

# 无公害辣椒优质高产关键栽培技术研究

王彦飞, 曹国璠  
(贵州大学 农学院, 贵州 贵阳 550025)

**摘 要:**以无公害辣椒栽培中影响较大的 5 个因素,采用五因素二次正交回归设计方法,从经济性状和品质等方面研究无公害辣椒的关键栽培技术。结果表明:影响辣椒生长性状的主要因素是移栽时间和密度;各处理辣椒的产量、辣椒素含量和 VC 含量的最高值出现在零水平下在各方面都有较好的表现。

**关键词:**无公害辣椒; 优质; 高产; 栽培技术  
**中图分类号:**S 641.3 **文献标识码:**A **文章编号:** 1001—0009(2010)21—0026—04

贵州省辣椒种植历史悠久,品种资源丰富,其中不乏高品质的品种材料,在辣椒品质育种及多样性育种方面资源优势明显。目前贵州省对鲜食用辣椒品种的研究多于加工用辣椒品种,然而具有潜在优势的仍然是加工用辣椒品种。贵州省部分干辣椒品种色泽红润、油分重、香味浓、辣味适中,是开发辣椒系列制品的极好材料,不仅深受广大消费者喜欢而且也是外贸出口的主要农副产品之一。对干椒资源的开发有利于发展贵州经济,对农户脱贫致富将起到积极作用。无公害辣椒栽培地要求空气清新,水质纯净,土壤未受污染,具有良好农业生态环境的地区,对于水源、土壤、大气环境都有相应要求,品种选用抗性强,丰产性高、质量优的新品种,以减少农药的使用。试验以无公害辣椒栽培中影响较大的 5 个因素,通过正交实验设计,从经济性状和品质等方面研究无公害辣椒的关键栽培技术,以求获得良好的试验效果,对于大田辣椒生产获得较高的产量和品质具有重要意义。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

贵蔬遵义朝天椒。

### 1.2 试验设计

选择无公害辣椒栽培中影响较大的 5 个因素,分别

设置 5 个水平,采用五因素二次正交回归旋转组合设计,以密度(X1)、施肥总量(X2 辣椒专用肥折合纯量)、移栽时间(X3,播种后天数)、防落花落果措施(X4,喷洒 80%椒丰浓度)、防病虫害措施(X5)为研究对象,不设重复,随机排列,共 36 个小区,小区面积 3 m× 3 m。试验设计与田间小区分布情况见表 1,其中 X5 因素中,A 表示 1.5%植病灵乳油 1 000 倍液,B 表示 1.5%植病灵乳油 1 000 倍液+25%瑞毒霉 600 倍液,C 表示 1.5%植病灵乳油 1 000 倍液+25%瑞毒霉 600 倍液+BT 杀虫粉 40~50 g 兑水 30~50 kg,D 表示 1.5%植病灵乳油 1 000 倍液+BT 杀虫粉 40~50 g 兑水 30~50 kg,E 表示 25%瑞毒霉 600 倍液+BT 杀虫粉 40~50 g 兑水 30~50 kg。

表 1 试验因素与水平设计

Table 1 The design of experimental factors and levels

因素 Factors	变量水平 Variable level				
	-2	-1	0	1	2
X1/万株·hm <sup>-2</sup>	4.5	6.0	7.5	9.0	10.5
X2/kg·hm <sup>-2</sup>	600	750	900	1 050	1 200
X3/d	30	40	50	60	70
X4/g·kg <sup>-1</sup>	0.4	0.6	0.8	1	1.2
X5/浓度	A	B	C	D	E

### 1.3 田间管理

供试土地土壤肥力中等,定植前施适量复合肥作为基肥。辣椒 3 月 25 日播种育苗,15~20 d 后观察出苗情况,各小区按照试验设计进行移栽,观测成活率。在辣椒盛花期按照试验设计施肥,在辣椒挂果时按照试验设计采取防落花落果措施,间隔 1 周后实施防虫措施。一般来说鲜椒宜在花谢 20~25 d 后采收<sup>[1]</sup>,干制辣椒一般都在果实完全红熟后一次性采收<sup>[2]</sup>,试验根据各小区生长情况适时采收。

第一作者简介:王彦飞(1983-),男,河南濮阳人,在读硕士,研究方向为作物优质高产高效栽培理论与技术。E-mail: lslx513@163.com.

通讯作者:曹国璠(1965-),男,甘肃兰州人,博士,教授,现主要从事生态农业方面的研究工作。E-mail: cg18933@126.com.

基金项目:贵阳市科技局资助项目[(2008)筑科农合同字第 23 号]。

收稿日期:2010-08-04

1.4 测定项目及方法

1.4.1 经济性的测定 干辣椒从定植后开始每处理  
定点点株, 每 10 ~ 15 d 观察记载 1 次, 每个处理观察 5  
株。观察内容包括株高、开展度、果长、果粗、单果最重、  
单果最轻等经济指标。收获后测量每小区的实际产量,  
以辣椒的鲜重计算。

1.4.2 品质指标测定 干物质含量测定采用恒重量烘  
干法, 维生素含量测定采用 2, 6-二氯酚靛酚滴定法<sup>[3]</sup>,  
辣椒素含量测定采用煤油—丙酮萃取、紫外分光光度  
法<sup>[4]</sup>。

1.5 数据处理

采用 Excel、DPS 软件进行数据处理与分析。

2 结果与分析

2.1 不同处理下辣椒经济性状

表 2 各处理辣椒的经济性状比较

Table 2 The comparison of hot pepper growth traits in all treatments						
处理	株高	开展度	果长	果粗	平均果重	单株果数
Treatment	Plant height/ cm	Plant spreading/ cm	Fruit length/ cm	Fruit diameter/ cm	Mean fruit weight/ g	Fruit number per plant/ 个
1	87. 32	57. 32	4. 35	2. 00	6. 03	52
2	86. 72	60. 33	4. 25	2. 00	6. 04	56
3	80. 03	59. 72	3. 83	2. 19	6. 36	58
4	76. 07	54. 36	4. 10	2. 07	6. 73	50
5	84. 74	53. 86	3. 93	2. 16	6. 85	48
6	71. 48	61. 39	4. 55	2. 08	6. 61	53
7	74. 61	60. 70	3. 95	1. 81	6. 80	52
8	78. 25	56. 15	4. 41	1. 84	5. 56	53
9	83. 21	60. 22	4. 26	1. 88	6. 90	56
10	85. 67	56. 58	4. 19	2. 06	6. 88	54
11	81. 83	57. 96	4. 28	1. 74	6. 54	60
12	77. 78	54. 78	3. 85	2. 24	5. 97	53
13	86. 64	54. 27	4. 12	2. 11	6. 29	52
14	73. 09	61. 87	3. 96	2. 21	6. 66	53
15	76. 29	61. 17	4. 58	2. 12	6. 78	56
16	80. 01	56. 59	3. 98	1. 85	6. 53	54
17	72. 65	57. 65	4. 01	1. 94	5. 51	51
18	80. 93	57. 06	3. 61	2. 12	5. 80	49
19	68. 27	51. 46	3. 71	2. 10	6. 26	52
20	71. 26	58. 66	4. 30	2. 02	6. 03	51
21	74. 73	58. 00	3. 73	1. 76	6. 21	53
22	79. 47	53. 66	4. 17	1. 79	5. 07	56
23	81. 82	57. 54	4. 02	1. 82	6. 30	53
24	75. 64	54. 07	3. 95	2. 00	6. 28	50
25	78. 27	55. 38	4. 04	1. 69	5. 97	45
26	65. 90	67. 03	4. 72	2. 13	6. 56	60
27	98. 11	66. 35	4. 25	2. 33	6. 91	56
28	97. 44	60. 40	4. 55	2. 20	7. 32	54
29	89. 92	59. 84	4. 37	2. 30	7. 45	52
30	85. 47	68. 21	5. 06	2. 21	7. 18	57
31	95. 21	67. 44	4. 39	1. 93	7. 39	56
32	80. 32	62. 39	4. 90	1. 96	6. 04	57
33	83. 83	66. 91	4. 73	2. 00	7. 50	60
34	87. 92	62. 87	4. 65	2. 19	7. 48	58
35	93. 49	64. 40	4. 76	1. 85	7. 11	55
36	96. 26	51. 94	3. 87	2. 01	6. 15	44

由表 2 可知, 各因素在零水平时, 辣椒的成活率高、  
落花落果情况不明显、发病率低。综合表 2 的多项经济  
指标的分析, 处理 29 和 30 的指标比较优异, 从处理27~  
36 各因素水平相同都为零水平, 在这一水平上, 辣椒的  
各项经济指标均高于其它水平 8. 35% ~ 18. 64%。

而其它水平的处理存在不同程度的问题, 尤其是 2  
处理水平, 移栽时间较晚成活率低, 虽然大密度移栽弥  
补了成活率, 但是花蕾期辣椒的疫病和疮痂病相对严  
重, 调查发现一方面是由于苗床带病菌, 移栽时清理发  
病苗株不彻底导致田间疫病的继续发展和传染, 密植也  
给病毒传染创造了条件; 另一方面考虑是由于用药搭配  
不合理, 不能及时有效地控制病害发展。

对于疫病的防治,发病初期可选用 58%甲霜灵锰锌可湿性粉剂 600 倍或 72%克露可湿性粉剂 800 倍喷雾。根部发病用药灌根 每株用药为 250 g 灌 1~2 次;对于疮痂病,在 7~8 月份高温多雨季节发病较重,主要危害叶片。防治主要选用新植霉素 4 000~5 000 倍液或用 72%农用链霉素 4 000 倍液喷雾,7~10 d 喷 1 次,连续喷 2~3 次,效果明显。对于朝天椒的主要虫害烟青虫、斜纹夜蛾、蚜虫等,可用阿维菌素、吡虫啉等防治。科学合理的选用农药既可以有效防治病虫害,更可以减少农田化学污染,实现辣椒生产的无公害。

2.2 产量与各因素的关系

对各处理产量与个处理水平进行二次正交旋转组合设计得出回归方程,在  $\alpha=0.1$  显著水平剔除不显著项后,简化后的方程为: $Y=33.491671.13250X1^2-1.27125X3^2$ 。结合表 3 的结果说明 X1(密度)对产量的影响最大,达到显著水平,密度太小辣椒群体保水保肥的能力差,密度太大影响植株对光能和肥水条件的利用,弱株病株多。其次为 X3(播种后的移栽时间),也达到了显著水平 移

栽时间过早,辣椒苗较弱,对环境的适应力也弱,受移栽土地光、温、水等因素的影响较大,不易成活,移栽时间过晚,辣椒苗枝叶过多,特别怕高温,失水后不易复原,定根水难以发挥最好的作用,也会造成成活率的下降。最高产量的最优组合为各因素都在零水平上时,产量最大为 38.95 kg。

2.3 不同处理对品质的影响

从 3 个品质指标的数值上看,零水平处理下的辣椒各指标均高于其它处理 9.35%~16.51%。Duncan's 新复极差法分析的结果表明,对于干物重,处理 35 极显著大于其它处理,处理 18 最小;对于 VC 含量,处理 33 极显著大于其它处理,处理 22 最小;对于辣椒素含量,处理 33 极显著大于其它处理,处理 18 最小。有研究表明,辣椒素含量与植株开展度成极显著负相关<sup>[5]</sup>,也有研究表明光照影响辣椒素的合成,光照强度减弱,导致辣椒果实中辣椒素含量增多<sup>[6]</sup>,但光照减弱不利于 VC 的合成,叶面喷施锌肥可以同时提高辣椒素和 VC 的含量,这一机理尚需进一步研究。

表 3 试验结果方差分析

Table 3 The variance analysis of test results

变异来源	平方和	自由度	均方	偏相关	比值 F	P 值
Variation source	Square sum	Freedom	Mean square	partial correlation	F Value	P Value
X1	6.7416	1	6.7416	-0.2053	0.6602	0.0429
X2	0.0216	1	0.0216	-0.0119	0.0021	0.0659
X3	24.2406	1	24.2406	0.3696	2.3738	0.0373
X4	8.5921	1	8.5921	0.2305	0.8414	0.3735
X5	4.8961	1	4.8961	-0.1760	0.4795	0.4992

表 4 各处理辣椒品质比较

Table 4 The comparison of hot pepper qulity in all treatments

处理	干物质	VC content	辣椒素 Capsaicin content	处理	干物质	VC content	辣椒素 Capsaicin
Treatment	Dry matter content/ %	/mg * (100g) <sup>-1</sup>	/mg * (100g) <sup>-1</sup>	Treatment	Dry matter content/ %	/mg * (100g) <sup>-1</sup>	content/ mg * (100g) <sup>-1</sup>
1	14.76	159.07	162.23	19	13.84	158.26	148.81
2	14.03	160.50	163.23	20	14.31	154.05	146.74
3	14.33	154.29	161.64	21	15.67	156.57	145.57
4	14.81	155.34	158.89	22	14.26	156.97	145.08
5	15.14	159.86	164.15	23	14.51	160.44	148.79
6	14.77	172.40	164.53	24	14.35	159.27	151.78
7	15.02	161.82	159.66	25	15.03	151.52	152.09
8	14.85	157.51	160.80	26	14.42	156.11	154.78
9	15.56	160.09	161.65	27	16.77	174.80	177.41
10	14.92	160.50	162.44	28	15.94	176.37	180.26
11	15.06	164.05	161.36	29	16.28	169.55	181.37
12	14.85	162.85	159.12	30	16.83	170.70	179.60
13	15.22	154.93	157.85	31	17.20	175.67	176.54
14	14.87	159.62	157.32	32	16.78	177.20	182.39
15	15.16	171.47	161.34	33	17.07	177.82	182.81
16	15.35	155.41	148.30	34	16.88	173.09	177.40
17	14.25	156.35	149.08	35	17.68	175.92	178.67
18	13.55	157.71	149.81	36	16.96	176.37	179.61

3 结论与讨论

通过对试验中辣椒生长性状、产量、品质的分析总结和辣椒生育期的田间观测,初步明确了贵蔬遵义朝天椒的生长特性、品质和关键栽培措施。首先选择适宜品种是高产稳产的关键,观测中发现同一小区也存在辣椒生长性状不整齐的现象,原因考虑是良种的退化,在辣椒品种进行提纯复壮的同时,也会导致许多良种退化劣变,甚至失去该品种的典型性,这就直接影响了辣椒品质 and 经济效益;其次在培育壮苗时,生产中有露地育苗和保护地育苗,无论采取哪种方式,一定要注意苗床是否无污染,营养土的配制方面尽量避免用腐熟的牲畜粪,避免病毒的带入。可选用菜田土 60%、风干的河泥、草木灰 20%、锯末 20%和 0.2%的过磷酸钙或者磷酸氢二铵。辣椒种经催芽播种,若苗期发现有感病植株及时清理避免病毒扩散;第三是适时定植,辣椒喜温暖、不耐霜冻,必须待晚霜后,土温稳定在 13~15℃。贵州地区一般在 5 月上旬定植,试验表明在播种后 50 d 定植辣椒苗成活率最高,平均可达 94%;第四是防落花落果措施,试验中采用的椒丰属于生长调节剂,它可以控制旺长,同时壮根壮苗,以 1 kg 水兑 0.8 g 在盛花期喷施为宜。对于生长期的病虫害以防为主,滥施农药将直接导致辣

椒品质的下降。施肥方面,以复合肥 900 kg/hm<sup>2</sup> 为宜,此外还可以叶面喷施钾肥,可达到异曲同工的效果。

综合而言,影响辣椒生长性状的主要因素是移栽时间和密度。试验中各因素零水平条件下的处理在各方面都有较好的表现,但也会因地区和品种的不同而有所差异,所以辣椒种植要因地制宜,科学合理。对农户而言,掌握好栽培技术的关键点是稳产丰产的关键,改传统种植方式为科学规范化种植,对于辣椒的无公害生产具有重要意义。

参考文献

[1] 吴忠义,郑美荣,李桂莲等. 贵州山区秋延晚无公害辣椒栽培技术[J]. 贵州农业科学, 2002, 30(增刊): 50-51.  
[2] 李玉福,杨丽,夏京艳. 无公害干辣椒栽培技术[J]. 吉林蔬菜, 2009(1): 26-27.  
[3] 景国安,忻秋萍,卢帼芬. 2,6-二氯酚测定果实蔬菜还原型抗坏血酸方法的改进[J]. 植物生理学通讯, 1985(5): 41-42.  
[4] 王吉祥,刘惠蓉,王志恒等. 辣椒素含量测定法[J]. 陕西农业科学, 1995(5): 18-20.  
[5] 邹学校. 辣椒品种资源抗病性和营养成分与农艺性状的相关分析[J]. 北方园艺, 1991(11): 5-8.  
[6] 吕长山,王金玲,李瑞兰等. 光照强度对辣椒果实中辣椒素含量的影响[J]. 北方园艺, 2005(4): 69-70.

Study on the Key Cultivation Techniques of Hight Quality and High Yield Non-polluted Hot Pepper

WANG Yan-fei CAO Guo-fan

(College of Agriculture Guizhou University, Guiyang, Guizhou 550025)

**Abstract:** The experiment was designed according to five facorts second order orthogonal rotative regression. The five selected factor were density, application rate, transplanting time, preventive measures of blossom and group drop and preventive measures of pests which were setted five levels. According to all Indexes determination of growth traits, Investigation of economic characters and quality determination in maturity. The results showed that yield, content of capsaicin and Vitamin C showed the highest amount in zero treatment level. The key cultivation techniques of non-polluted hot pepper have been determined preliminarily.

**Key words:** non-polluted hot pepper; hight qulity; high yield; cultivation techniques