

## 结球莴苣品种比较试验研究

刘甜甜, 陈青君, 范双喜

(北京农学院植物科学技术学院, 北京 102206)

**摘要:** 结球莴苣在高温环境下栽培, 植株往往遭受伤害或生长不良, 为给生产提供优质的结球莴苣品种, 笔者选取目前栽培中具有代表性的8个结球莴苣品种进行了春夏露地和秋冬日光温室栽培比较试验, 并对其苗期性状、商品性状、营养成分、产量及抗性进行观察比较和分析。结果表明: 栽培条件不同, 结球莴苣的各项生理指标表现出不同程度的差异。幼苗期J42表现最好, J44次之。J42和J44这2个品种的叶片性状指标最好, 产量最大, 且抗病, W64表现为感病, 其余品种均为中等抗病品种, 无严重感病现象。J42的综合营养品质最好, 而8个品种口感和质地相似, 都带有苦味, 质地脆。总之, ‘国王102’ (J42) 和‘早玉结球生菜’ (J44) 这2个品种产量高, 性状好, 品质优良, 抗性强, 应加以推广。

**关键词:** 结球莴苣; 比较; 筛选

中图分类号: S636.2

文献标志码: A

论文编号: 2010-3383

### The Comparative Experiment of Head Lettuce Varieties

Liu Tiantian, Chen Qingjun, Fan Shuangxi

(College of Plant Science and Technology, Beijing University of Agriculture, Beijing 102206)

**Abstract:** Head lettuce was suffered harm and growth badly in high temperature environment cultivation. In order to provide high quality head lettuce varieties, eight varieties of head lettuce were compared, which planted in open country in summer and sunlight greenhouse in autumn. The seedling characters, economical characters, nutrients, production, and resistance were observed and studied. The results showed that the physiological indexes of head lettuce had differences in different cultivate environment. J42 was the best in seedling stage, and J44 was second. J42 and J44 were the best in leaf traits, maximum yield and resistance, W64 had no resistance, and the remaining varieties were moderately resistant varieties which had no serious feeling sick phenomenon. J42 had the best comprehensive nutrition quality, and the 8 varieties taste and texture was similar, all with a bitter taste, texture crisp. In a word, ‘King102’ (J42) and ‘Zaoyu heat lettuce’ (J44) had high yield, good traits, excellent quality and strong resistance, so they deserved to be promoted.

**Key words:** head lettuce; compare; variety screening

### 0 引言

结球莴苣 (*Lactuca sativa* L. var. *capitata* DC.) 是中国重要绿叶蔬菜之一, 消费量逐年递增。随着人们生活水平的提高, 对蔬菜的要求也越来越高。叶用莴苣极富营养, 含有抗氧化物、胡萝卜素及维生素B1、B2、

B6和VC、VE, 它还含有丰富的微量元素, 如钙、磷、钾、钠、镁及少量的铜、铁、锌。此外, 还富含膳食纤维, 茎叶的乳状汁液还含有大量有机物, 如糖、有机酸、蛋白质、苦苣素等<sup>[1]</sup>。常食有利于血管扩张, 清热、利尿等功能, 对高血压、心脏病、肾病及精神衰弱等疾病

**基金项目:** 北京市自然科学基金重点项目-北京市教育委员会科技计划重点项目(KZ200710020009); 北京市属高等学校人才强教计划资助项目“蔬菜优质安全生产理论与技术体系创新研究”学术创新团队资助(PHR200907136)。

**第一作者简介:** 刘甜甜, 女, 1985年出生, 硕士, 主要从事叶用莴苣种质资源鉴定研究。通信地址: 102206北京市昌平区回龙观镇朱辛庄北农路7号北京农学院植物科学技术学院, Tel: 010-80791879, E-mail: sanshi8616@126.com。

**通讯作者:** 范双喜, 男, 1964年出生, 北京人, 教授, 硕士生导师, 主要从事蔬菜栽培和生理研究。通信地址: 102206北京市昌平区回龙观镇朱辛庄北农路7号北京农学院植物科学技术学院, Tel: 010-80797238, E-mail: fsx20@163.com。

**收稿日期:** 2010-11-23, **修回日期:** 2011-01-11。

有辅助疗效<sup>[2]</sup>。近年来,全球性温室效应不断加剧,气温持续升高,保护地生产的设施气温可达40℃以上,夏季露地气温也可达35℃以上<sup>[3]</sup>,结球莴苣周年生产难度越来越大。已有的耐热研究主要集中在大白菜、不结球白菜、萝卜、黄瓜等种类上,并取得了很大的进展<sup>[4]</sup>,但是在结球莴苣上此方面的研究不多。欧美、日本等国多采用异地冷凉区域集中生产或自动化环境调控等解决叶用莴苣高温下难以栽培的技术问题,从而实现叶用莴苣的均衡供应<sup>[5]</sup>,为国外饮食上提供了很好的营养平台。中国由于工业、交通等条件的制约难以应用上述方法,因此选育耐热抗寒的优良叶用莴苣品种成为实现叶用莴苣生产的重要目标。中国结球莴苣的发展很迅速,现在中国结球莴苣的出口量大有进步,主要输往港、澳及东南亚国家。在美国,日本,加拿大等国家,中国结球莴苣也深受欢迎。

如今,各种同工酶标记和DNA分子标记已被广泛地应用于植物种质资源的鉴定和分类研究<sup>[6-8]</sup>,但是,基于形态性状的鉴定和描述,仍然是种质资源研究的最基本的方法和途径<sup>[9]</sup>。不同结球莴苣的叶片性状以及产量性状具有丰富的遗传信息和选择潜力,选择叶片性状和产量性状各异的材料较容易。相比,结球莴苣的株高、展幅和球叶数的遗传较为稳定<sup>[10]</sup>。有研究表明,生产上栽培的同一类型间叶用莴苣的亲缘关系较

近,遗传背景狭窄<sup>[11]</sup>。本研究以结球莴苣苗期、生长期和收获期3个时期相关生理性状的测量和观察为切入点,筛选出产量高、抗性强、营养品质佳的优良品种,在此基础上发展各种增强作物耐热性的技术措施,为有效地筛选和培育耐热性强的优良品种提供理论依据,从而达到优质高产、提高农民收入、满足消费者需求的目的,对生产和品种选育具有重要的指导意义。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

本研究采用的结球莴苣的品种取自中国农业科学院种质资源库及北京市农林科学院蔬菜研究所种质资源库,挑选8份典型的结球莴苣品种。试验材料于2007年、2008年、2009年连续3年在北京农学院试验田进行田间鉴定试验。各参试品种的名称、来源见表1。8个供试品种各取1000粒种子,25℃下于垫有湿润滤纸的培养皿中催芽,7天后计算发芽率,根据发芽率的高低确定播种量。挑取发芽势好的种子播种于72孔穴盘中,以浇水次数和浇水量来调控幼苗生长期的温度和湿度,日平均气温为24℃,日平均湿度为85%。待幼苗生长20天后,定植到露地,每个品种定植2垄,每垄22株,株间距30~40 cm之间,设6次重复,两侧设置保护行,完全随机排列,定植后保持各小区管理水平一致。

表1 8份结球叶用莴苣品种名称及来源

编号	品种名称	来源
J10	美国结球生菜	河北省青县大地育苗中心
J11	日本卡其结球生菜	北京科力达神禾蔬菜研究所
J20	Astral	中蔬引自荷兰
J41	国王101	北京阿特拉斯种业有限公司
J42	国王102	北京阿特拉斯种业有限公司
J43	皇帝	北京阿特拉斯种业有限公司
J44	早玉结球生菜	北京中蔬园艺良种研究开发中心
W64	WT12	国外

### 1.2 试验方法

苗期和收获期调查采用《莴苣种质资源描述规范和数据标准》<sup>[12]</sup>。

1.2.1 苗期调查 播种后20天,对幼苗的单株鲜重、单株干重、叶柄色、叶裂刻、叶形进行测量和观察。

1.2.2 收获期调查 定植后60天,对8个结球莴苣试材的株高、展幅、最大叶长、最大叶宽、叶柄长、叶柄厚、莲座叶数、叶片数、叶裂刻、商球率、小区产量、抗性指数进行观察和测量。抗性指数是根据一定数目的植株核计其发病株数所得平均发病程度的数值,发病最重的

抗性指数值是100,完全无病为0。抗性分级参照陈友<sup>[13]</sup>的分级标准。

1.2.3 营养成分调查 维生素C含量的测定采用2,6-二氯酚靛酚滴定法;可溶性糖含量的测定采用蒽酮法;含水量的测定:材料收获后,取称量瓶3只,依次编号并分别准确称重。在田间选取生长一致的待测植物数株,各选部位、长势、叶龄一致的有代表性的叶子数片。用打孔器均匀的在所选的叶片上钻取小圆片150片,立即装到上述称量瓶中,盖紧瓶盖并精确称重。将称量瓶连同小圆片置烘箱中105℃下烘15 min以杀死

植物组织细胞,再于80~90℃下烘至恒重;口感和质地的测量采用口尝法。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同结球莴苣品种苗期生理性状比较分析

由表2可以看出,在露地栽培中,J42的单株鲜重和单株干重均最高;而在温室栽培中,J42的单株鲜重

最高,J20的单株干重最高;在不同的栽培环境中,结球莴苣幼苗期叶柄色和叶形有差异,叶柄色表现在绿色和浅绿色之间的变化差异,而叶形表现在椭圆形和提琴形之间的变化差异。综合结球莴苣幼苗期的形态表现来看,露地栽培中J42表现最好,J44次之,日光温室栽培中J42表现最好。

表2 结球莴苣幼苗时期的性状比较

品种	单株鲜重/g	单株干重/g	叶柄色	叶裂刻	叶形	
J10	露地	1.63	0.150	绿	浅裂	提琴形
	温室	1.70	0.155	绿		椭圆形
J11	露地	1.72	0.160	绿	浅裂	提琴形
	温室	1.80	0.176	浅绿		椭圆形
J20	露地	1.75	0.165	绿	浅裂	椭圆形
	温室	1.90	0.181	绿		提琴形
J41	露地	1.82	0.178	浅绿	浅裂	椭圆形
	温室	1.68	0.155	浅绿		椭圆形
J42	露地	1.93	0.180	绿	浅裂	提琴形
	温室	1.92	0.176	绿		椭圆形
J43	露地	1.65	0.152	浅绿	浅裂	椭圆形
	温室	1.66	0.152	绿		提琴形
J44	露地	1.92	0.176	绿	浅裂	椭圆形
	温室	1.93	0.178	绿		椭圆形
W6 4	露地	1.64	0.155	绿	浅裂	椭圆形
	温室	1.70	0.159	绿		提琴形

### 2.2 不同结球莴苣品种收获期生理性状比较分析

不同品种结球莴苣收获期的生理性状比较见表3。从表3中可以看出,参试的8份结球莴苣材料在株高、展幅、最大叶长和叶宽、叶柄长和厚、莲座叶数、叶片数各项指标中均有差异。从株高来看,J42在露地

和日光温室栽培中均最高,J43最矮;J42的莲座叶数和叶片数也最多;而J44的展幅、叶长、叶宽、叶柄长、叶柄厚都最大,J11的展幅最小,J43的叶长、叶宽最小;J10的叶柄最短、最薄,莲座叶数和叶片数也最少;8个品种的叶片均为浅裂刻。由此可见,J42和J44这2个

表3 结球莴苣收获期叶片性状比较

品种	株高/cm	展幅/cm	最大叶长/cm	最大叶宽/cm	叶柄长/cm	叶柄厚/cm	莲座叶数/片	叶片数/片	叶裂刻	
J10	露地	20.1	22.0	22.2	20.3	7.0	3.0	7	25	浅裂
	温室	21.0	22.2	22.1	20.5	7.1	3.0	7	25	
J11	露地	19.2	21.0	21.2	19.2	7.2	3.1	8	28	浅裂
	温室	19.0	21.1	21.1	19.3	7.1	3.2	7	28	
J20	露地	20.1	21.2	20.2	18.2	8.1	3.2	8	26	浅裂
	温室	19.2	21.3	21.4	19.3	7.2	3.2	8	27	
J41	露地	20.3	24.6	20.3	21.1	8.0	3.2	7	28	浅裂
	温室	20.2	24.5	21.2	21.0	8.1	4.2	8	28	
J42	露地	22.1	26.0	24.5	24.2	9.0	4.2	9	30	浅裂
	温室	21.2	27.2	24.3	23.3	9.1	4.1	9	30	
J43	露地	19.0	22.3	20.1	18.0	7.4	3.0	8	26	浅裂
	温室	19.0	21.2	20.0	18.1	8.2	3.1	8	26	

续表3

品种	株高/cm	展幅/cm	最大叶长/cm	最大叶宽/cm	叶柄长/cm	叶柄厚/cm	莲座叶数/片	叶片数/片	叶裂刻	
J44	露地	21.2	27.3	25.0	25.2	9.3	4.3	9	30	浅裂
	温室	21.1	27.4	25.0	25.3	9.1	4.2	9	30	
W64	露地	19.1	24.5	22.3	21.0	8.4	3.5	7	28	浅裂
	温室	19.2	24.6	22.1	21.2	8.2	3.6	7	28	

表4 结球莴苣产量和抗性比较

品种	商球率/%	小区产量/kg	抗性指数	
J10	露地	63.8	52.6	中抗40
	温室	63.9	50.3	中抗40
J11	露地	67.8	66.5	中抗40
	温室	67.6	65.2	中抗40
J20	露地	66.1	51.8	中抗42
	温室	66.3	48.5	中抗42
J41	露地	68.8	71.3	中抗39
	温室	68.7	71.6	中抗39
J42	露地	71.5	75.2	抗病23
	温室	71.3	72.4	抗病23
J43	露地	65.8	72.6	中抗45
	温室	63.9	36.6	中抗45
J44	露地	71.3	73.2	抗病23
	温室	66.3	48.0	抗病23
W64	露地	67.7	66.8	感病63
	温室	67.8	50.6	感病63

品种的叶片性状最好, J10和J43最差。

### 2.3 不同结球莴苣品种产量和抗性比较分析

商球率是结球莴苣产量构成的重要指标。表4中显示, J42的商球率在2种栽培环境中均最大, 相应的J42的产量也最高。在不同的栽培条件下, 各品种结球莴苣的产量有较明显的差异, 且表现为露地栽培在产量上优于温室栽培的趋势。仅从小区产量来比较, 在露地栽培中, J42和J44的小区产量较高, 表现为丰产, J20寡产, 而在温室栽培中, J41和J42的小区产量明显高于其他品种, J43的产量最低, 仅为36.6 kg。从

抗性来看, J42和J44为中抗品种, 抗性指数最小, 抗性最强, 而W64为感病品种, 抗性最低, 其余品种感病情况相近, 都为中等抗病, 且无严重感病现象。

### 2.4 不同结球莴苣品种营养成分分析

由表5得知, 在不同的栽培环境下, 结球莴苣的营养成分含量没有明显差异。表现为J42的V<sub>c</sub>含量最高, J44最低; J10和J42的糖含量最高, J44最低; J42和J43含水量最高, J10和J44最低; 另外, 8个品种口感也相近, 都带有苦味, 质地脆。总的来看, J42的综合营养品质最好, 而J44最差。

表5 结球莴苣收获期营养成分比较

品种	Vc含量/mg	含糖量/mg	含水量/mg	口感和质地	
J10	露地	0.75	2.48	63.5	微苦, 脆
	温室	0.78	2.54	64.3	微苦, 脆
J11	露地	0.60	2.04	71.0	微苦, 脆
	温室	0.67	2.04	72.1	微苦, 脆
J20	露地	1.10	1.87	79.2	苦, 脆
	温室	1.25	1.87	80.1	苦, 脆

续表 5

品种	Vc 含量/mg	含糖量/mg	含水量/mg	口感和质地
J41	露地	0.52	1.72	苦,脆
	温室	0.61	1.73	微苦,脆
J42	露地	2.12	2.05	微苦,脆
	温室	2.24	2.10	苦,脆
J43	露地	0.65	0.99	苦,脆
	温室	0.68	1.08	微苦,脆
J44	露地	0.45	0.49	苦,脆
	温室	0.46	0.58	苦,脆
W64	露地	1.22	1.95	微苦,脆
	温室	1.23	1.90	微苦,脆

### 3 结论与讨论

由于中国国内叶用莴苣新品种选育工作正处于起步阶段,具有自主知识产权的品种和类型很有限,中国现有的栽培品种主要靠引进国外已有品种<sup>[14]</sup>,虽然现在对叶用莴苣的研究有所进步,但与发达国家相比还有一定的差距。国内专家已培育出多种新品种,经培育的新品种有全年莴苣、绿波等<sup>[15]</sup>。露地栽培和日光温室栽培由于栽培条件不同,植物生长环境存在多种差异,结球莴苣的各项生理指标表现出不同程度的差异。商品球率大和小区产量高的结球莴苣可以通过增加最大叶长、最大叶宽来增加球重。同一品种温室比露地的 Vc 含量高,与紫外线对 Vc 具有破坏作用结论相符<sup>[16]</sup>。

在此试验中,露地栽培 J42 幼苗期表现最好, J44 次之;日光温室栽培中 J42 表现最好。J42 和 J44 2 个品种的叶片性状指标最好,而 J10 和 J43 最差。从小区产量比较, J42 和 J44 这 2 个品种表现为丰产, J20 则寡产。从抗性强弱来比较, J42 和 J44 表现为抗病, W64 表现为感病品,其余品种均为中等抗病品种,无严重感病现象。从营养性状来看, J42 的综合营养品质最好, J44 最差。而 8 个品种口感和质地相似,都带有苦味,质地脆。

综上所述,8 个结球叶用莴苣品种在露地和温室栽培 2 种生长环境中,综合性状表现最好的品种为 J42 (‘国王 102 号’)和 J44 (‘早玉结球生菜’)。J42 和 J44 增收潜力大,市场前景好,有很大的推广优势。所以,在结球叶用莴苣的栽培中,根据不同的生长环境选择合适的栽培品种,是农民丰产增收的重要途径,也有利于品种选育和市场发展。

### 参考文献

[1] 山东农业大学主编.蔬菜栽培学各论[M].北京:农业出版社,1984:

- 138-139.
- [2] 中国农业科学院花卉研究所.中国蔬菜品种志(上卷)[M].北京:中国农业科技出版社,2001.
- [3] 杜永臣.园艺作物高温逆境生理研究进展[J].园艺学年评,1996,2: 1-13.
- [4] 赵鹏.大白菜快速耐热性鉴定方法的研究[D].北京:中国农业科学院,2000(6).
- [5] 陈杏禹.蔬菜栽培[M].北京:高等教育出版社,2005:65-100.
- [6] Lebot V, Arakhya K M. Isozyme variation in taro (*Colocasi-aesculenta*) from Asia and Oceania[J].Euphytica,1991, 56:55-561.
- [7] Knerr L D, Staub J E, Holder D J, et al. Genetic diversity in *Cu-cumis sativus*L.assessed by variation at 18 allozyme codingloci [J]. TheorApplGenet,1989,78:119-128.
- [8] Staub JE, Serqyen F C, Mccreight J D. Genetic diversity in *cu-cumber*(*Cucum is sativus*L.):An evaluation of Indiagerm-plasm [J].Genetic Resources and Crop Evolution,1997,44:315-326.
- [9] Horejsi T, Staub J E. Genetic variation in cucumber (*Cucumis sativus* L.) as assessed by random amplified polymorphic DNA[J]. Genetic Resources and Crop Evolution,1999,46:337-350.
- [10] 董洁,范双喜,陈青君,等.叶用莴苣遗传多样性的初步研究[J].2009 (10):7-10.
- [11] 付亚丽,牛瑞生.生菜生物技术育种研究进展[J].江西农业学报,2007(10):94-95.
- [12] 李锡香,王海平.莴苣种质资源描述规范和数据标准[S].北京:中国农业科技出版社,2006:4-30.
- [13] 陈友.保护地蔬菜栽培及病虫害防治技术[D].北京:中国农业出版社,2001:80-110.
- [14] Staub J E, Serqyen F C, Mccreight J D. Genetic diversity in cucumber(*Cucumis sativus* L.):An evaluation of Indiagerm-plasm [J]. Genetic Resources and Crop Evolution,1997,44:315-326.
- [15] 刘艳鸣,张银东,陈青.蔬菜耐热育种与耐热栽培研究进展与建议[J].热带农业科学,2002,22(2):59-63.
- [16] 关军锋.果品品质研究.[M]石家庄:河北科学技术出版社,2001:88.