

平衡施肥对特种茼蒿产量和品质的影响

李录久¹ 赵德群² 王家嘉¹ 刘加廷²
李东平¹ 张兆坤² 吴萍萍¹

(1. 安徽省农科院土肥所, 合肥 230031; 2. 涡阳县农业技术推广中心, 涡阳 233600)

摘要: 通过田间试验研究平衡施肥对特种茼蒿产量、品质 and 经济效益的影响。结果表明, 施用氮磷钾对茼蒿生长发育具有明显的促进作用, 并能改善品质, 增加产量和产值, 提高施肥经济效益。二年试验平均, 特种茼蒿平衡施肥较不施氮肥、磷肥、钾肥及不施肥的空白对照的增产率分别为 36.2%、10.9% 和 17.3% 及 47.4%, 不同养分对茼蒿影响的大小顺序为 $N > K > P$ 。茼蒿肉质茎维生素 C 含量提高 8.5%~21.9%, 硝酸盐含量降低 8.0%~29.5%, 经济收益增加 484~1685 元/亩, 施肥产投比达 8.25~18.99。

关键词: 特种茼蒿, 平衡施肥, 产量, 品质, 经济收益

茼蒿为菊科草本植物, 味甘苦、性凉, 入胃后利五脏、通经脉、清胃热, 治口臭。茼蒿食用部分主要为茎, 含有较多的维生素 E, 常食能延缓人体细胞衰老, 是人类抗衰老保健食品之一^[1]。茼蒿适应性较强, 我国栽培极为普遍, 品种繁多。安徽省涡阳特种茼蒿为尖叶茼蒿品种, 其肉质茎加工制成的干菜——涡阳苔干为我国名贵特产蔬菜之一, 早在清朝就曾作为贡品晋献朝廷, 被纳为宫中贵菜^[2]。涡阳苔干加工细腻, 风味独特, 畅销国内外。加工苔干的特种茼蒿主要分布于安徽省涡阳县及亳州市樵城区, 常年栽培面积 30 万亩, 占全国苔干用特种茼蒿总面积的 80%。

茼蒿产量高, 吸收的养分较多。有关研究表明, 每生产 1000 公斤茎用茼蒿需吸收氮 (N) 2.08 公斤, 磷 (P_2O_5) 0.71 公斤, 钾 (K_2O) 3.18 公斤, $N:P_2O_5:K_2O$ 为 1:0.34:1.53, 对氮钾需求量大, 对钾素营养敏感^[1]。淮北平原涡河

流域潮土地区, 茼蒿种植户偏施氮肥或氮磷肥, 不施或很少施用钾肥, 氮磷钾比例失调, 导致茼蒿营养失衡, 病虫害加剧, 产量剧减, 肉质茎和苔干品质变差, 生产效益低下。因此开展苔干专用特种茼蒿平衡施肥技术研究, 对指导农民合理施肥, 促进苔干生产有重要作用。2006 年起, 在国际植物营养研究所 (IPNI) 的资助下, 开展了特种茼蒿优质高产平衡施肥研究与示范, 取得了显著的增产增收效应。现将结果整理如下。

1 材料与方法

1.1 供试土壤

平衡施肥试验 2007~2008 年在安徽省涡阳县义门、陈大等乡镇同时进行。供试土壤为黄潮土 (淮河支流涡河冲积土), 肥力中等。特种茼蒿移栽前 0~20 厘米耕层土壤样品采用常规方法分析, 养分状况见表 1。

表1 试验点基本情况和相关农化性状

试验年份	地点	pH (水)	有机质 (克/公斤)	碱解 N	有效 P			速效 K	缓效 K
					(毫克/公斤)				
2007年	义门	6.9	8.7	65.0	9.5	91.0	453.5		
2008年	陈大	6.7	9.3	71.5	8.0	86.5	372.0		

1.2 试验设计

试验设6个处理：① CK（不施肥的空白对照）②平衡施肥 OPT（N₁₆P₆K₁₃，施 N、P₂O₅和 K₂O 分别为 16、6 和 13 公斤/亩）③ OPT-N（不施氮肥）④ OPT-P（不施磷肥）⑤ OPT-K（不施钾肥）⑥ FP（农民习惯施肥，施纯 N20 公斤/亩，P₂O₅10 公斤/亩，K₂O₅ 公斤/亩）。供试肥料品种：氮肥—尿素，磷肥—磷酸二铵或过磷酸钙，钾肥—硫酸钾。施肥方法为：40% 的氮肥、全部磷肥和 40% 的钾肥作基肥，剩下的 60% 氮、钾肥作追肥，莴苣蹲苗后及茎膨大期分两次追施。小区面积为 20.0 平方米，4 次重复，完全随机区组排列。供试特种莴苣品种为尖叶莴苣 1 号，每年 7 月下旬播种育苗，9 月初移栽，10 月底收获。其它栽培管理措施同当地一般大田特种

莴苣。

分析方法：土壤基本性状用常规法测定。特种莴苣维生素 C 含量的测定采用 2,6-二氯酚酞滴定法，硝酸盐含量用酚二磺酸比色法分析^[3]。

2 结果与分析

2.1 平衡施肥对特种莴苣生长发育的作用

表 2 的调查结果说明，氮磷钾配合施用的平衡施肥能有效促进特种莴苣的生长发育。与不施氮、磷、钾及不施肥的空白对照 CK 和农民习惯施肥 FP 相比，最佳施肥 OPT 处理莴苣的株高、叶片数、茎周长和苔长明显增加，茎鲜重、干重、鲜干比及生物量大幅度提高，产量性状改善，为经济产量的提高打下了基础

表2 施肥对特种莴苣生长的影响

处理	叶片数 (个)	株高	茎周长 (厘米)	苔长	茎鲜重	茎干重 (克/株)	生物量	鲜/干比 (%)
OPT - N	38.8	32.9	8.0	30.6	157.0	22.9	46.8	14.60
OPT - P	40.0	36.8	8.3	34.8	208.0	31.5	52.1	15.13
OPT - K	36.8	34.4	8.3	31.8	195.0	26.6	50.2	13.66
CK	29.3	22.1	6.7	20.5	136.0	14.6	32.3	10.72
FP	41.9	34.6	8.1	32.5	205.5	30.2	51.5	14.70

2.2 特种茼蒿施用氮磷钾的增产增收效应

从表3可看出,淮河流域潮土地区,氮磷钾化肥配合施用的平衡施肥对特种茼蒿具有显著的增产效应。与不施氮、磷、钾的对照OPT-N、OPT-P和OPT-K相比,最佳氮磷钾配施的OPT处理,茼蒿增施氮肥的增产率为35.0%~37.6%,施磷产量相对提高10.7%~11.0%,施钾增产16.4%~18.3%,较不施肥的空白对照CK经济产量提高45.1%~49.8%,与农民习惯施肥FP相比,增产10.1%~11.9%,2年试验平均,增产率分别为36.2%、10.9%和17.3%及47.4%和11.0%,均达5%或1%的显著或极显著水准。

不施肥或不施氮肥时,特种茼蒿经济产量显著下降,相对产量相应只有最佳施肥处理OPT的66.8%~68.9%和72.7%~74.1%,平均仅为67.8%和73.4%,减产效应极显著。不施磷、钾肥,茼蒿相对产量只有OPT产量的90.1%~90.3%和84.5%~85.9%,平均相对产量分别为90.2%和85.2%,不施磷减产显著,不施钾减产极显著。总之,不施氮肥对特种茼蒿经济产量的影响最大,2年试验平均,减产幅度超过26%;其次为不施钾的处理,2年平均减产15%;不施磷对特种茼蒿经济产量的影响相对较小,平均减产10%左右。特种茼蒿氮磷钾肥的增产效应顺序

表3 平衡施肥对特种茼蒿产量和经济效益的影响

年份	处理	代号	产量	OPT 增产	增产率	农学效率	经济效益	施肥
			(公斤/亩)	(公斤/亩)	(%)	(公斤/公斤)	(元/亩)	产投比
2007-2008 两年平均	N ₁₆ P ₆ K ₁₃	OPT	2484	--	--	--	--	--
	N ₀ P ₆ K ₁₃	OPT-N	1823	661	36.2**	41.3	1252	18.99
	N ₁₆ P ₀ K ₁₃	OPT-P	2240	244	10.9*	40.7	459	16.87
	N ₁₆ P ₆ K ₀	OPT-K	2117	367	17.3**	28.2	647	8.25
	N ₀ P ₀ K ₀	CK	1685	799	47.4**	--	1413	8.53
	N ₂₀ P ₁₀ K ₅	FP	2238	246	11.0*	--	475	17.25

注1: 2007和2008年茼蒿价格均按2.00元/公斤; N=4.35, P₂O₅=4.84, K₂O=6.67元/公斤计算。
注2: *表示产量差异达5%的显著水准, **表示产量差异达1%的极显著水准。

为N>K>P。

进一步分析特种茼蒿施用氮磷钾肥的农学效率,结果表明,氮肥为41.1~41.5公斤经济产量/公斤N,磷肥40.3~41.0公斤经济产量/公斤P₂O₅,钾肥达26.8~28.2公斤经济产量/公斤K₂O,平均为41.3公斤经济产量/公斤N、40.67公斤经济产量/公斤P₂O₅和27.5公斤经

济产量/公斤K₂O,氮磷钾三要素中氮的农学效率最高,超过41公斤经济产量/公斤N;磷与氮相近,也超过40公斤经济产量/公斤P₂O₅,钾最低,接近28公斤经济产量/公斤K₂O(表3)。

表3的结果还说明,氮磷钾化肥配合施用的平衡施肥技术,可有效增加种植特种茼蒿的产值,提高农民施肥的经济收益。最佳

施肥处理 OPT 较不施氮肥的对照 OPT-N 增收 1315~1329 元/亩，施用氮肥的产投比分别为 18.9 和 19.1；较不施磷肥的对照 OPT-P 增收 484~492 元/亩，施用磷肥的产投比为 16.7~17.0；较不施钾肥的对照 OPT-K 增收 715~753 元/亩，施用钾肥的产投比达 8.0~8.5；较不施肥的空白对照 CK 相应增收 1685 和 1513 元/亩，施用氮磷钾肥的产投比相应为 9.0 和 8.1。2 年试验平均，施用氮、磷、钾每亩分别增收 1321 元、488 元和 733 元及 1598 元，施肥产投比分别达 19.0、16.9 和 8.3 及 8.5。平衡施肥处理 OPT 与农民习惯施肥 FP 相比，增收 447~538 元/亩，平均增收 492 元/亩，平均施肥产投比高达 17.3。

2.3 施肥对特种茼蒿品质的影响

从图 1 和图 2 可以看出，氮磷钾化肥配合施用的平衡施肥能有效提高特种茼蒿肉质茎维生素 C 的含量，显著降低硝酸盐的含量，改善茼蒿的内在和外观品质。维生素 C 含量，最佳

施肥 OPT 处理较不施氮肥的对照 OPT-N 提高 1.65 毫克/公斤，相对提高 10.5%；较不施磷肥的对照 OPT-P 及不施钾肥的对照 OPT-K 分别提高 1.36 和 3.12 毫克/公斤，相应提高 8.5% 和 21.9%；较不施肥的对照 CK 及农民习惯施肥处理 FP 相对提高 10.8% 和 13.1%，增施钾肥对提高特种茼蒿维生素 C 含量的作用最明显，即不施钾肥茼蒿肉质茎维生素 C 含量会急剧降低。硝酸盐含量，最佳施肥处理 OPT 较不施磷、钾肥的对照 OPT-P 和 OPT-K 及农民习惯施肥 FP 分别降低 25.3 和 68.2 及 121.6 毫克/公斤，相对降低 8.0% 和 19.0% 及 29.5%，与农民习惯施肥 FP 相比硝酸盐降低的幅度最大，这是因为农民习惯施肥 FP 施用大量氮肥，导致茼蒿肉质茎硝酸盐含量较高。但是，与维生素 C 含量不同的是，不施肥或者不施氮肥，特种茼蒿硝酸盐含量也较低，表明适当减少氮肥施用量可有效控制茼蒿硝酸盐含量。说明合理的氮磷钾配施、氮磷钾比例协调时，才能有效提高特种茼蒿维生素 C 的含量，显著降低硝酸盐的含量。

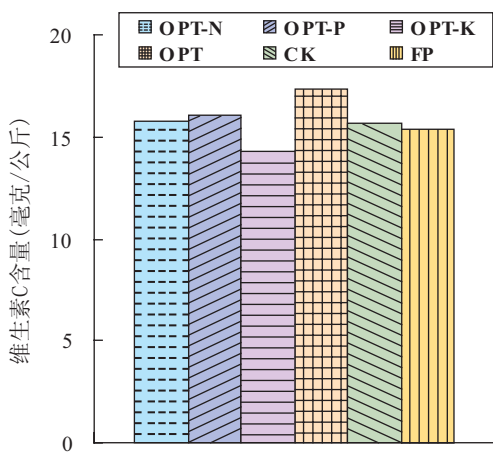


图 1 施肥对特种茼蒿维生素 C 含量的影响

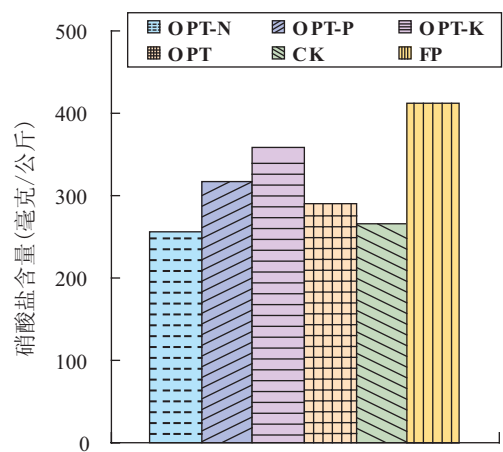


图 2 施肥对特种茼蒿硝酸盐含量的影响

3 小结

3.1 施用氮磷钾对淮河流域特种茼蒿的生长发育具有明显的促进作用, 茼蒿株高、叶片数、茎周长和苔长明显增加, 鲜重、干重及干鲜比大幅度提高, 产量性状改善, 为经济产量的提高打下了基础。

3.2 安徽省淮河流域潮土区, 氮磷钾化肥配合施用的平衡施肥对特种茼蒿具有显著的增产效应。茼蒿增施氮肥的增产率为 35.0%~37.6%, 施磷产量相对提高 10.7%~11.0%, 施钾增产 16.4%~18.3%, 较不施肥的空白对照经济产量提高 45.1%~49.8%, 与农民习惯施肥 FP 相比, 增产 10.1%~11.9%, 2 年试验平均, 增产

率分别为 36.2%、10.9% 和 17.3% 及 47.4% 和 11.0%, 均达 5% 或 1% 的显著水平。特种茼蒿施用氮磷钾的增产效应顺序为 $N > K > P$, 农学效率平均为 41.28 公斤经济产量 / 公斤 N、40.67 公斤经济产量 / 公斤 P_2O_5 和 27.49 公斤经济产量 / 公斤 K_2O 。

3.3 氮磷钾配合的平衡施肥可有效提高特种茼蒿茎内维生素 C 等有益物质含量, 降低硝酸盐等有害物质的含量, 改善品质, 增加产值, 提高农民种植特种茼蒿的经济效益。维生素 C 含量提高 8.5%~21.9%, 硝酸盐含量降低 8.0%~29.5%, 经济收益增加 484~1685 元 / 亩, 施肥产投比达 8.3~19.0。

参考文献

- [1] 胡繁荣. 蔬菜栽培学[M]. 上海: 上海交通大学出版社, 2003.
- [2] 杨敏. 涡阳秋苔干栽培加工技术[J]. 小康生活, 2005, (8), 33.
- [3] 南京农业大学. 土壤农化分析[M]. 北京: 中国农业出版社, 1994.