



云南思茅孟连茶叶平衡施肥试验研究

云南省农科院农业环境资源研究所

陈华, 付利波, 李洪文 (云南楚雄双柏县土肥站),
苏帆, 尹梅, 洪丽芳

摘要: 本研究采用大田试验研究方法, 对茶叶进行了氮磷钾不同配比对其产量、品质及经济效益影响的研究。结果表明, 平衡施肥可提高茶叶产量和品质。大田试验条件下最佳施肥量为: N、P₂O₅ 和 K₂O 分别是 20 公斤/亩、15 公斤/亩、20 公斤/亩, 以此用量和配比施肥, 可提高茶叶品质、产量和经济效益, 并拥有较好的生物性状。

关键词: 茶叶; 平衡施肥

随着人们对饮茶有益人体健康认识的深化及茶叶用途的拓展, 世界茶叶生产和消费均呈现出稳定上升的态势, 显示了茶叶产业广阔的市场空间和巨大的发展潜力。云南不仅是茶树的原产地, 还是中国重要的茶叶生产基地和产茶大省。截至 2005 年底, 云南省茶叶种植面积已达 297 万亩, 位居全国之首。目前, 茶叶产业已经成为云南省农村经济发展的重点产业之一。

但是, 由于云南省茶园大多分布在山区和半山区, 茶农长期以来偏施氮肥, 少施或不施磷钾肥, 而造成土壤养分平衡的严重失调, 极大程度地限制了茶树的生长, 造成茶叶产量和品质的逐年下降, 成为云南茶叶生产可持续发展的限制因素。本试验选取了极具代表性的思茅市孟连地区的土壤进行平衡施肥试验, 研究平衡施肥对云南茶叶产量与品质的影响, 从中总结发挥肥料效应的施肥规律, 为云南茶叶平衡施肥技术提供科学依据。

1. 材料与方法

1.1 供试土壤养分状况及供试品种

试验于 2006 年布置在云南省孟连县勐柏茶园, 土壤类型为山原红壤。土壤养分状况如表 1 (A S I 法), 供试品种为云康 10 号。

表 1 供试土壤养分状况

试验地点	pH	O.M.	Ca	Mg	K	N	P	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	%		毫克/升			毫克/升 土壤							
勐柏茶园	4.75	3.35	555.1	68.05	179.85	77.35	56.3	11.7	1.7	7.65	124.15	47.5	2.0
临界值			400.8	121.5	78.2	50	12	12	0.2	1	10	5	2

注: 土壤样品由中加合作土壤测试实验室分析

1.2 试验设计

试验设 10 个处理 (试验设计及养分用量见表 2), 4 次重复, 随机排列, 小区面积 66 平方米。试

验用氮肥为尿素，磷肥为普通过磷酸钙，钾肥为氯化钾，锌肥为氯化锌($Zn\ 48\%$)，镁肥为硫酸镁($MgO\ 28\%$)。

表 2 试验设计中不同处理的肥料养分用量 (公斤/亩)

处理	N	P_2O_5	K_2O	MgO	Zn
O P T (N 2 P 2 K 2)	20	15	15	2	0.27
O P T - N	0	15	15	2	0.27
O P T - P	20	0	15	2	0.27
O P T - K	20	15	0	2	0.27
N 1 P 2 K 2	15	15	15	2	0.27
N 3 P 2 K 2	25	15	15	2	0.27
N 2 P 1 K 2	20	10	15	2	0.27
N 2 P 3 K 2	20	20	15	2	0.27
N 2 P 2 K 1	20	15	10	2	0.27
N 2 P 2 K 3	20	15	20	2	0.27

1.3 施肥方法及样品采集

施肥方法采用条施，施肥前在茶树两侧距茶树 20 厘米处开约 20 厘米深的沟，将肥料均匀撒在沟内，再用土回填覆盖。于 3 月上旬施春茶肥，5 月中下旬施夏茶肥，8 月上中旬施秋茶肥。具体施肥情况见表 3。

表 3 施肥方法及时期

肥料种类	春茶肥	夏茶肥	秋茶肥
尿素	40%	30%	30%
普钙	40%	30%	30%
氯化钾	40%	30%	30%
硫酸镁	50%	50%	
氯化锌	50%	50%	

2. 结果与讨论

2.1 平衡施肥对云南茶叶品质的影响

2.1.1 平衡施肥对云南茶叶矿质养分含量的影响

从表 4 可以看出，在增施 N、P、K 任何一种养分时，随着所增施的 N、P、K 量的不断增加，茶叶中的 N、P、K 含量也呈增长趋势。而不施 N、P、K 的处理，其茶叶中 N、P、K 含量也最低，而且 S 和 Mg 含量也在所有处理中处于最低水平，因此适当的施用 P 和 K 肥对提高茶叶矿质养分含量和茶叶品质有很大的作用。

表 4 不同处理茶叶中主要矿质养分的含量

处理	N (%)	P (%)	K (%)	S (%)	Mg (%)
OPT(N2P2K2)	4.92	0.78	2.47	0.34	0.29
OPT-N	3.46	0.68	2.38	0.29	0.21
OPT-P	4.77	0.59	2.40	0.30	0.24
OPT-K	4.79	0.71	2.30	0.31	0.23
N1P2K2	4.83	0.74	2.44	0.33	0.25
N3P2K2	4.97	0.78	2.46	0.35	0.27
N2P1K2	4.93	0.73	2.39	0.33	0.25
N2P3K2	4.95	0.81	2.48	0.35	0.28
N2P2K1	4.89	0.72	2.39	0.34	0.25
N2P2K3	4.92	0.79	2.50	0.36	0.29

2.1.2 平衡施肥对云南茶叶中氨基酸、蛋白质和水浸提物含量的影响

从实验结果(表 5)可以看出,在不施用 N、P、K 任何一种养分的处理中,其茶叶中的氨基酸、蛋白质、水浸出物的含量都低于其它处理。在增施 N、P、K 任何一种养分的同时,茶叶中的氨基酸、蛋白质、水浸出物的含量都随着增加。当增施纯氮 15 公斤/亩~25 公斤/亩时,茶叶中的氨基酸含量比不施氮增加 4.8%~20.5%,蛋白质含量增加 5.1%~11.1%,水浸出物含量增加 4.9%~11.1%(水浸出物含量在增施纯氮 20 公斤/亩~25 公斤/亩时,没有太大变化)。当增施 P₂O₅ 10 公斤/亩~20 公斤/亩时,茶叶中的氨基酸含量比不施磷增加 4.3%~7.5%,蛋白质含量增加 4%~5%,水浸出物含量增加 1.1%~3.6%。增施 K₂O 10 公斤/亩~20 公斤/亩时,茶叶中的氨基酸含量增加 3.9%~6.3%,蛋白质含量增加 3.7%~4.6%,水浸出物含量增加 1.3%~3.8%(水浸出物含量在增施 K₂O 15 公斤/亩~20 公斤/亩时,没有太大变化)。

表 5 不同处理对云南茶叶中氨基酸、蛋白质和水浸提物含量的影响

处理	氨基酸 (%)	蛋白质 (%)	水浸出物 (%)
OPT(N2P2K2)	18.55	28.22	57.84
OPT-N	16.93	26.09	53.96
OPT-P	17.42	26.93	55.85
OPT-K	17.55	27.05	55.74
N1P2K2	17.74	27.42	56.63
N3P2K2	20.40	28.98	57.84
N2P1K2	18.16	28.01	56.47
N2P3K2	18.73	28.31	57.86
N2P2K1	18.24	28.05	56.47
N2P2K3	18.66	28.29	57.84

2.2 平衡施肥对云南茶叶生物性状的影响

试验结果(表 6)可得出,在不施 N、P、K 任何一种养分时,茶叶的新梢长度、百芽重和芽头密度均很低。在固定其它养分的基础上,增施 N、P、K 任何一种,茶叶的新梢长度、百芽重和芽头密

度均随这种养分施用量的增加而有不同程度的增加。当纯氮量从 15 公斤/亩增加到 25 公斤/亩时,新梢长度增长 0.12 厘米;纯氮量从 15 公斤/亩增加到 20 公斤/亩时,百芽重增加 14.3 克,芽头密度增加 15.1 个/平方米。 P_2O_5 量 10 公斤/亩时,新梢长度增长 0.21 厘米; P_2O_5 从 10 公斤/亩增加到 20 公斤/亩时,百芽重增加 14 克; P_2O_5 量从 10 公斤/亩增加到 15 公斤/亩时,芽头密度增加 47.9 个/平方米。 K_2O 量从 10 公斤/亩增加到 20 公斤/亩时,新梢长度增加 0.10 厘米,百芽重增加 20.6 克; K_2O 量从 10 公斤/亩增加到 15 公斤/亩时,芽头密度增加 36.6 个/平方米。但是,氮的施用量如果超过 20 公斤/亩时,百芽重和芽头密度反而下降;磷的施用量如果超过 10 公斤/亩时,新梢长度呈负增长。

表 6 不同 NPK 处理茶叶生物性状调查

处理	新梢长度(厘米)	百芽重(克)	芽头密度(个/平方米)
OPT(N2P2K2)	3.25	110.8	1709.2
OPT-N	3.04	93.4	1567.8
OPT-P	3.05	94.6	1577.3
OPT-K	3.04	93.1	1548.9
N1P2K2	3.16	96.6	1694.1
N3P2K2	3.28	110.1	1748.2
N2P1K2	3.26	96.8	1661.4
N2P3K2	3.24	110.9	1725.7
N2P2K1	3.18	98.5	1672.6
N2P2K3	3.28	119.1	1719.4

2.3 平衡施肥对云南茶叶产量的影响

试验结果(表 7)可得出,在固定其它营养元素的基础上,分别增施 N、P、K 的处理产量都高于相应不施 N、P、K 处理的产量。通过方差分析,两者之间的产量增加达到极显著水平。当增施纯氮 15 公斤/亩~25 公斤/亩时,茶叶产量增加 9.9%~21.9%,当增施 P_2O_5 10 公斤/亩~15 公斤/亩时,茶叶产量增加 9.8%~20.1% (但当增施 P_2O_5 超过 15 公斤/亩时,茶叶产量反而下降。),增施 K_2O 10 公斤/亩~20 公斤/亩时,茶叶产量增加 9.6%~21.6%。

表 7 不同 NPK 处理对茶叶产量的影响

处理	平均产量 (公斤/亩)	5% 显著水平	1% 极显著水平	与最佳处理 产量比(±%)
OPT(N2P2K2)	778.3	a	A	
OPT-N	641.9	c	C	-17.5
OPT-P	648.3	c	C	-16.7
OPT-K	648.0	c	C	-16.7
N1P2K2	705.6	b	B	-9.3
N3P2K2	782.9	a	A	0.6
N2P1K2	712.1	b	B	-8.5
N2P3K2	776.8	a	A	-0.2
N2P2K1	710.1	b	B	-8.8
N2P2K3	788.1	a	A	1.3

2.4 平衡施肥对云南茶叶经济效益的影响

通过对茶叶投入产出进行分析得出(表 8), 施肥收益最好的是 N、P₂O₅、K₂O 用量分别为 20 公斤/亩, 15 公斤/亩, 20 公斤/亩的处理, 即 N₂P₂K₃ 处理。而不施 N、P、K 的处理施肥收益较低。当 N、P 的用量分别超过 20 公斤/亩、15 公斤/亩时, 其施肥收益不增反减, 而 K₂O 的用量在增加到 20 公斤/亩时, 施肥收益还呈继续增长趋势, 但增长幅度有所降低。

表 8 不同 NPK 处理对茶叶经济效益的影响

处理	产值 (元/亩)	肥料投入 (元/亩)	施肥收益 (元/亩)	与 OPT 比 (元/亩)
OPT(N ₂ P ₂ K ₂)	2724	193	2531	0
OPT-N	2247	106	2141	-390
OPT-P	2269	158	2111	-420
OPT-K	2268	138	2130	-401
N ₁ P ₂ K ₂	2469	171	2298	-233
N ₃ P ₂ K ₂	2740	215	2525	-6
N ₂ P ₁ K ₂	2492	181	2311	-220
N ₂ P ₃ K ₂	2719	205	2514	-17
N ₂ P ₂ K ₁	2485	175	2311	-220
N ₂ P ₂ K ₃	2758	211	2547	16

注: 鲜茶叶: 3.5 元/公斤 尿素: 2.0 元/公斤 氯化钾: 2.2 元/公斤 普通过磷酸钙: 0.4 元/公斤
硫酸镁: 2.0 元/公斤 氯化锌: 2.8 元/公斤

3. 结论

通过对茶叶平衡施肥试验的研究, 可以看出, 任何一种养分的欠缺或过量, 都会影响到茶叶的产量及品质, 从而直接影响到茶农的收益。只有做到 N、P、K 肥的合理、平衡的配合施用, 才能最大限度的降低生产成本, 提高经济效益。平衡施肥是改善茶叶品质、提高茶叶产量和收益以及茶叶可持续发展的保障。对各处理比较得出, N-P₂O₅-K₂O 用量为 20-15-20 公斤/亩的处理为最佳处理。