

不同肥力下钾肥施用量对循化地膜线辣椒产量及品质影响

韩德强

(青海省循化县农业技术推广中心, 青海 循化 811100)

摘要:以循化线辣椒为试材,在青海省循化县选择高、中、低地块采用单因素试验,研究了施用 K_2O 45、90、125、135、180、270 kg/hm^2 (以不施肥为对照) 不同钾肥施用水平对循化线辣椒产量和品质的影响。结果表明:同一辣椒品种在同一肥力水平下,增施钾肥对生育期长短影响不大,同一辣椒品种在肥力条件高的地块生育期长,而在瘠薄地块生育期短;同一辣椒品种的红果率、鲜果辣椒素含量和鲜果维生素 C 含量随着栽培土壤肥力的提高而降低;施钾量在一定范围内可以显著提高辣椒的红果率,增加鲜果辣椒素含量和鲜果维生素 C 含量;在高肥力条件下施钾量在 45 kg/hm^2 时,中肥力条件下施钾量在 180 kg/hm^2 时,低肥力条件下施钾量在 90 kg/hm^2 时,线辣椒的鲜果产量最高、纯收入最大。

关键词:肥力水平;钾肥;线辣椒;品质;产量;纯收入

中图分类号:S 641.3 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2014)17-0169-03

辣椒(*Capsicum annuum* L.)属茄科辣椒属一年生或有限多年生草本植物,又名辣子、青椒、菜椒、番椒、秦椒、辣角等,是我国人们喜爱的蔬菜和调味品,营养价值高,尤其富含维生素 C^[1]。循化线辣椒是当地群众在长期的栽培生产过程中,培育出的特有农家品种,因其色红、肉厚、味香、椒长、籽粒含油率高、品质好而久负盛名^[2],且具有香而不辣的口味而闻名省内外^[3]。青海省昼夜温差大,光照强,病虫害发生少,无工业和水源等污染,是无公害线辣椒的适宜种植区^[4]。地膜覆盖栽培是提高作物产量的重要措施^[5],目前,循化线辣椒的地膜栽培达到了 95% 以上。但近年来,辣椒生产中重氮、磷肥、轻

钾肥的现象比较严重,特别是大量施用化学氮肥,造成土壤中养分比例不协调,致使辣椒产量和品质下降,同时还导致肥效降低,环境污染^[6-8]。钾素的丰缺与植物叶片结构、水分等状况密切相关,钾还能提高作物对氮、磷的吸收和利用^[9-10],合理增施钾肥可显著提高作物产量、改善品质,增强抗病能力^[11]。该试验通过研究不同地力条件下、在传统施肥的基础上施用不同钾肥的量对循化线辣椒产量和品质的影响,为循化县的地膜线辣椒栽培技术的改进提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验于 2011 年 11 月至 2012 年 11 月在循化县进行。试验地海拔 1 850 m,年日照时数 2 685 h,年均气温 8.7℃,年均降水量 264.4 mm,耕地为河谷台地水浇地,土壤类型为灰钙土,质地为砂壤,土壤肥力均匀。试验

作者简介:韩德强(1970-),男,撒拉族,农艺师,现主要从事农业技术推广等工作。E-mail:qhxxhdq@sina.com。

基金项目:青海省科技攻关资助项目(2005-N-156)。

收稿日期:2014-04-17

Abstract: Through investigating soil layers, soil nutrient, soil thickness and distribution of citrus root, engineering design of citrus orchard's planting field in paddy field in Ganning Town, Wanzhou County of Chongqing were discussed. The results showed that paddy field was the main land using type and the slope was gentle in the study area, ditching of soil improvement by means of ridge and furrow should be adopted in paddy field. Digging of planting furrow width and depth were 0.4 m and 1.6 m, respectively, with the drainage ditch was built in every 8 m. The field drain was built between two drainage ditch, and then backfill soil of digging and surface soil around the planting furrow, in order to made 0.4 m ridge reach and 0.8 m soil thickness. According to the slope, soil properties and citrus roots, the engineering design of planting field of citrus orchard in paddy field should determine the parameters rationally.

Keywords: three gorges area; citrus; paddy field; site conditions; engineering design; soil improvement

地前茬为冬小麦田。根据前茬小麦的长势确定高肥力、中肥力和低肥力 3 个地块,对其进行收获计产,测定基础肥力,结果见表 1。

表 1 不同肥力地块土壤基础养分测定结果

地块类型	pH 值	有机质 /%	NH_4^+-N /($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$)	NO_3^--N /($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$)	P_2O_5 /($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$)	K_2O /($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$)	Ca /($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$)	Mg /($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$)	前茬小麦产量 /($\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$)
高肥力	8.38	0.64	73.2	120.5	158.2	1 064.0	1 979.1	402.1	9 460
中肥力	8.51	0.62	54.1	79.4	120.9	698.3	2 104.7	376.2	6 681
低肥力	8.62	0.59	10.5	28.2	83.1	246.2	2 276.3	347.3	4 327

1.3 试验方法

试验采用单因素随机区组设计,设 6 个 K_2O 水平, $\text{K}0:0 \text{ kg}/\text{hm}^2$ 、 $\text{K}45:45 \text{ kg}/\text{hm}^2$ 、 $\text{K}90:90 \text{ kg}/\text{hm}^2$ 、 $\text{K}135:135 \text{ kg}/\text{hm}^2$ 、 $\text{K}180:180 \text{ kg}/\text{hm}^2$ 、 $\text{K}270:270 \text{ kg}/\text{hm}^2$ 。分别在邻近的不同肥力 3 块地中进行,2011 年小麦收获后,翻地冬灌,2012 年 3 月 25 日进行常规土壤消毒、整地施基肥,结合不同钾肥水平,每处理施腐熟菜籽饼 $1 125 \text{ kg}/\text{hm}^2$ 、施 N $720 \text{ kg}/\text{hm}^2$ 、施 P_2O_5 $412.5 \text{ kg}/\text{hm}^2$ 。基肥施用后起垄覆膜。覆膜 10 d 左右后打孔播种,垄上行距 40 cm、垄间行距 60 cm、穴距 30 cm。小区宽 4 m(每小区 4 垄)、长 7 m,小区面积 28 m^2 。下种量 $7.5 \text{ kg}/\text{hm}^2$,每穴 15~20 粒,播后覆细沙。出苗后间苗、第 4 片真叶形成时定苗,每穴定苗 8~9 株,3 次重复。其它措施按常规进行。

1.4 项目测定

1.4.1 产量指标 分别在 9 月 1 日左右、9 月 10 日左右、9 月 21 日左右分 3 次性采摘辣红熟辣椒果实,记录各处理小区产量及果实数,计算总产量,即经济学产量。记载不同处理的生育期。

1.4.2 品质指标 红果率(达到成熟商品果的重量占总果重量);在收获期第 2 次收获时采红色新鲜果实进行辣椒品质测定,果实维生素 C 含量采用银蓝比色法测定,辣椒素含量采用香兰素-亚硝酸钠比色法测定^[6]。

2 结果与分析

2.1 不同肥力水平、不同钾肥处理的循化线辣椒全生育期比较

由表 2 可知,同一肥力水平下、不同钾肥处理的生育期基本相同;在播种期相同的条件下,高、中、低肥力线辣椒全生育期为 179、175、175 d。土壤基础肥力越高,生育期越长。说明同一辣椒品种在同一肥力水平下,增施钾肥对生育期长短影响不大,同一辣椒品种在肥力条件高的地块生育期长,而在瘠薄地块生育期短。

2.2 不同施肥处理对循化线辣椒品质性状的影响

由表 3 可知,高肥力地块的红果率、鲜果辣椒素含量和鲜果维生素 C 含量最低,与相应的中肥力、低肥力地块有显著差异;说明同一辣椒品种的红果率、鲜果辣椒素含量和鲜果维生素 C 含量随着栽培土壤肥力的提高而降低。在高肥力、中肥力和低肥力条件下施钾肥、施钾量在 $0 \sim 135 \text{ kg}/\text{hm}^2$ 范围内红果率、鲜果辣椒素含

1.2 试验材料

供试线辣椒种子由循化县种子分公司提供。加拿大钾肥含 60% K_2O ,由青海省农林科学院土壤肥料研究所提供。

表 2 不同处理循化线辣椒生育期

地 块	K_2O /($\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$)	播种期 /月-日	出苗期 /月-日	现蕾期 /月-日	始花期 /月-日	门椒期 /月-日	盛果期 /月-日	红果期 /月-日	全生育期 天数/d
高肥力	0	03-30	04-28	06-18	07-20	08-05	08-28	09-25	179
	45	03-30	04-28	06-18	07-20	08-05	08-28	09-25	179
	90	03-30	04-28	06-18	07-20	08-05	08-28	09-25	179
	135	03-30	04-28	06-18	07-20	08-05	08-28	09-25	179
	180	03-30	04-28	06-18	07-20	08-05	08-28	09-25	179
	270	03-30	04-28	06-18	07-20	08-05	08-28	09-25	179
中肥力	0	03-30	04-26	06-16	07-07	08-04	08-28	09-21	175
	45	03-30	04-26	06-16	07-07	08-04	08-28	09-21	175
	90	03-30	04-26	06-16	07-07	08-04	08-28	09-21	175
	135	03-30	04-26	06-16	07-07	08-04	08-28	09-21	175
	180	03-30	04-26	06-16	07-07	08-04	08-28	09-21	175
	270	03-30	04-26	06-16	07-07	08-04	08-28	09-21	175
低肥力	0	03-30	04-25	06-13	07-05	08-01	08-24	09-18	172
	45	03-30	04-25	06-13	07-05	08-01	08-24	09-18	172
	90	03-30	04-25	06-13	07-05	08-01	08-24	09-18	172
	135	03-30	04-25	06-13	07-05	08-01	08-24	09-18	172
	180	03-30	04-25	06-13	07-05	08-01	08-24	09-18	172
	270	03-30	04-25	06-13	07-05	08-01	08-24	09-18	172

表 3 不同处理循化线辣椒品质性状的影响

地 块	K_2O /($\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$)	红果率 /%	鲜果辣椒素含量 /($\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$)	鲜果维生素 C 含量 /($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$)
高肥力	0	64.3±2.1bcB	1.13±0.06bA	110.6±4.1bC
	45	66.6±2.1bcB	1.20±0.11abA	115.8±6.5bBC
	90	67.6±1.2 bcB	1.16±0.07abA	120.3±2.2abABC
	135	78.0±1.1aA	1.30±0.10abA	130.0±7.5aA
	180	76.0±1.0aA	1.27±0.06abA	128.4±4.0aAB
	270	75.6±0.8aA	1.23±0.06abA	127.5±8.5aAB
中肥力	0	66.3±2.1bC	1.17±0.06bA	117.02±3.0cC
	45	69.8±4.1bBC	1.21±0.09abA	119.7±6.6cBC
	90	71.1±4.3bABC	1.26±0.05abA	124.4±8.9bcABC
	135	78.3±0.8aA	1.33±0.06abA	135.3±5.1aA
	180	77.1±0.9aAB	1.30±0.09abA	132.6±2.5abAB
	270	77.1±1.1aAB	1.31±0.08abA	131.0±3.5abAB
低肥力	0	69.6±4.4cC	1.28±0.02bA	128.1±4.3cB
	45	73.3±4.5bcBC	1.41±0.09abA	133.1±7.0bcAB
	90	77.4±0.9abAB	1.43±0.10abA	138.8±8.2abAB
	135	81.6±1.0aA	1.47±0.07aA	146.4±4.0aA
	180	81.1±0.8aA	1.41±0.10abA	145.1±5.2aA
	270	80.5±0.8aA	1.41±0.10abA	144.8±1.6aA

量和鲜果维生素 C 含量随着施钾量的提高而提高、施钾量达到 $135 \text{ kg}/\text{hm}^2$ 时最高,施钾量超过 $135 \text{ kg}/\text{hm}^2$ 时不再增加。说明施钾量在一定范围内可以显著提高辣椒的红果率,增加鲜果辣椒素含量和鲜果维生素 C 含量。

2.3 不同施肥处理对循化线辣椒经济产量及经济效益的影响

由表4可以看出,高肥力下的线辣椒经济产量最高,显著高于中低肥力的地块。在高肥力下施钾量在45 kg/hm²时线辣椒的鲜果产量最高、纯收入最大。而在中肥力条件下、施钾量在180 kg/hm²时,线辣椒的鲜果产量最高、纯收入最大;在低肥力条件下、施钾量在90 kg/hm²时,线辣椒的鲜果产量最高、纯收入最大。

表4 不同处理循化线辣椒经济产量及经济效益分析

地块	K ₂ O /(kg· hm ⁻²)	单位面积产量 /(t· hm ⁻²)	增加产量 /(t· hm ⁻²)	增加收入 /(元· hm ⁻²)	增加成本 /(元· hm ⁻²)	纯收入 /(元· hm ⁻²)
高肥力	0	48.3±3.9bB	0	0	0	0
	45	59.8±3.4aA	11.5	22 933.3	225.0	22 708.3
	90	53.4±3.3aAB	5	10 066.7	450.0	9 616.7
	135	50.7±3.4bB	2.3	4 666.7	675.0	3 991.7
	180	51.3±4.1bB	2.9	5 866.7	900.0	4 966.7
	270	50.8±3.9bB	2.4	4 866.7	1 350.0	3 516.7
中肥力	0	30.1±2.9dB	0	0	0	0
	45	36.5±2.0bcAB	6.4	12 800.0	225.0	12 575.0
	90	32.8±2.4cdB	2.6	5 266.70	450.0	4 816.7
	135	40.4±2.2abA	10.2	20 466.7	675.0	19 791.7
	180	43.2±2.8aA	13.1	26 200.0	900.0	25 300.0
	270	41.5±2.9abA	11.3	22 600.0	1 350.0	21 250.0
低肥力	0	17.7±1.1cC	0	0	0	0
	45	21.4±3.2bcBC	3.7	7 400.0	225.0	7 175.0
	90	30.4±3.1aA	12.7	25 466.7	450.0	25 016.7
	135	26.4±3.5abAB	8.7	17 400.0	675.0	16 725.0
	180	19.8±2.7cBC	2.1	4 200.0	900.0	3 300.0
	270	19.7±3.5cBC	2.0	4 000.0	1 350.0	2 650.0

注:线辣椒鲜果按照当年地头价2.0元/kg、加拿大钾肥按照5.0元/kg计算。

3 结论

同一辣椒品种在同一肥力水平下,增施钾肥对生育期长短影响不大,同一辣椒品种在肥力条件高的地块生育期长,而在瘠薄地块生育期短。同一辣椒品种的红果率、鲜果辣椒素含量和鲜果维生素C含量随着栽培土壤肥力的提高而降低。施钾量在一定范围内可以显著提高辣椒的红果率,增加鲜果辣椒素含量和鲜果维生素C含量。在高肥力下施钾量45 kg/hm²、中肥力条件下施钾量180 kg/hm²、低肥力条件下施钾量90 kg/hm²,线辣椒的鲜果产量最高、纯收入最大。

参考文献

- [1] 要晓玮,梁银丽,曾睿,等.不同有机肥对辣椒品质和产量的影响[J].西北农林科技大学学报(自然科学版),2011,39(10):158-169.
- [2] 段广发,韩维国.循化县线辣椒生产现状存在问题及对策[J].青海农林科技,2001(1):56.
- [3] 戚文荣,韩生录,张礼.循化线辣椒种植密度试验[J].北方园艺,2010(18):33-34.
- [4] 李江.循化线辣椒栽培密度对农艺性状和产量的影响[J].青海农林科技,2009(3):5-9.
- [5] 田丰,张永成,张凤军.青海不同生态区马铃薯地膜覆盖栽培技术[J].作物杂志,2011(3):109-112.
- [6] 马文娟,同延安,高义民,等.平衡施肥对线辣椒产量、品质及养分累积的影响[J].西北农林科技大学学报(自然科学版),2010,38(1):162-166.
- [7] 孙继民,邹学校,罗尊长,等.辣椒连作研究进展[J].辣椒杂志,2011(2):1-6.
- [8] 上官金虎,吕广林,王宏岳.线辣椒连作障碍原因与对策[J].陕西农业科学,2007(3):122-124.
- [9] 倪纪恒,付为国,朱咏利,等.温室黄瓜钾素含量临界值的模拟[J].中国蔬菜,2012(18):128-133.
- [10] 陈宪军.钾肥的作用[J].吉林农业,2007,210(8):23.
- [11] 马乔玲,张炎,李青军.钾肥施用对加工番茄产量及效益的影响[J].新疆农业科学,2013,50(11):2046-2053.

Effect of Potash Application to Different Fertility Level on Yield and Quality of Xunhua Line Pepper Under Plastic Film Mulching

HAN De-qiang

(Agricultural Technology Popularizing Station of Xunhua in Qinghai Province, Xunhua, Qinghai 811100)

Abstract: With line pepper as test materials, under high, medium, low fertilizer land in Qinghai province, single factor randomized block design was used, the effect of different K₂O applyins (45, 90, 125, 135, 180, 270 kg/hm², with no-fertilizer as control) on yield and quality of pepper were studied. The results showed that the same species in the same fertility level, increasing potassium applying amount, the growing period was not affected. The same pepper variety had long growth period under the high fertility plots and had short growth period under the low fertility plots. The red berries rate, fruit capsaicin content and fruit vitamin C content in the same pepper variety were reduced with the improvement of soil fertility and significantly increased with the potash application amount in a certain range. The yield of the line pepper fruit was the highest and the net income was the highest when the potash application amount was 45 kg/hm² under the high soil fertility level was 180 kg/hm² under the medium soil fertility level and was 90 kg/hm² under the low soil fertility level.

Keywords: fertility level; potash; line pepper; quality; yield; net income