

不同茴香品种植株形态及营养成分分析

何金明 肖艳辉 王羽梅 曾伟培

摘要 对 7 个茴香品种的部分植株形态及营养物质含量进行了比较。结果表明,河北青县的割茬茴香和山西太原的小茴香品种早熟 (74 d (播种至采收嫩茎叶)),吉林四平的小茴香和甘肃玉门、内蒙古托县的小茴香品种中熟 (86 d),新疆伊犁和辽宁阜新的小茴香品种晚熟 (97 d);吉林四平的小茴香品种真叶数最多,地上部鲜质量和地下部鲜质量最大,山西太原的小茴香品种地上部干物率最高,7 个茴香品种的植株可食率均达 90 % 以上;甘肃玉门的小茴香品种 VC、有机酸、蛋白氮和全氮含量均相对较高,可溶性糖和全碳含量以新疆伊犁的小茴香品种相对较高。综合评定,甘肃玉门的小茴香品种的营养价值相对较高。

关键词 茴香 植株形态 营养物质

茴香 (*Foeniculum vulgare* Mill) 原产地中海,属于伞形科茴香属草本植物^[1]。我国已有 1 000 多年的栽培历史,现全国各地都有栽培。茴香的用途非常广泛,蔬菜、中药、香料兼用。茴香鲜嫩茎叶营养价值十分丰富,每 100 g 可食部分含蛋白质 2.3 g,脂肪 0.3 g,碳水化合物 2.2 g,灰分 1.5 g,粗纤维 0.8 g,钙 150 mg,磷 34 mg,铁 1.2 mg,胡萝卜素 2.61 mg,抗坏血酸 28 mg^[2],还含有桂皮酸、阿魏酸、咖啡酸、茴香酸、芥子酸等 17 种有机酸。我国茴香栽培主要集中在西北、华北及东北地区,广东地区未见栽培报道。为此,本试验将我国各茴香主产区的品

种引入韶关作为蔬菜栽培,在同一栽培条件下,分析了不同茴香品种在韶关栽培的植株生长以及营养物质含量等,筛选出适合韶关地区栽培的优良品种,为韶关及粤北地区引种茴香提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

以来源于河北青县的割茬茴香、吉林四平的小茴香、山西太原的小茴香 - 1、甘肃玉门的小茴香 - 2、新疆伊犁的小茴香 - 3、辽宁阜新的小茴香 - 4 和内蒙古托县的小茴香 - 5 为试验材料。

1.2 试验设计

试验地设在广东省韶关学院生态园大棚中,土壤肥力均匀一致。7 个茴香品种种子均匀播种在不同小区内,小区面积 4 m²,3 次重复,随机区组排列,于 2006 年 10 月 7 日播种,覆土,浇足底水。茴香生长期间保持土壤湿润,分别用三元复合肥和尿

何金明,男,讲师,博士,广东省韶关学院英东生物工程学院,512005,

E-mail: jnh - 3183@163.com

肖艳辉,王羽梅 (通讯作者, E-mail: wym990@vip.sina.com),曾伟培,

广东省韶关学院英东生物工程学院,512005

收稿日期: 2007-09-11; 修回日期: 2007-12-14

基金项目: 国家自然科学基金项目 (31370151)

Effects of Chill Resistance Agent on Cold Resistance of Cucumber Seedlings under Low Temperature Stress

Cui Yan¹, Wang Liping¹, Huo Chunling², et al. (¹Department of Agriculture, Hebei Engineering University, Handan 056006; ²Wei County Agriculture Bureau of Hebei Province, Handan 056001)

Abstract The reaction of cucumber seedlings to low temperature stress was studied when it was treated by 2.0×10^{-3} g · mL⁻¹ chill resistance agent under the temperature day/night (6 ± 0.2). The results showed that chill resistance agent could delay the decrease of chlorophyll content, and also maintain activities of anti-oxidative enzymes, such as SOD and CAT, in higher level, under the stress. The agent could weaken the accumulation of MDA, maintain the integrity of cell membrane. At the same time, the osmotic substance (soluble sugar and praline) contents in cucumber seedlings leaves were significant higher than the control group and the chilling tolerance of cucumber seedlings was increased.

Key words Chill resistance agent, Cucumber seedlings, Chilling tolerance, Physiological characteristics

素随水各追施 1 次。其余管理同一般田间栽培。待茴香长至 30 cm 左右时,取样分析。由于不同品种的生长期不同,取样时间由 2006 年 12 月持续到翌年 1 月。

1.3 测定方法

植株长至 30 cm 左右时,随机选取 15 株,分别测定株高、真叶数、最大叶长、最大叶宽、地上部鲜质量、地下部鲜质量、地上部干物率、可食率(地上部鲜质量/整株鲜质量 $\times 100\%$)。最后,将干样粉碎,过 1 mm 筛,用于测定营养物质含量。

VC 含量采用 2,6-二氯酚酚滴定法测定^[3];有机酸含量采用 NaOH 滴定法测定^[4];全碳含量采用 $K_2C_2O_7$ 容量法测定^[5];蛋白氮和全氮含量采用微量凯氏定氮法测定^[6];可溶性糖含量采用蒽酮比色法测定^[7]。

数据采用 SPSS 软件进行方差分析,用 Duncan's 新复极差法进行显著检验。

2 结果与分析

2.1 不同茴香品种生育期比较

7 个茴香品种的出苗期为 7~8 d,相差不大,采收期则有较大差别,最早采收的是河北青县的割茬茴香和山西太原的小茴香-1,生长期(播种至采收嫩茎叶,下同)均为 74 d;其次为吉林四平、甘肃玉

门、内蒙古托县的 3 个品种,生长期均为 86 d;生长最慢的是新疆伊犁、辽宁阜新的 2 个茴香品种,生长期均为 97 d。最早成熟与最晚成熟品种的生长期相差了 23 d。

2.2 不同茴香品种植株形态比较

7 个茴香品种的真叶数、最大叶长、最大叶宽、地上部鲜质量、地下部鲜质量、地上部干物率存在不同程度的差异。株高以新疆伊犁的小茴香-3 最高,为 36.3 cm,山西太原的小茴香-1 最低,为 31.1 cm;不同茴香品种的真叶数在 5~8 片之间,吉林四平的茴香和甘肃玉门的小茴香-2 真叶数均为 7 片以上,多于其他 5 个茴香品种,且吉林四平的茴香品种与其他 5 个茴香品种差异均达显著水平;新疆伊犁的小茴香-3 的叶片最长、最窄,较其他品种细长,山西太原的小茴香-1 的叶片相对短宽;地上部鲜质量和地下部鲜质量均以吉林四平的茴香品种为最高,山西太原的小茴香-1 为最低,二者分别相差了 4.3、0.37 $g \cdot 株^{-1}$,差异达显著水平;就地上部干物率而言,山西太原的小茴香-1 是吉林四平的茴香品种的 1.24 倍,二者差异达显著水平;可食率可反映各茴香品种植株食用部分的多少,7 个茴香品种的可食率差别不大,均在 92.8%~94.1% 之间(表 1)。

表 1 不同茴香品种植株形态比较

品种	来源	株高/cm	真叶数/片	最大叶长/cm	最大叶宽/cm	地上部鲜质量/ $g \cdot 株^{-1}$	地下部鲜质量/ $g \cdot 株^{-1}$	地上部干物率/%	可食率/%
割茬茴香	河北青县	34.3 ± 3.5 ab	6.0 ± 0.6 cd	33.0 ± 3.3 b	9.0 ± 1.7 a	17.4 ± 2.7 bc	0.47 ± 0.16 c	19.48 ± 0.43 bc	94.0 ± 0.1 a
茴香	吉林四平	33.1 ± 2.7 bc	7.7 ± 1.4 a	32.7 ± 2.5 bc	7.2 ± 1.6 b	10.2 ± 2.7 a	0.78 ± 0.22 a	8.17 ± 0.45 d	92.9 ± 1.1 b
小茴香-1	山西太原	31.1 ± 2.0 c	5.6 ± 0.7 d	30.3 ± 1.9 d	8.6 ± 1.4 a	5.9 ± 1.6 c	0.41 ± 0.16 c	10.13 ± 0.68 a	93.5 ± 1.3 ab
小茴香-2	甘肃玉门	32.8 ± 2.2 bc	7.1 ± 1.3 ab	32.0 ± 2.2 bcd	6.8 ± 1.0 bc	8.6 ± 2.4 ab	0.67 ± 0.23 ab	8.08 ± 0.92 d	92.8 ± 1.6 b
小茴香-3	新疆伊犁	36.3 ± 3.1 a	6.4 ± 0.9 bcd	35.4 ± 3.2 a	5.3 ± 1.4 d	8.8 ± 2.8 ab	0.55 ± 0.21 bc	9.48 ± 0.32 bc	94.1 ± 0.1 a
小茴香-4	辽宁阜新	32.8 ± 3.6 bc	6.4 ± 1.5 bcd	32.1 ± 2.6 bcd	6.6 ± 1.6 bc	9.0 ± 2.2 ab	0.58 ± 0.31 bc	9.63 ± 0.45 b	93.9 ± 1.2 a
小茴香-5	内蒙古托县	34.1 ± 3.0 ab	6.7 ± 1.1 bc	33.4 ± 2.9 ab	5.8 ± 1.1 cd	8.2 ± 2.5 abc	0.55 ± 0.17 bc	8.13 ± 0.78 d	93.7 ± 1.8 ab

注:表中同列数据后不同小写字母表示差异显著($\alpha = 0.05$),下表同。

2.3 不同茴香品种营养成分分析

由表 2 可以看出,7 个茴香品种中,以甘肃玉门的小茴香-2 VC 含量最高,比 7 个茴香品种 VC 含量平均值高 53.0 $mg \cdot kg^{-1}$,其次是新疆伊犁的小茴香-3,辽宁阜新与内蒙古托县的小茴香品种也高于平均水平,其余的则低于平均水平;有机酸含量以甘肃玉门的小茴香-2 显著高于其他 6 个品种,其次为内蒙古托县的小茴香-5,二者有机酸含量均高于 7 个茴香品种的平均值;蛋白氮含量以吉林四平、山西太原、甘肃玉门的茴香品种较高,均高于 7 个茴香品种的平均值,且以甘肃玉门的小茴

香-2 为最高;全氮含量以吉林四平、甘肃玉门、内蒙古托县的茴香品种高于 7 个茴香品种的平均值,且以内蒙古托县的小茴香-5 为最高,并与其余 6 个茴香品种差异显著。

7 个茴香品种的可溶性糖和全碳含量,以新疆伊犁的小茴香-3 和辽宁阜新的小茴香-4 均高于 7 个茴香品种的平均值。且小茴香-4 的可溶性糖含量最高,小茴香-3 的全碳含量最高,并与其余 6 个茴香品种的全碳含量差异均达显著水平。

从 7 个茴香品种的全碳和全氮含量比较可以看出,除山西太原的小茴香-1 外,全碳含量较高,

表 2 不同茴香品种营养物质比较

品种	来源	VC/mg · kg ⁻¹	有机酸 / %	蛋白氮 / %	全氮 / %	可溶性糖 / %	全碳 / %	C/N
割茬茴香	河北青县	318.6 ± 10.4 f	—	0.32 ± 0.005 c	0.45 ± 0.007 c	19.71 ± 0.09 c	18.77 ± 0.20 b	41.64 ± 0.37 b
茴香	吉林四平	354.0 ± 15.7 e	2.09 ± 0.02 b	0.35 ± 0.005 a	0.49 ± 0.005 b	7.31 ± 0.05 f	14.84 ± 1.03 c	28.92 ± 0.57 d
小茴香 - 1	山西太原	380.2 ± 11.3 d	1.88 ± 0.03 c	0.35 ± 0.002 b	0.41 ± 0.005 e	8.54 ± 0.30 e	14.41 ± 1.00 c	36.56 ± 0.78 c
小茴香 - 2	甘肃玉门	452.3 ± 7.8 a	2.74 ± 0.03 a	0.36 ± 0.005 a	0.50 ± 0.002 b	8.58 ± 0.40 e	14.22 ± 1.58 c	29.81 ± 2.97 d
小茴香 - 3	新疆伊犁	441.8 ± 12.6 ab	1.91 ± 0.09 c	0.29 ± 0.003 d	0.42 ± 0.002 de	11.70 ± 0.27 b	20.91 ± 1.82 a	47.63 ± 1.92 a
小茴香 - 4	辽宁阜新	432.6 ± 7.8 bc	2.14 ± 0.05 b	0.26 ± 0.003 e	0.38 ± 0 f	13.97 ± 0.03 a	18.81 ± 1.18 b	48.02 ± 1.27 a
小茴香 - 5	内蒙古托县	415.6 ± 4.5 c	2.20 ± 0.03 b	0.32 ± 0 c	0.56 ± 0.005 a	8.87 ± 0.01 d	13.64 ± 0.31 c	24.75 ± 0.29 e

则全氮含量相对较低,从而造成各茴香品种间 C/N 差异很大,以辽宁阜新的小茴香 - 4 C/N 最高,为 48.02,内蒙古托县的小茴香 - 5 C/N 最低,为 24.75,最高值是最低值的 1.94 倍。除吉林四平与甘肃玉门的茴香品种、新疆伊犁与辽宁阜新的茴香品种之间的 C/N 差异不显著外,其余各品种之间差异均达显著水平。

3 结论与讨论

从 7 个茴香品种在韶关的生育期观察结果可以看出,河北青县的割茬茴香和山西太原的小茴香品种早熟,吉林四平的茴香和甘肃玉门、内蒙古托县的小茴香品种中熟,新疆伊犁、辽宁阜新的小茴香品种晚熟。从植株形态看,吉林四平的茴香品种真叶多,且地上部鲜质量大,单株生物产量高;而山西太原的小茴香品种虽然株型较小,但具有较高的地上部干物率,表明其干物质积累能力较强。7 个茴香品种的可食率均超过 90%,差异较小。对 7 个茴香品种的营养物质含量分析表明,甘肃玉门的小茴香品种 VC、有机酸、蛋白氮和全氮含量均相对较高,可溶性糖和全碳含量以新疆伊犁的小茴香品种相对较高。综合评定,甘肃玉门的小茴香品种的营养价值相对较高。

7 个茴香品种各有优势,如吉林四平的茴香品种单株生物产量高,河北青县的割茬茴香和山西太原的小茴香品种生长期短,甘肃玉门的小茴香品种营养价值高等,各地应根据当地气候环境及生产用途进行引种。若作为蔬菜栽培,则在环境条件允许的情况下,以生物产量高和营养价值高的茴香品种作为主要选择对象;若以收获果实为主,则应考虑种子大小、饱满度及种子产量;若收获果实用于提取精油,还需要考虑其精油成分及含量。

参考文献

- [1] Jansen P C M. Spices, condiments and medicinal plants in Ethiopia, their taxonomy and agricultural significance [M] Wageningen: Pudoc, 1981: 20 - 29.
- [2] 徐昭玺. 百种调料香料类药用植物栽培 [M] 北京: 中国农业出版社, 2002: 136 - 140.
- [3] 陈钧辉, 陶力, 李俊, 朱婉华, 袁玉荪. 生物化学实验 [M] 北京: 科学出版社, 2003: 208 - 210.
- [4] 侯曼玲. 食品分析 [M] 北京: 化学工业出版社, 2004.
- [5] 中国科学院上海植物生理研究所, 上海市植物学会. 现代植物生理学实验指南 [M] 北京: 科学出版社, 1999: 133 - 134.
- [6] 中国土壤学会农业化学专业委员会. 土壤农业化学常规分析方法 [M] 北京: 科学出版社, 1983: 272 - 273.
- [7] 李合生, 孙群, 赵世杰, 章文华. 植物生理生化实验原理和技术 [M] 北京: 高等教育出版社, 2002: 186 - 192, 194 - 197.

Comparison of Plant Morphology and Nutritional Components in Different Fennel Varieties

He Jiming, Xiao Yanhui, Wang Yumei, et al (College of Yingdong Bioengineering, Shaoguan University, Shaoguan, 512005)

Abstract Comparison of plant morphology and nutritional components in seven fennel varieties was carried on. The results showed that fennel varieties from Qing County of Hebei Province and Taiyuan of Shanxi Province were early mature (74 d from sowing to harvesting), and from Siping of Jilin Province, Yumen of Gansu Province and Tuo County of Inner Mongolia were mid-mature (86 d), while from Yili of Xinjiang and Fuxin of Liaoning Province were late mature (97 d). Fennel varieties from Siping of Jilin Province had the largest number of true leaves and the most fresh quality in shoots and roots, while the variety from Shanxi Province had the highest dry matter ratio in shoots. The edible rate in plant of seven fennel varieties exceeded 90%. The contents of VC, organic acid, protein nitrogen and full nitrogen in fennel variety from Gansu Province were relatively higher, while contents of soluble sugar and full carbon in fennel variety from Xinjiang were comparatively higher. Integrated evaluation indicated that the nutritional value of fennel variety from Gansu Province was higher.

Key words Fennel, Plant morphology, Nutritional matter