

低产小叶杨林地施肥效应分析

杨 光 韩蕊莲

(中国科学院西北水土保持研究所·陕西杨陵·712100)
水利部

摘 要 通过对低产小叶杨林地施用N肥、P肥和NP混合肥等不同试验处理,分析研究了林地施肥对树木生长和林地土壤状况的影响。初步认为:林地施肥对小叶杨生长和林地营养状况有改善作用,但却有加剧林地土壤水分亏缺的趋势。

关键词 小叶杨 林地施肥 效应分析

The Analysis of Applying Fertilizer Effects on Lowyield field

Yang Guang Han Ruilian

(Northwestern Institute of Soil and Water Conservation, Academia Sinica
and Ministry of Water Resources, Yangling, Shaanxi, 712100)

Abstract Based on the experimental treatment of applying nitrogenous fertilizer, phosphatic manure and nitrogenous, phosphatic manure mixture on low yield populus simoril field we have veseached the affects of the tree growth and soil charactgeristis and primely reached the following results; Applying fertilizer has some cmpromerment for populus simoril; groth and the forest soil mutriteonal situation bat it vresults in the tendency of accelerating soil moisture shortage on forest field.

Key words populus simori applying manure on forest field the effect analysis.

黄土高原相当一部分人工林生长不良,表现为个体矮小,病虫害严重,群众形象地称为“小老树”。形成“小老树”的树种以速生树种居多,如杨、榆、柳、槐等,但面积最大的是杨树,尤其是小叶杨。关于“小老树”的成因和机理已引起了许多学者和研究人员的高度重视。通过大量研究分析后认为,形成“小老树”的原因大致可以归纳为两点,一是土壤水分严重不足,二是林地土壤养分缺乏。表现在不同地区或区域,水和肥的主导作用不同。本试验的目的就是观察低产小叶杨对施肥的效应,为黄土高原林业生产中的小叶杨改造提供参考。

1 试验地概况

试验地设在陕西省神木县西沟乡六道沟村公草湾林场一片17年生小叶杨林地,林地土壤为

① 收稿日期:1994—08—30 该课题属神木试区“风蚀水蚀交错带地区综合整治试验示范研究”内容之一。

风沙土,土壤肥力和林木生长状况见表1、2。

表1 小叶杨试验地土壤养分状况

深度 (cm)	有机质	养分含量 (%)			速效养分 (mg/kg)		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
5—40	0.154	0.0133	0.091	1.95	9.2	0.7	48.5
40—120	0.120	0.0102	0.091	1.90	28.2	0.5	50.2
120—200	0.103	0.0103	0.93	1.84	24.6	0.5	48.5

注:此表摘自贾恒义:“神木试区土壤资源”。

表2 试验区林木生长状况

树种	树高(m)	胸径(cm)	冠幅(m)	郁闭度	林下植被
小叶杨	3—4	2.4—4	1.5×1.6	0.3	无

根据植被类型划分,该区域属温带典型草原带,气候属半干旱气候。由于神木县地处毛乌素沙地与黄土高原的交错地带,其生态环境具有明显的过渡性。据神木县气象站资料,多年平均降水量437mm,且主要分布在7、8、9三个月,占全年降水量的60%以上;大风年平均发生日13.5天,集中发生在初春的4—5月和冬初的11月;自然灾害有干旱、冰雹、大风和暴风以及由大风、暴雨造成的风蚀和水蚀。

2 试验处理和研究方法

采用了因子(即N肥、P肥和NP肥配合)1水平(每亩林地施肥折合纯量15kg/亩)设计,小区面积330m²。N肥、肥以及NP肥配合施用实物是尿素、过磷酸钙,NP肥配合此为N:P=3:2;施肥方法采用距林木根径处0.5m环状开沟深施,沟深0.4—0.5m。

施肥后于每年的5—10月树木生长期定期观测小叶杨的高生长、胸径生长和土壤水分动态。土壤水分测定采用105℃烘干称重法。并于每年生育末期按不同处理采集林地土样和植物样,土样采集深度为30cm和50cm两个层次,所取样进行养分分析。1993年10月作解析木。

3 结果分析

3.1 施肥对小叶杨林木生长的影响

在自然条件下,由于水分、养分等因素的严重不足,小叶杨生长缓慢。从图1、图2各处理区标准木的解析结果可以明显看出,施肥试验前的15年内,小叶杨的树高和胸径的连年增长量在第7—9年最高,随后开始下降。第16年开始,由于施肥的作用,林木生长量急剧增加,但不同施肥处理对林木

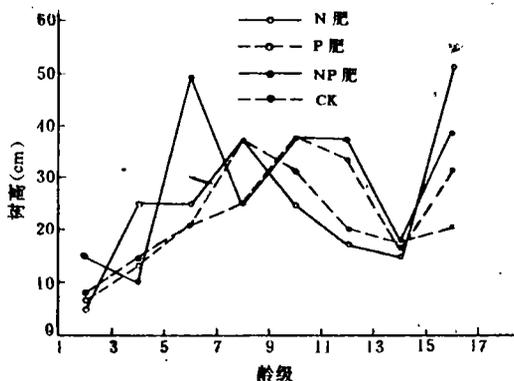


图1 不同施肥区树高连年增长曲线图

生长的影响不同。对树高生长效应表现为 $N > NP$ 混施 $> P$ 肥 $> CK$; 对胸径生长效应表现为: P 肥 $> NP$ 混施肥 $> N$ 肥 $> CK$ 。也就是说, 施 N 肥对林木高生长影响显著, 施 P 肥对林木胸径生长有促进作用, 而 NP 混合施用则使林木高生长和胸径生长达到协调。这种结果从施肥后的第二年表现尤为明显。表 3 是不同处理区林木生长状况的实测结果。

另处, 林地施肥后, 在林木生长研究的营养状况初步得到改善的同时, 由于树体叶面积, 叶绿素等的提高, 林木的光合作用也得到增强, 提高了树体的抗病虫害能力。据对小叶杨施肥区设标准木调查(见表 4), 处理小区内健康木的比例明显增加, 树木的萌叶期较对照提早 5—7 天, 落叶推迟 15—20 天。

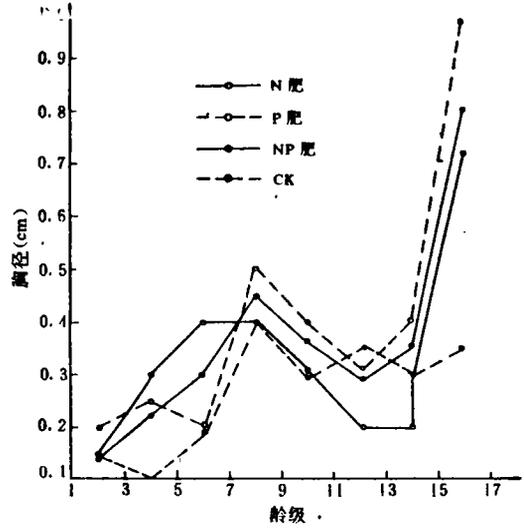


图 2 不同施肥处理胸径连年生长曲线图

表 3 施肥后两年林木生长状况实测结果

处 理	树高生长量(m)		胸径生长量(cm)	
	1992 年	1993 年	1992 年	1993 年
施 N 区	0.58	0.53	0.54	0.51
施 P 区	0.14	0.34	0.52	0.66
NP 混施区	0.39	0.76	0.36	0.64
CK	0.15	0.33	0.17	0.30

表 4 各处理区健康木及物候期调查

处理	调查株数	健康木	占 %	萌叶期	落叶期
纯 N	8	6	75	4.22	10.25
纯 P	6	3	50	4.27	10.5
NP 混合	10	9	90	4.24	10—20
CK	7	3	43	5.2	10.10

3.2 施肥对林地土壤水分的影响

图 3、图 4 是不同时期对小叶杨施肥区土壤水分的观测结果。

从图中土壤水分的垂直分布规律可见, 0—100cm 土层深(第一年表现为 0—60cm), 土壤含水率曲线呈交错状态, 这可能就是本地区土壤水分的波动层, 即土壤含水量受天然降水量影响较大的一个层次。但 100cm 土层以下(第一年为 60cm 土层以下), 各处理区和对照区土壤含水率曲线截然分开, 对照区内土壤含水率明显高于各处理区, 而且林地土壤水分第二年较之第一年其亏缺程度更为加剧, 200cm 土层含水率仅为 2% 左右, 这种结果, 与施肥改善了林地营养状况, 从而增加了水分的消耗有关。

林地中的土壤水分消耗主要是通过林木生长过程中的蒸腾等生理活动去实现的。据我们

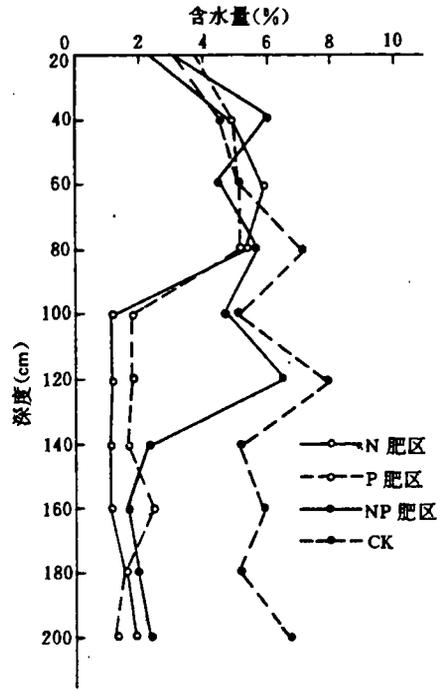
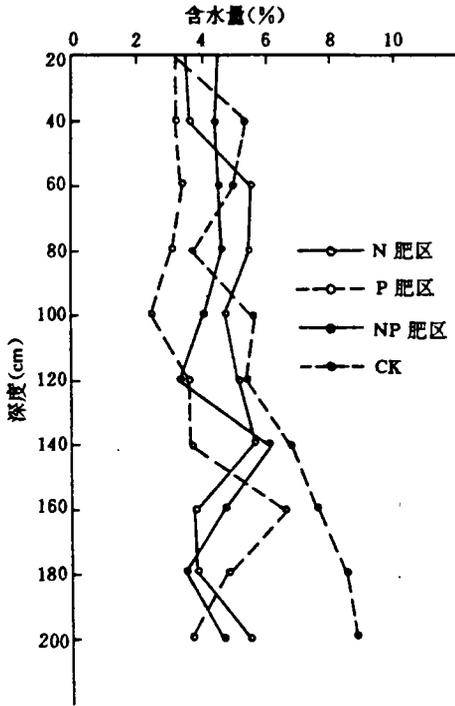


图3 1992年9月各处理区土壤水分垂直曲线图

图4 1993年9月各处理区土壤水分垂直曲线图

1992年9月份对各处理小区林木叶片的蒸腾速率日变化状况进行的观测结果(见图5),在神木地区,小叶杨的蒸腾日变化出现两次峰值,即上午的9h和下午的13h,但林地施肥较之对照都有所不同程度的增强,这种结果与林地土壤水分状况,林木生长基本相吻合即:施N肥,有利于林木生长,但使林木的蒸腾增强,对于土壤水分的亏缺影响较大,施NP肥和P肥次之。因而,我们初步认为,小叶杨林地施肥后,对于林木生长和土壤营养状况有改善作用,但却有加剧土壤水分亏缺的趋势。其施肥方式和施肥间隔期还需进一步的探讨和研究。

3.3 小叶杨平茬后施肥效应分析

为了进一步探讨低产小叶杨的改造和利用途径,同时我们又布设了3小叶杨平茬后施肥效应试验。试验分平茬后施肥(NP混施)和平茬后不施肥两种处理。通过两年的试验观测,结果表明,小叶杨通过平茬后施肥;可以大幅度地提高林地的郁闭度和林木生物产量(见表5),这对于那些无望成林的低矮小叶杨通过平茬后施肥进行改造利用不失为一条有效途径。一方面,通过乔木林灌木状培养,提高林地植被郁闭度,增强防护效益。另一方面,利用平茬后的大量枝叶为牲畜提供贮草而间接地发挥经济效益。

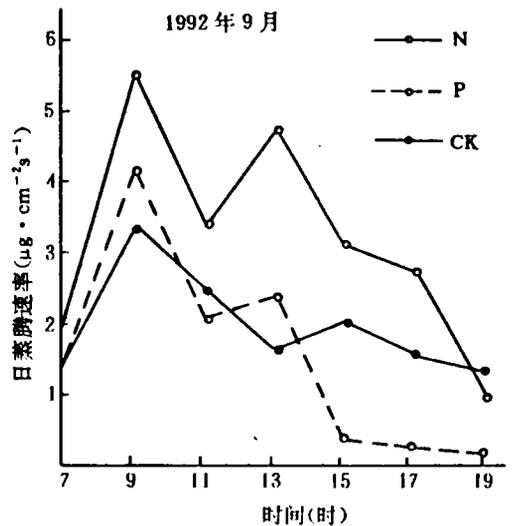


图5 小叶杨施肥后蒸腾速率日变化

表5 小叶杨平茬后施肥效应分析

处 理	主茎高(cm)	冠幅(cm)	生物量(kg/亩)	郁闭度
平茬施肥	155	130×120	60.5	0.4~0.51
平茬对照	80	40×30	37.0	0.2以下

4 结论与建议

1. 林地施肥对小叶杨生长有明显的促进作用对树高生长效应表现为 $N > NP > P > CK$; 对胸径生长效应表现为 $P > NP > N > CK$ 。但 NP 混施要比纯施 N 或 P 效果好。同时,施肥改善了林木生长所需的营养状况,使林木生长过程中的一些生理活动如蒸腾等得到加强,提高了林地土壤水分的消耗,因而有加剧林地土壤水分亏缺的趋势。因此,低产小叶杨林地施肥改造,只能以培养棍材或小椽材为目标,期望值不能太高。

2. 建议在低产小叶杨改造中,对于那些树高不足 2m,生长状况较差且无望成林的林地块,实行平茬后施肥,并以乔木林灌状培养为目的。通过扩大树体冠幅而提高低产林地的植被郁闭度和单位面积生物产量。直接和间接地发挥低产小叶杨林地的生态效益和经济效益。一般平茬间隔其为 2—3 年。

(上接第 71 页)

从表 3 可以看出,除禁牧处理 A 到试验第 3 年长芒草的分蘖数增加外(河川北山试验区增加 21.1%,云雾山试验区增加 11.7%),各限牧处理及惯牧处理均有减少。但各限牧处理的减少量均少于惯牧处理,如河川北山试验区,限牧 3 个月、4 个月、6 个月的分别减少 10%、19% 和 26.3%,而惯牧处理的减少达 43%。同时可以看出,限牧 3 个月优于 4 个月,限牧 4 个月优于 6 个月。云雾山试验区结果亦然。分蘖数与更新芽一样,也是决定牧草生长量和草地产量的重要因素,其过度放牧对分蘖的危害性与对更新芽及草地产量的危害性一样严重。

4 结 论

试验结果表明,从 5 月份开始放牧,对牧草返青后的分蘖生长影响还不大,而提前到 4 月份放牧,即已严重影响到牧草分蘖。

9 月份停止放牧,对牧草更新芽的形成与保护较为有利,而延长到 10 月份停止放牧,对更新芽越冬极为不利。限制在 6—9 月 4 个月放牧,产量可维持在对照的 4/5 水平,而延长在 5—10 月放牧 6 个月,则产量只有对照 1/3。除有条件的地方提倡 6—8 月放牧 3 个月,一般应实行 6—9 月初放牧 4 个月,条体不允许,可以先实行 5—10 月放牧 6 个月,然后过度到 6—9 月放牧 4 个月,应坚决禁止全年放牧,以利草地的永续利用。

参考文献

- 1 北京农业大学主编. 草地学. 农业出版社, 1982 年