



云南嵩明蚕豆养分平衡管理定位试验研究

苏帆 付利波 陈华 洪丽芳

云南省农科院农业环境资源研究所 (650205)

摘要: 嵩明蚕豆养分平衡管理定位试验已连续进行了三年。试验结果表明,氮肥对当季蚕豆增产没有明显作用,蚕豆不施磷钾肥对蚕豆产量影响突出。对蚕豆增产增收效益最好的N、 P_2O_5 、 K_2O 用量分别是4公斤/亩、9公斤/亩和9公斤/亩。

在磷钾元素供应不足或缺磷钾肥的试验处理中,蚕豆内在品质明显下降。养分平衡管理有利于提高蚕豆内在品质。

关键词: 养分平衡 蚕豆 增产增收

蚕豆是云南特色产业中一种重要的杂粮作物,全省种植面积近300万亩,全省产量平均每亩100公斤。在传统的种植中,蚕豆一般不施NK肥料,仅施少量P肥。为在全省现有蚕豆种植区域根据其需肥特性,结合土壤平衡供肥要求,既能较好地提高蚕豆的生产水平又能较好地维持土壤的供肥能力,突出投入产出正效应,为此本文着重讨论了不同养分管理对蚕豆生产中产量和品质的影响。

1. 材料和方法

供试作物品种:蚕豆 315

供试土壤:水稻土,质地壤土,供试土壤主要理化性质见表1。

表1 供试土壤理化性质(ASI法)

处理	pH	OM (%)	(毫克/升)										
			Ca	Mg	K	NH_4	P	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
1. OPT(N2P2K2)	5.5	2.1	5114	123	270	17.6	8.2	286.4	1.9	8.0	79.7	6.6	7.5
2. OPT-N	5.8	2.2	4691	808	63	26.3	9.9	300.6	1.8	14.1	43.5	7.4	3.9
3. OPT-P	5.9	2.0	4527	581	82	16.1	10.5	257.2	1.7	13.9	41.1	6.0	1.2
4. OPT-K	6.5	2.2	1601	667	47	15.3	25.4	292.0	1.7	16.1	83.5	3.7	8.5
5. N1P2K2	5.9	2.3	5543	550	117	22.3	10.3	301.6	1.7	19.3	186.1	15.8	5.0
6. N3P2K2	5.4	1.4	4992	629	117	22.3	14.1	105.1	2.2	13.3	32.2	21.4	4.5
7. N2P1K2	5.7	1.9	4122	320	90	17.6	8.7	235.4	1.6	2.0	33.5	3.5	2.4
8. N2P3K2	6.1	2.0	5729	842	78	48.6	7.5	141.0	1.9	18.4	67.9	5.4	32.0
9. N2P2K1	5.8	2.1	3944	759	113	15.3	7.5	138.1	1.9	0.7	9.0	7.7	4.2
10. N2P2K3	6.5	2.9	3513	69	172	10.8	17.4	122.0	0.9	3.9	78.4	6.5	1.9

田间定位试验共设10个处理,四次重复,随机区组排列。小区面积17.5平方米,蚕豆种植密度25000株/亩。试验设计见表2。

表2 蚕豆试验处理设计 (公斤/亩)

处理	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1. OPT(N2P2K2)	4	9	9
2. OPT-N	0	9	9
3. OPT-P	4	0	9
4. OPT-K	4	9	0
5. N1P2K2	2	9	9
6. N3P2K2	6	9	9
7. N2P1K2	4	5	9
8. N2P3K2	4	13	9
9. N2P2K1	4	9	5
10. N2P2K3	4	9	13

(注: 供试肥料品种: 尿素 (N46%)、氯化钾 (K₂O60%)、过磷酸钙 (P₂O₅17%))

2. 试验结果与分析

2.1 养分平衡管理对蚕豆产量的影响 (见表3)

表3 养分平衡管理对蚕豆产量的影响

处理	产量 (公斤/亩)	标准差	5% 显著水平	1% 极显著水平
1. OPT(N2P2K2)	296.7	11.2	ab	A
2. OPT-N	275.0	7.8	b	AB
3. OPT-P	185.8	10.0	d	D
4. OPT-K	168.3	13.6	d	D
5. N1P2K2	285.4	11.8	ab	A
6. N3P2K2	294.6	18.3	ab	A
7. N2P1K2	241.3	17.0	c	BC
8. N2P3K2	226.3	28.1	c	C
9. N2P2K1	239.6	21.0	c	C
10. N2P2K3	304.2	17.8	a	A

从试验各定位小区具体收获的蚕豆产量数据可看出, N肥的施与不施对蚕豆的增产效果不明显, 当季蚕豆不施P或K肥, 对蚕豆产量的影响特别突出。从各试验小区施肥处理比较OPT(N2P2K2)、OPT-N、N1P2K2、N3P2K2、N2P2K3五处理几乎在同一产量水平, 有一定差异, 但差异不明显。试验说明蚕豆是一种对养分PK特别敏感的喜PK作物。由于蚕豆根瘤本身具有自然固N作用, 蚕豆对N肥的需求显得不十分迫切。试验结果还表明, 在一些试验小区土壤本身含K量就较高的情况下, 继续增施一定量的K肥仍有较好的增产效果。

2.2 养分平衡管理中的蚕豆经济效益分析

根据各试验不同小区不同养分平衡管理下蚕豆生产投入产出净效益分析,在不同养分平衡管理的施肥处理中,投入产出净效益是有明显差异的。尽管在不施P、K肥的处理小区中投入成本大大低于增施了P.K肥的处理,但由于产量的影响净收入则反而大大降低。试验结果显示,在养分平衡管理中,投入产出增产增效最佳试验处理为OPT(N2P2K2)。

表4 蚕豆经济效益分析结果

处理	产量 (公斤/亩)	产值 (元/亩)	投入 (元/亩)	净收入 (元/亩)	比OPT ± %
1. OPT(N2P2K2)	296.7	593.3	98.7	494.7	—
2. OPT-N	275.0	550.0	81.3	468.7	-5.24
3. OPT-P	185.8	371.7	66.9	304.8	-38.39
4. OPT-K	168.3	336.7	49.2	287.5	-41.88
5. N1P2K2	285.4	570.8	90.0	480.9	-2.79
6. N3P2K2	294.6	589.2	107.4	481.8	-2.60
7. N2P1K2	241.3	482.5	84.5	398.0	-19.55
8. N2P3K2	226.3	452.5	112.8	339.7	-31.32
9. N2P2K1	239.6	479.2	76.7	402.5	-18.63
10. N2P2K3	304.2	608.3	120.7	487.7	-1.42

注:蚕豆:2.0元/公斤;尿素:2元/公斤;氯化钾:3.3元/公斤;普通过磷酸钙:0.6元/公斤

2.3 养分平衡管理对蚕豆内在品质的影响

表5 蚕豆营养成分分析结果

处理	蛋白质 %	脂肪 %	碳水化合物 %
1. OPT(N2P2K2)	31.76	3.05	56.93
2. OPT-N	29.83	2.99	51.28
3. OPT-P	30.55	2.92	51.09
4. OPT-K	30.72	2.92	53.21
5. N1P2K2	30.34	3.01	54.74
6. N3P2K2	32.49	2.98	56.46
7. N2P1K2	31.4	2.89	55.78
8. N2P3K2	31.9	2.99	55.8
9. N2P2K1	31.49	2.94	55.45
10. N2P2K3	32.0	2.99	56.92

养分平衡的科学管理不仅体现在蚕豆的增产效果上,对蚕豆内在品质的影响也是明显的(表5)。通过对不同养分平衡管理各试验小区蚕豆样品的内在品质分析数据可以看出,在PK元素供应不足或不施

PK肥的试验处理小区中,蚕豆收获样品的内在品质是下降的。其蛋白质、脂肪、碳水化合物多种品质指标都明显低于PK元素供应较好或当季增施PK肥的处理。

3. 小结

3.1 嵩明蚕豆养分管理定位试验已连续进行了三年。从前两季蚕豆收后的土壤分析结果可看出,多数试验小区土壤NPK含量均分别低于允许的临界值,部分处理小区土壤PK含量超过临界值水平。但试验结果表明,N肥的施与不施对当季蚕豆增产没有明显作用,蚕豆不增施PK肥对蚕豆产量影响突出。同时试验结果也表明,在一些土壤本身含K量就较高的情况下,继续增施一定量的K肥仍有较好的增产效果。

3.2 在不同养分管理中,各处理投入产出净效益差异明显。不施PK肥的试验处理减产明显,对蚕豆增产增收效益最好的N、P₂O₅、K₂O的用量分别是4公斤/亩、9公斤/亩和9公斤/亩。

3.3 养分平衡管理有利于提高蚕豆的内在品质。在PK元素供应不足或缺PK肥的试验处理中,蚕豆内在品质明显下降。

(上接 34 页)

表 3 平衡施肥对莴笋经济效益的影响

处理	产量 (公斤/亩)	投入 (元/亩)	产出 (元/亩)	种植利润 (元/亩)	产出/投入
NPKCaMg					
(OPT)	12456	339.6	4982	4643	14.67
OPT-N	11122	277.0	4449	4172	16.06
OPT-P	11339	319.6	4536	4216	14.19
OPT-K	10855	306.6	4342	4035	14.16
OPT+K	11372	376.3	4549	4173	12.09
OPT-Ca	12039	319.6	4816	4496	15.07
OPT-Mg	11539	335.6	4616	4280	13.75
OPT-1/2P	11289	329.6	4516	4186	13.70

备注: 种植投入包括肥料和种子、农药等的投入,其中尿素2.0元/公斤,过磷酸钙0.44元/公斤,氯化钾2.1元/公斤,生石灰0.2/公斤,七水硫酸镁4.5元/公斤,商品莴笋市售价0.4元/公斤,种子和农药投入以每亩200元计,劳力不计入投入。