万平方公里, 因土壤侵蚀造成的中低产田面积约占耕地的 2/3。据测定长江上游(宜昌站)的泥沙流失量每年为 5.3 亿吨, 其中大部分来自于旱坡耕地。而在目前的水土保持措施中都是工程措施、耕作措施、生物措施, 而把平衡施肥作为水土保持措施来研究还没有报道。针对这一特点, 四川省农科院在加拿大钾磷研究所的资助下, 于 1996 开始在农科院的资阳水土保持试验站进行了平衡施肥和土地侵蚀的试验研究。

1、试验地概况

土壤为遂宁组紫色土, 海拔 400—450 米, 以旱地为主。年均降雨量 900 毫米, 但分布不均, 干旱频繁发生。土壤粘粒含量少, 有机质低, 保水抗旱能力差。

2、材料与方 法

平衡施肥试验。试验地点在四川省农科院资阳水保站, 小区面积 20 米×5 米, 坡度为 14°。供试作物有玉米、红苕、小麦。耕作方式为横坡垄作。处理有: 裸区、无肥区, PKZn, NKZn, NPZn, 1/2N+PKZn, NPK, NPKZn, N₂P₂KZn。全年施用肥料量为 20 公斤 N/亩, 13.5 公斤 P₂O₅/亩, 12 公斤 K₂O/亩, 4.5 公斤 ZnSO₄/亩。

3、结果与讨论

3.1 平衡施肥与作物产量

从表 1 我们可以看出, 在 N、P、K 三种大量元素中, N 的肥效最好, 如果不施 N 肥, 作物产量与对照区(无肥区)相似, 说明遂宁组紫色丘陵区最主要的养分限制因子是 N; 其次是 P, 不施 P 造成近 20% 的减产, 而钾在此地区也有一定的增产效果。但过量施用 P、K 肥反而造成减产, 这主要是因为过多的 P、K 肥会影响农作物的出苗返青, 造成缺窝。

表 1 平衡施肥和玉米/红苕/小麦总产量¹ (公斤/亩)

处理	1996	1997	1998	平均	增减 ² , %
无肥	79	121	49	83	-85.0
PKZn	81	135	70	95	-82.9
NKZn	363	546	363	424	-23.9
NPZn	465	572	430	489	-12.2
1/2N+PKZn	399	539	447	462	-17.1
NPK	466	685	519	557	—
NPKZn	508	683	527	572	2.8
N ₂ P ₂ KZn	483	645	502	543	-2.4

1. 产量以在玉米/红苕/小麦轮作系统中, 每年 1.5 茬相当于粮食的产量计算。

2. 与 NPK 处理相比

3.2 平衡施肥对土壤侵蚀的影响

从表 2 可以看出, 由于平衡施肥能促进作物生长, 增加作物覆盖度, 所以能减少径流和泥沙流失。作物产量越高, 径流和泥沙就越少。因此, 平衡施肥不仅能提高作物产量, 同时还可减少水土流失。

表 2 平衡施肥对径流泥沙的影响

处理	1996		1997		1998		平均	
	径流深 (mm)	泥沙 (吨/亩)	径流深 (mm)	泥沙 (吨/亩)	径流深 (mm)	泥沙 (吨/亩)	径流深 (mm)	泥沙 (吨/亩)
裸地	113	13.35	221	14.81	387	14.38	240	14.18
无肥	78	2.84	148	9.88	239	3.76	155	3.69
PKZn	80	2.05	142	9.45	168	2.82	130	2.89
NKZn	53	1.20	62	4.16	114	1.46	76	1.40
NPZn	22	0.83	54	3.57	122	1.12	66	1.03
1/2N+NPZn	44	1.22	87	1.37	97	0.86	76	1.15
NPK	39	0.91	52	1.22	84	0.83	58	0.99
NPKZn	32	1.20	58	1.12	89	0.62	59	0.98
N ₂ P ₂ KZn	30	1.06	63	1.41	96	0.91	63	1.13

3.3 平衡施肥对养分流失的影响

从表 3 可以看出, 养分流失主要是以泥沙的形式流失, 也就是说养分流失的主要载体是泥沙, 要减少养分流失就必须控制泥沙的流失。在川中遂宁组丘陵区, 利用其土壤渗漏性强的特点, 可以尽量采用加大地下径流的农耕措施, 这样可以减少地表径流, 从而减少泥沙流失和养分流失。在 N、P、K 三种养分的流失中以 K 的流失最为剧烈, 其流失量分别为 N、P 的几十倍。由于平衡施肥可以促进作物生长, 有效地减少地表径流和土壤流失, 所以, 平衡施肥还能减少养分流失。

表 3 平衡施肥对养分流失的影响, 公斤/亩

处理	地表径流中流失养分			泥沙中流失养分			总流失养分		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
裸地	0.17	0.02	0.07	6.79	11.62	317.22	6.97	11.64	317.29
无肥	0.09	0.04	0.27	1.92	3.19	82.76	2.01	3.23	83.03
PKZn	0.03	0.07	0.17	1.27	2.12	60.52	1.30	2.19	60.69
NKZn	0.03	0.01	0.09	0.83	1.23	32.06	0.85	1.25	32.15
NPZn	0.07	0.05	0.11	0.66	0.92	24.29	0.73	0.97	24.40
1/2NPKZn	0.05	0.02	0.13	0.60	0.85	18.92	0.65	0.87	19.05
NPK	0.05	0.03	0.18	0.53	0.74	17.35	0.58	0.77	17.53
NPKZn	0.04	0.03	0.10	0.38	0.53	13.28	0.42	0.56	13.39
N ₂ P ₂ KZn	0.06	0.04	0.14	0.61	0.77	19.08	0.67	0.81	19.22

4、结论:

平衡施肥能增强作物长势, 提高作物覆盖度, 提高产量, 同时能减少径流土壤流失和养分流失, 最终减少对环境污染。



四川简阳的试验地，平衡施肥配合经济植物篱（梨树+黄花）水土保持措施的生产情况
(涂仕华博士提供)