

# 宁夏设施沙培辣椒引种试验

杨 飞, 高艳明, 李建设

(宁夏大学 农学院, 宁夏 银川 750021)

**摘 要:**对引进国内外育成的 10 个辣椒品种在宁夏地区设施沙培的适宜性进行了品种比较试验。结果表明:“中寿 12 号”(101)、“澳雷”(109)、“金泽长椒”(110)在早熟性、总产量和抗病性等方面均优于其它品种,适宜在宁夏设施沙培中推广种植。

**关键词:**设施;沙培;辣椒;引种试验

**中图分类号:**S 641.3(243) **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2013)10-0044-04

辣椒是城乡人民十分喜爱的蔬菜之一,具有丰富的营养价值。辣椒中维生素 C 的含量在蔬菜中居首位,辣椒还含有  $\beta$ -胡萝卜素、叶酸、镁及钾元素。辣椒中的辣椒素具有消炎及抗氧化作用,使得食用辣椒的人也随之增加,这也对辣椒的品质和产量提出了更高的要求<sup>[1-3]</sup>,特别是部分出口辣椒要求更是极为严格,加上设施辣椒

连年栽培下病虫害日益加重和耕作土地的减少,在这样的背景下,从国家到地方的研究人员都在积极改善辣椒的栽培条件,宁夏在大力推进设施园艺进程中,也不断地提高辣椒的品质、产量,尤其是宁夏处于沙漠包围之中,沙资源尤为丰富,所以,很多人近年来都在积极尝试沙培的方法,并取得了一些成果。采用沙培不仅能改善种植环境,更能提高产量,而沙培是无土栽培法的一种重要类型,其优点是基质易得、成本低、极易普及。截至 1984 年,美国在西南部多沙地区已建起了 14 hm<sup>2</sup> 以上的沙培温室,以色列、科威特、伊朗等国也已建成 3 hm<sup>2</sup> 以上的沙培温室。沙培的产量和经济效益都很明显,如美国亚利桑那州立大学的迈尔·詹森教授用沙培种植黄瓜一年三茬,667 m<sup>2</sup> 总产量可达 50 000 kg,番茄一年两

**第一作者简介:**杨飞(1986-),男,宁夏平罗人,硕士,现主要从事设施蔬菜栽培研究工作。E-mail:fxiang86@163.com.

**责任作者:**李建设(1963-),男,河北藁城人,博士,教授,现主要从事设施蔬菜栽培和生理方面研究工作。E-mail:jslinxcn@yahoo.com.cn.

**基金项目:**国家星火计划重大资助项目(2011GA880001)。

**收稿日期:**2013-01-21

- [5] 张松,张启沛,魏佑营,等. 葱可溶性固形物、干物质、可溶性糖和香辛油分析[J]. 山东农业大学学报,1997,28(4):477-482.
- [6] 邹琦. 植物生理学实验指导[M]. 北京:中国农业出版社,2000:21-22.
- [7] Yoo K S, Pike L M, Hamilton B K, et al. A simplified pyruvic acid analysis suitable for onion breeding programs[J]. Hort Sci, 1995, 30: 6.
- [8] 高莉敏,陈运起,高秀云,等. 大葱不同类型品种主要营养成分分析

[J]. 山东农业科学, 2008(4): 50-51, 56.

[9] 梁忠斌,李凤光,张桂凡. 大葱品种比较试验初报[J]. 辽宁农业职业技术学院学报, 2004, 6(2): 20-21.

[10] 于庆文,曲亚英,张玉鑫,等. 大葱新品种引种筛选和适应性试验[J]. 长江蔬菜(学术版), 2011(14): 28-30.

## Study on Comparative Experiment of Green Chinese Onion Varieties in the Northwest of Hebei Province

HUANG Wei<sup>1</sup>, LIU Ling-di<sup>2</sup>, WANG Rong-rong<sup>1</sup>, GAO Li<sup>1</sup>

(1. Department of Horticulture, College of Agricultural and Forestry Science and Technology, Hebei North University, Zhangjiakou, Hebei 075131; 2. Hebei Academy of Agricultural and Forestry Sciences, Shijiazhuang, Hebei 050011)

**Abstract:** Taking ‘Zhangqiu Chinese onion’, ‘Tiegandawutong’, ‘Zhonghua jucong wang’ 3 Chinese onion varieties that introduced to Northwest of Hebei province as materials, the growing character, disease resistance, yield and nutritional quality were studied. The results showed that ‘Zhangqiu Chinese onion’ was the best among all Chinese onion varieties, with high yield, strong disease resistance and good nutritional quality, which was suitable for popularizing in Bashang region.

**Key words:** green Chinese onion; yield; disease resistance; nutritional quality; northwest of Hebei

茬,667 m<sup>2</sup>产量达 25 000 kg。有研究表明,沙培上种植黄瓜生长旺盛、结果多、产量高,其中一个重要原因就是沙培避免了土壤带菌,而且通气良好,根系发达健壮,起到抗病作用<sup>[4]</sup>。宁夏地区内沙资源丰富,这些沙漠不能带来经济效益,对这一资源能否有效利用,使得沙漠变绿洲,增加非耕地的利用,进而造福人类显得极其重要和迫切。近年来,宁夏已在腾格里沙漠建起 3 000 多座沙漠温室,取得较好的栽培效益。同时,灌区日光温室种植年限增加,连作障碍日趋严重,素沙基质栽培面积逐步扩大。该试验以引进国内外育成的 10 个辣椒品种为试材,旨在筛选适宜宁夏地区设施沙培的辣椒主栽新品种。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

试验在宁夏银川市贺兰设施园艺产业园科研开发区智能玻璃温室中进行,玻璃温室结构 20 m×20 m,按全国气候分区指标划分,属中温带干旱气候区,其地理坐标在东经 105°53′~106°36′、北纬 38°26′~38°48′之间。秋季降温较快,平均气温 8~9℃;冬季气温持续寒冷,平

表 2

试验用沙理化性质

Table 2

The physicochemical properties and structures of sand

pH	全盐/g·kg <sup>-1</sup>	有机质/g·kg <sup>-1</sup>	全量氮/g·kg <sup>-1</sup>	全量磷/g·kg <sup>-1</sup>	全量钾/g·kg <sup>-1</sup>	速效氮/mg·kg <sup>-1</sup>	速效磷/mg·kg <sup>-1</sup>	速效钾/mg·kg <sup>-1</sup>
7.39	0.55	0.57	0.13	0.14	18	14	28	48

### 1.3 试验方法

采用高畦素沙覆膜暗沟栽培,畦底宽 0.8 m、畦长 8 m,沟宽 0.4 m,畦高 0.5 m,小区面积 9.6 m<sup>2</sup>。株距 45 cm,行距 60 cm,双行定植,每畦定植苗数 36 株,试验采用完全随机排列,3 次重复。试验于 2011 年 8 月 31 日定植,2012 年 1 月 20 日拉秧。

采用素沙栽培,定植前不施任何有机肥和化肥做底肥,定植后至拉秧,整个生育期浇灌营养液(营养液配方见表 3、4)。

表 3 素沙辣椒营养液配方

Table 3 Grain of sand pepper nutrient solution formula

元素	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	P	K	Ca	Mg	S
浓度/mmol·L <sup>-1</sup>	12	1.3	1.3	3	2	1.5	2

表 4 营养液微量元素通用配方

Table 4 Nutrient solution trace elements general formula table

元素	Fe	B	Mn	Zn	Cu	Mo
浓度/mg·L <sup>-1</sup>	3	0.5	0.5	0.05	0.02	0.01

各处理随机选取 5 株挂牌,从 9 月 11 日开始,每隔 15 d 测定辣椒的株高、茎粗、叶绿素含量(叶绿素测定仪测定),并进行统计分析,全生育期共调查取样 5 次。记载辣椒定植期,重复达到 70%时记载各处理辣椒开花期、坐果期,每次采收时记录产量和单果重,在果实采收中期每处理小区随机采样 10 个鲜果于实验室进行辣椒品质测定。于 2011 年 11 月 5 日调查辣椒的病虫害,调查时病叶占植株总叶片的 1/10 时记为病株。

均气温在-9~-6℃。年降水量 200 mm 左右,无霜期 158 d 左右,年平均气温 8.5℃,年降雨量 198 mm,年蒸发量 1 200 mm。

### 1.2 试验材料

供试品种、代号及来源见表 1。试验选用毛乌素沙地细沙做栽培基质,素沙的理化性质见表 2。

表 1 供试品种、代号及来源

Table 1 Varieties, code and source tested list

代号	品种	品种来源
101	“中寿 12 号”	寿光蔬菜研究院
102	“绿剑 65”	山东寿光宏伟种业有限公司
103	“胜川”	山东寿光东升种苗
104	“极限 39-79”	日本坂田公司
105	“武士”	日本百吉园艺种苗
106	“雷恩 2 号”	山东寿光寿丰种苗开发中心
107	“日本富士尖椒”	山东寿光凯伟种苗
108	“公牛”	日本岛根农园株式会社
109	“金泽长椒”	山东寿光丰源种业
110	“澳雷”	山东寿光金丰种业有限公司

### 1.4 项目测定

可溶性固形物含量利用手持糖量计测定;总糖含量采用蒽酮比色法测定<sup>[5]</sup>;有机酸含量采用酸碱滴定法测定<sup>[6]</sup>;抗坏血酸含量(维生素 C)采用钼蓝比色法测定<sup>[6]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同辣椒品种生育期的比较

由表 5 可知,从门椒开花时间看,110 号的门椒开花时间为 9 月 18 日,明显早于其它品种,比最迟的品种 105 号门椒开花时间早 9 d,但其它 8 个品种相互间门椒开花时间相差时间不大,从满天星开花时间看,110 号开花最早,比最迟的 105、102、103 号早 9、8、7 d,比其它 6 个品种开花早 3~6 d 不等,开花时间早说明结果时间也相对的早。

表 5 不同辣椒品种生育期的比较

Table 5 Comparison of growth period of different pepper varieties

品种 代号	定植时期 /月-日	门椒开花时间/ 月-日	满天星开花 时间/月-日	门椒结果时间 /月-日	满天星结果 时间/月-日
101	8-27	9-24	11-1	10-8	11-29
102	8-27	9-24	11-4	10-15	12-3
103	8-27	9-24	11-3	10-10	11-28
104	8-27	9-21	10-31	10-6	11-23
105	8-27	9-27	11-5	10-17	12-2
106	8-27	9-23	10-31	10-8	11-28
107	8-27	9-24	10-29	10-6	11-25
108	8-27	9-22	10-28	10-6	11-27
109	8-27	9-22	10-28	10-5	11-27
110	8-27	9-18	10-27	10-3	11-18

门椒和满天星结果时间进一步说明 110 号是早熟品种,101、104、106、107、108、109 号品种结果时间相隔不

大,居于早熟和晚熟中间,102、103、105号是晚熟品种。从早熟性考虑,110较早熟,其次为104、106、108、109。

## 2.2 不同辣椒品种形态指标的比较

2.2.1 不同辣椒品种株高和茎粗的比较 由图1可知,随着时间的推移,植株株高表现出先快速增加后稳定的趋势,104号品种的株高在10月20日后与其它品种表现差异较大,植株生长速度放缓,11月20日时104号品种株高仅为63 cm,102号品种株高达到最高78 cm,11月5日的差距最大,所以选择11月5日做方差分析,表明104号品种株高与其它品种株高差异显著,其它品种株高间相互差异不显著。植株的高低决定植株的受光面积,在一定范围内植株越高,受光越好,但植株越高越易倒伏,所以选取适宜高度的辣椒品种较好,该试验中104号、102号品种均不选择。不同品种茎粗生育期内茎粗的基本变化规律为自定植到11月20日,茎粗呈增加趋势,从10月5日后,不同品种的茎粗表现出差异,在10月20日左右茎粗差异达到最大,11月5日后茎粗增加幅度减小表现缓慢增加。104品种茎粗明显低于其它品种,茎粗越粗,越不易倒伏,对植株的固定越好。尤其在素沙地栽培,更应选择茎粗相对粗的品种,11月5日后茎粗基本不再变化,所以选择11月5日的进行方差分析。由表6可知,101、105、106、108、109、110号品种间茎

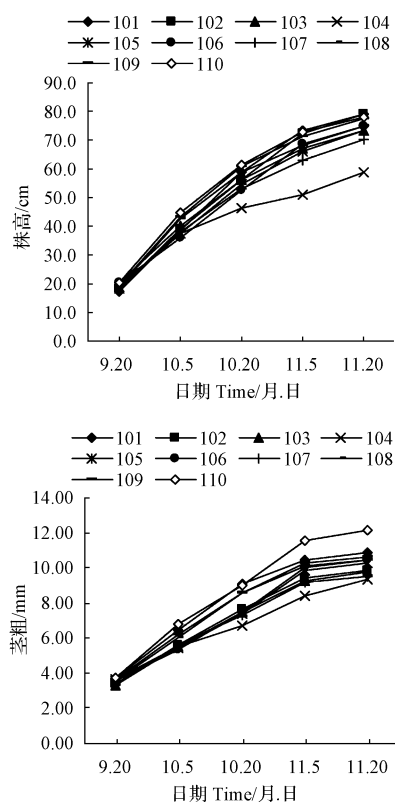


图1 不同辣椒品种株高、茎粗的比较

Fig. 1 The comparison of plant height and stem diameter of different pepper varieties

粗相互差异不显著,但与102、103、104、107品种间的茎粗有差异,茎粗上考虑选择101、105、106、108、109、110品种较好。综合株高、茎粗考虑选择101、105、106、108、109、110号品种较好。

2.2.2 不同辣椒品种总叶绿素含量的比较 由图2可知,辣椒整个生长过程中,总叶绿素含量呈现先增高后降低的趋势,9月20日至10月5日,植株生长迅速,总叶绿素含量增加,10月5日后总叶绿素含量增加缓慢。110号品种10月20日后总叶绿素含量与其它品种总叶绿素含量有差异,110品种总叶绿素含量较高,102号品种总叶绿素含量最低,在一定范围内,总叶绿素含量的高低反映了叶片光合能力的强弱,从10月20日至11月20日,总叶绿素基本不再变化,所以选择11月5日的进行方差分析,由表6可知,110号品种总叶绿素含量较高,与其它9个品种总叶绿素含量均达到显著差异均达到5%显著水平,这9个品种之间总叶绿素含量差异不显著。

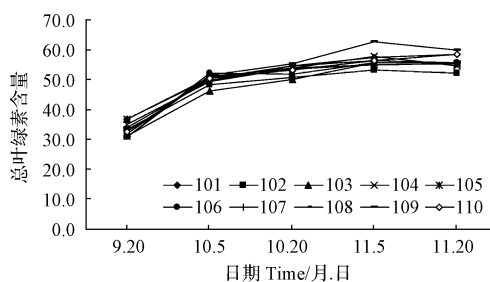


图2 不同辣椒品种总叶绿素含量的比较

Fig. 2 The comparison of total chlorophyll content of different pepper varieties

表6 不同辣椒品种株高、茎粗和总叶绿素含量比较

Table 6 Comparison of plant height, stem diameter and chlorophyll content of different pepper varieties

代号	株高/cm	茎粗/mm	总叶绿素含量 SPAD
101	73.4aA	10.41abAB	57.3bB
102	72.1aA	9.4bcAB	53.1bB
103	67.3aAB	9.21bcAB	55.6bB
104	50.9bB	8.37cB	57.9abB
105	66.0aAB	9.82abcAB	54.9bB
106	68.7aA	10.0abcAB	55.5bB
107	62.9aAB	9.16bcAB	54.9bB
108	68.0aA	10.07abcAB	56.3bB
109	71.2aA	10.24abcAB	56.4bB
110	72.7aA	11.58aA	62.6aA

## 2.3 不同辣椒品种的产量比较

由表7可知,101、109、110号品种的产量相差不大,且比其它品种产量高,104号品种产量相对较小,以109号品种折合产量最高,为2508.2 kg/667m<sup>2</sup>,较103号品种产量高591.96 kg/667m<sup>2</sup>,产量分析结果表明,101、109、110号品种的产量与其它品种有明显差异,从产量上选择101、109、110号品种。试验玻璃温室在北侧,温度较低,加上到11月底至翌年2月,供暖不好,温度较低,导致辣椒的开花结果较少,产量不是非常理想。

表 7 不同辣椒品种产量比较

Table 7 The comparison of production of different pepper varieties

品种	果型	小区产量	平均 667 m <sup>2</sup> 产量
Varieties	Fruit type	Yield per section/kg	Average yield of 667 m <sup>2</sup> /kg
101	牛角	34.52	2 398.42
102	牛角	26.92	1 870.38
103	牛角	27.58	1 916.24
104	牛角	25.04	1 739.76
105	牛角	27.46	1 907.90
106	牛角	28.10	1 952.36
107	牛角	28.70	1 994.05
108	牛角	28.68	1 992.66
109	牛角	36.10	2 508.20
110	牛角	35.96	2 498.47

## 2.4 不同辣椒品种的抗病性比较

由表 8 可知,107、108 号品种辣椒疫病和白粉病平均发病率分别为 22%、17%,相对较高;103、106 号品种的发病率仅为 8%,相对较低,即相比其它品种抗病能力强,其它品种的发病率都介于这二者之间。辣椒疫病和白粉病是生产中最常见和危害严重的病害。尤其在湿度较高的温室,发病率相对较高,所以应该选择抗病性好的品种,在产量相同的情况下,选择高抗品种,但一般抗病性好的品种产量相对较低,所以原则上产量有差异时选择中抗品种,该试验中 103、106 号品种的产量相比与 101、109、110 号品种的较低,综合抗病率与产量选择 101、109、110 品种。

表 8 不同辣椒品种抗病性比较

Table 8 The comparison of disease resistance of different pepper varieties

品种	调查株数	发病株数	发病率
Varieties	Number of survey/株	Number of incidence/株	Incidence/%
101	36	4	11
102	36	5	14
103	36	3	8
104	36	5	14
105	36	4	11
106	36	3	8
107	36	8	22
108	36	6	17
109	36	4	11
110	36	4	11

## 2.5 不同辣椒品种的品质比较

从表 9 可知,总糖含量顺序为:107>104>108>

109>106>110>105>103>101>102,各品种间差异较大;维生素 C 含量顺序为:110>105=102>109>101>106>108>103>104>107;有机酸含量相差不大。维生素 C 是衡量辣椒品质优劣的重要指标之一,其次是总糖和有机酸含量,辣椒 101、102、105、109、110 号的维生素 C 含量较高,综合品质因素来讲,选择维生素 C 含量较高的较好,同时辣椒多为熟食,产量因素远比品质因素重要,所以品质相差不大的相同情况下,主要看产量的高低。

表 9 不同辣椒品种品质比较

Table 9 The comparison of quality of different pepper varieties

品种	总糖含量	维生素 C 含量	有机酸含量
Varieties	Total sugar content/%	Vitamin C content/mg · (100g) <sup>-1</sup> FW	Organic acids content/%
101	38.03	280.42	2.71
102	31.80	301.21	2.56
103	51.71	246.41	3.03
104	84.63	244.52	3.01
105	52.32	301.21	3.53
106	59.53	255.86	3.17
107	85.43	229.40	3.01
108	77.73	253.97	2.94
109	65.33	284.20	2.55
110	58.86	335.22	3.46

## 3 结论

该试验通过沙培辣椒的生长指标、早熟性、丰产性、抗病性、产量比较,结果表明“中寿 12 号”、“澳雷”、“金泽长椒”3 个品种的各项指标均优于其它品种,适宜在宁夏设施沙培中推广种植。

## 参考文献

- [1] 须海丽. 辣椒品质育种研究进展[J]. 长江蔬菜, 2004(2): 34-37.
- [2] 王学国, 于凤源, 于斌. 吉椒六号辣椒新品种选育报告[J]. 吉林蔬菜, 1998(6): 6-7.
- [3] 郭学梅, 王东红, 于娟娟. 干制辣椒辣椒八号[J]. 长江蔬菜, 2005(4): 5-6.
- [4] 李卫民, 郭连芬, 王郁铨. 沙培种植蔬菜效果好[J]. 天津农业科学, 1989(2): 6-7.
- [5] 邹琦. 植物生理学实验指导[M]. 北京: 中国农业出版社, 2007.
- [6] 高俊凤. 植物生理学实验技术[M]. 北京: 世界图书出版公司, 2000.

## Introduction Test of Sand Culture Facilities Pepper in Ningxia

YANG Fei, GAO Yan-ming, LI Jian-she

(College of Agricultural, Ningxia University, Yinchuan, Ningxia 750021)

**Abstract:** Taking ten varieties of pepper in and out doors as test materials, some new varieties of peppers which were suitable to be largely cultivated in sand facilities in Ningxia were selected. The results showed that three varieties of pepper of ‘Zhongshou No. 12’ (101), ‘Jinzechangjiao’ (110) and ‘Aolei’ (109) were better than others in the aspects of early ripping, total output and disease resistance, so they were suitable to be largely cultivated in sand facilities in Ningxia.

**Key words:** facilities; sand culture; pepper; introduction test