

马粪与尿素配施对青椒产量及其土壤培肥效果的研究

张鸣镛 阎 飞

(中国人民解放军农牧大学农学系, 长春 130062)

提 要 通过马粪和尿素不同水平配施, 对青椒产量及其土壤有机质和氮、磷效果的方差分析得出: 高量马粪和低量尿素配施处理是该试验的最佳方案。

关键词 马粪; 尿素; 配施; 青椒; 产量; 土壤培肥

由于大多数蔬菜生长期较短, 生长速度快, 单位面积产量高, 并且复种指数也较高, 因此, 就必须不断地用施肥的方法加以补充, 才能满足作物对营养的要求; 同时还要通过施肥措施调节土壤中各种离子的平衡, 创造良好的土壤生态环境^[1]。有机肥含有丰富的有机物和各种营养元素, 能改良土壤, 培肥地力, 增加产量和改善品质, 与化肥配施后, 这些作用能得到进一步提高。本试验通过马粪和尿素不同比例配施对青椒产量及其土壤有机质和氮、磷的变化研究, 试图为蔬菜的生产实践提供科学依据。

1 材料和方法

1.1 供试土壤

试验设在沈阳农业大学园艺系蔬菜基地, 为棕壤土, 土壤基础养分为有机质 2.43%, 全氮 0.11%, 全磷 0.32%, 速效氮 86.41 mg/kg, 速效磷 69.23 mg/kg。

1.2 供试材料

供试的青椒品种是茄门甜椒; 供试马粪(完全腐熟)的平均养分为有机质 25.4%, 氮 0.58%, 磷 0.27%, 钾 0.53%; 供试的尿素为俄罗斯产, 含氮 46%。

1.3 试验处理

试验设 9 个处理: (1)CK、(2)N₁、(3)N₂、(4)M₁、(5)M₁N₁、(6)M₁N₂、(7)M₂、(8)M₂N₁、(9)M₂N₂。其中 CK 为不施马粪和尿素, N₁、N₂ 为各施尿素 150 kg/hm² 和 300 kg/hm², M₁、M₂ 为各施马粪 37 500 kg/hm² 和 75 000 kg/hm²。每个处理均进行 3 次重复, 随机区组排列, 小区面积为 14 m², 试验区和处理间均设保护行。

马粪作基肥, 在播种前施入土中, 尿素作追肥。

1.4 试验方法

样品采集: 青椒每有成熟便立即收获, 并称重; 土样采自青椒全部收获后 0~20 cm 深的土层。

土样分析:土壤有机质用 $K_2Cr_2O_7$ 容量法,土壤全氮用凯氏法,土壤速效氮用碱解扩散法,土壤全磷用钼锑抗比色法,速效磷用 0.5mol/L NaHCO_3 浸提法^[2]。

方差分析:采用新复极差(LSR)法^[3]。

2 结果与分析

2.1 马粪和尿素不同配施处理对青椒产量的影响

从表 1 结果可以看出,单施高量马粪或马粪与尿素配合施用,青椒的产量比单施尿素都有显著的提高($\alpha=5\%$);而单施尿素,不论施用量的多少,都与 CK 无显著性差异;所有的处理中, M_2N_1 的产量最高,比 CK 增产 38.56% ,达 1% 的显著水平。这可能是马粪不仅含有氮、磷、钾,还含有中量(Ca、S、Mg)和微量(Fe、Mn、Cu、Zn、Mo、B)营养元素^[4],因此,马粪和尿素配施,不但能及时满足蔬菜对氮、磷、钾大量营养元素的需求,同时还能提供其他的营养元素,进而提高蔬菜的产量。

表 1 不同施肥处理对青椒的产量效应

处 理	小区产量 (kg)	显著性	
		5%	1%
M_2N_1	48.83	a	A
M_2	47.22	a	AB
M_2N_2	47.11	a	AB
M_1N_2	46.36	a	AB
M_1N_1	45.91	a	ABC
M_1	42.74	ab	ABCD
N_1	39.13	bc	BCD
N_2	37.50	bc	CD
CK	35.24	c	D

表 2 不同施肥处理土壤有机质的状况

处 理	有机质 (%)	显著性	
		5%	1%
M_2N_2	3.88	a	A
M_2N_1	3.87	ab	A
M_2	3.58	abc	AB
M_1	3.37	bcd	AB
M_1N_2	3.27	cd	BC
M_1N_1	3.09	de	BCD
CK	2.77	ef	CD
N_1	2.69	f	D
N_2	2.64	f	D

2.2 不同施肥处理对土壤有机质和氮、磷的影响

有机质是土壤肥力的物质基础之一,施用有机肥料是补给和更新土壤有机质的重要手段^[4]。有机肥料中的主要物质是有机质,有机质可以改良土壤物理、化学和生物特性,熟化土壤,培肥地力^[1]。马对饲料的咀嚼和消化比较粗糙,马粪疏松多孔,纤维素含量高,水分易蒸发,除能提高作物产量外,对于改良土壤也有明显效果^[4]。从表 2 看出:不论单施马粪,还是与尿素配施,其收获后土壤中有机质的含量比单施尿素和 CK 有显著提高($\alpha=5\%$);其中,高量马粪与尿素配施处理的土壤有机质有极显著地提高($\alpha=1\%$),比单施低量马粪或其与尿素配施处理也有显著的提高($\alpha=5\%$)。因此,对土壤有机质的作用,马粪的施用量是主要的,而与尿素的施用量并无很大关系。

有机肥料不仅是土壤有机质的主要来源,也是作物养分的直接供应者。虽然土壤全氮、全磷的水平不一定能反映当季土壤氮、磷的供应强度,但它们可以代表土壤总的供氮、磷的水平,从而为评价土壤的基本肥力以及采用各种农业措施提供科学依据。由表 3 和表 4 可知,单施高量马粪及其与尿素配施,或单施低量马粪,土壤中全氮的含量与单施尿素和 CK 相比,呈明显的上升趋势($\alpha=5\%$);高量马粪与高量尿素配施的处理,除与高量马粪和低量尿素配施的处理无显著差异外,与其他处理均呈极显著差异($\alpha=1\%$),但上述二者与其他处理呈显著性差异($\alpha=5\%$)。在土壤全磷方面,低量马粪和高量尿素配施的处理与高量马粪

和低量尿素配施处理无显著性差异($\alpha=5\%$),而与单施尿素和CK有极显著差异($\alpha=1\%$)。

表3 不同施肥处理土壤全氮的状况

处 理	全氮 (%)	显著性	
		5%	1%
M ₂ N ₂	0.17	a	A
M ₂ N ₁	0.16	a	AB
M ₂	0.14	b	BC
M ₁	0.13	b	CD
M ₁ N ₂	0.13	bc	CD
M ₁ N ₁	0.13	bc	CD
CK	0.12	c	D
N ₁	0.11	c	D
N ₂	0.11	c	D

表4 不同施肥处理土壤全磷的状况

处 理	全磷 (%)	显著性	
		5%	1%
M ₂ N ₂	0.38	a	A
M ₂ N ₁	0.36	ab	AB
M ₂	0.35	abc	AB
M ₁	0.35	abcd	ABC
M ₁ N ₂	0.33	bcde	ABC
M ₁ N ₁	0.32	bcde	ABC
N ₂	0.32	cde	BC
N ₁	0.31	de	BC
CK	0.30	e	C

土壤速效氮、磷是判断近期土壤氮、磷的供应水平,是作物当季生长所能吸收利用的养分,对合理施肥具有一定的指导意义。表5和表6显示出,高量马粪与不同水平尿素配施的处理间,青椒收获后土壤速效氮无显著变化,而比其他处理有显著提高($\alpha=5\%$);土壤速效磷的变化也基本如此,单施高量马粪及其与尿素配施的两处理间无显著性差异,但比其他处理均有显著提高($\alpha=5\%$)。

因此,高量马粪与尿素配施使土壤全氮、全磷的含量有所提高,对土壤具有一定的培肥作用,但对后茬蔬菜所能提供速效氮、磷养分的作用并无显著差异。因而,从土壤培肥效果来看,高量马粪和低量尿素配施是本试验方案中的最佳处理。

表5 不同施肥处理土壤速效氮的状况

处 理	速效氮 (mg/kg)	显著性	
		5%	1%
M ₂ N ₂	115.24	a	A
M ₂ N ₁	110.35	a	AB
M ₂	106.96	ab	ABCD
M ₁ N ₂	98.80	bc	BCDE
M ₁	94.03	cd	CDEF
N ₂	93.53	cd	DEF
M ₁ N ₁	93.39	cd	DEF
N ₁	87.75	de	EF
CK	82.23	e	F

表6 不同施肥处理土壤速效磷的状况

处 理	速效磷 (mg/kg)	显著性	
		5%	1%
M ₂ N ₂	111.07	a	A
M ₂ N ₁	107.10	a	A
M ₂	100.90	a	AB
M ₁ N ₂	81.77	bcd	BCDE
M ₁	79.33	cd	CDE
M ₁ N ₁	77.37	de	CDEF
N ₂	63.90	efg	DEF
N ₁	61.70	fg	EF
CK	56.83	g	F

3 结 论

单施高量马粪或马粪与尿素配施,青椒的产量都有显著的增加,其中,高量马粪和低量尿素配施处理获得的产量最高,比CK增产38.56%,达1%的极显著水平。

施用马粪可以增加土壤有机质的含量,而与配施的尿素水平高低相比无明显差异。

高量马粪和低量尿素配施处理能显著地提高土壤中全氮、全磷的水平;高量马粪和不同水平尿素配施,都能显著地增加土壤速效氮、磷的含量。

综上所述,根据青椒的产量效应、培肥地力的作用和土壤生态环境保护的原则,高量马粪和低量尿素配施是该试验的最佳方案。

参 考 文 献

- 1 中国农业科学院土壤肥料研究所主编·中国肥料·上海:上海科学技术出版社,1994,119~121
- 2 中国土壤学会农业化学专业委员会编·土壤农业化学常规化学方法·北京:科学出版社,1984
- 3 南京农业大学主编·田间试验和统计方法(第二版)·北京:农业出版社,1989,97~99
- 4 北京农业大学主编·农业化学(总论)(第二版)·北京:农业出版社,1990,218~256

(责任编辑:张 瑛)