

五味子种质资源果实性状的种内变异研究

艾 军, 王英平, 张庆田, 王振兴, 李昌禹

(中国农业科学院 特产研究所, 吉林 吉林 132109)

摘 要:采用常规考种法调查五味子的各数量性状及质量性状,以液相色谱法测定药效成分含量,以期揭示五味子种质资源果实不同性状的变异规律及各性状的相关性,为五味子的种质资源收集和品种选育提供实践指导和理论支持。结果表明:五味子种质资源果实各质量性状均存在较大变异,果实颜色除红色类型外,还存在黄色的变异类型。果穗重、果粒重等数量性状及不同药效成分含量亦存在较大变异,部分数量性状及药效成分间存在一定的相关性。因此得出,基于五味子果实性状的广泛变异及相关性,进行五味子种质资源收集及品种选育,必须兼顾各性状与药效成分含量间的关系。

关键词:五味子;果实;性状;变异;药效

中图分类号:S 567.23⁺9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)13-0179-04

五味子(*Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill.) 主要分布于我国东北、朝鲜半岛及俄罗斯的远东地区,以其果实商品习性称为北五味子,应用范围广,用量大,是我国东北的大宗道地中药材。近年来,由于需求的增加,使野生资源的无序采摘加剧,造成野生资源的破坏和种质资源的严重流失,利用野生资源已远远不能满足市场的需求,五味子的大面积人工栽培方兴未艾。目前,五味子的栽培主要采用实生苗建园,植株间的变异大,成熟期不一致,品质不整齐、丰产稳产性差等问题严重,极大地限制了该产业的发展,进行品种化建园

是五味子栽培的必然趋势。开展五味子种质资源果实性状的种内变异研究,了解不同性状的变异规律及各性状的相关性,可为五味子的资源收集和品种选育提供实践指导和理论支持。为此,对五味子种质资源果实的各质量性状、数量性状及药效成分含量等进行了较系统的评价研究,现将研究结果报告如下。

1 材料与amp;方法

1.1 试验材料

试验材料选自中国农业科学院特产研究所通化县江口基地的89份4年生五味子种质资源。

1.2 试验方法

1.2.1 调查方法 每份资源随机选取30个典型果穗,调查各性状。果穗长度:果穗尖端第一果粒外缘至基部外缘的平均长度;果穗紧密度:将果穗放到一平面上,观察果穗形状,果粒间不接触为松,果粒间互相接触但不变形为中度,果粒间接触,且挤压变形为紧;果穗果粒数:每果穗果粒的平均数量;果穗重量:单个果

第一作者简介:艾军(1968-),男,吉林磐石人,博士,研究员,硕士生导师,现主要从事药用植物种质资源的收集与评价及利用研究工作。E-mail: aijun1005@163.com。

基金项目:吉林省省长基金资助项目(20075019);吉林省科学技术厅科研资助项目(20080572)。

收稿日期:2011-04-11

Study on Antimicrobial Activity on *Lonicera chrysantha* Extracts

XIAO Feng-yan, GAO Yu-fang, YIN Jing-jing

(Jilin Agricultural Science and Technology College, Jilin, Jilin 132101)

Abstract: The paper studied antibacterial activities on different extracts from *Lonicera chrysantha* to find new antibacterial agents. Extracts of ethyl acetate, butanol, ethanol and water from the flowers, leaves, fruits respectively was conducted on *Curvularia coicicola* and *Staphylococcus aureus* by disc diffusion and agar block method. The results showed that the best antifungal effects was butanol extracts from the flowers and leaves with 100% inhibition rate. The water part displayed the lowest in antifungal activity at 27.9%. The significant differences observed from above results. In antibacterial activity experiment, extract of ethyl acetate and butanol from three plant organ exhibited obviously inhibitory action on *S. aureus*, while, water extract showed unapparent activity on *S. aureus*. From these results, diverse antimicrobial natural products are existed in leaves and flowers of *Lonicera chrysantha*, which could become the new resources for antimicrobial agents.

Key words: *Lonicera chrysantha*; antimicrobial activity; agar block method; disc diffusion method

穗的平均质量;果粒重量:单个果粒的平均质量;果粒形状:果粒可分为球形、豌豆粒形和肾形;果粒粒径:五味子果粒的平均横径;果粒颜色:果实成熟期,观察果粒的果皮颜色,一般可分为黄色、粉红色、红色、紫红色、紫黑色;果粒腺点密度:果粒表面腺点的多少;种子百粒重:五味子每 100 粒种子的平均质量;种子含量:五味子干燥果实中种子所占的质量百分比;可溶性固形物含量:五味子浆果果肉中可溶性固形物所占质量百分比;果实折干率:五味子浆果干燥后与干燥前的质量百分比。

1.2.2 有效成分含量的测定 样品处理:取样品粉末 200 mg 置容器中,加甲醇 25 mL,冷浸 30 min。30℃ 超声提取 1 h,提取液冷却至室温,过滤定容于 25 mL 容量瓶中,摇匀即得。检测条件:色谱柱迪马 C₁₈ 柱 (250 mm×4.6 mm,5 μm);流动相:甲醇:水(75:25);流速:0.5 mL/min;柱温:35.0℃;进样量:20.0 μL。

1.2.3 统计分析 利用 SAS 软件计算各数量性状的变异系数,并进行相关性统计分析。

2 结果与分析

2.1 五味子果实各质量性状变异

研究结果表明,五味子的果实无论是果粒形状、果穗紧密度、果粒表面的腺点密度还是果色,在其种内都

表 1 五味子果实主要质量性状变异

Table 1 The primary variation of qualitative characters in fruits of *Schisandra chinensis*

性状	变异类型
果色	黄色、粉红色、红、紫红色、紫黑色
果粒形状	球形、豌豆形、肾形
果穗紧密度	松、中、紧
果粒腺点密度	少、中、多

表 2

五味子果实主要数量性状及药效成分含量变异

Table 2 The primary variation of quantitative characters and the contents of medicinal effective components in fruits of *Schisandra chinensis*

性状名称	平均值	标准差	最小值	最大值	最大值/最小值	变异系数/%
果穗长度/cm	7.36	1.60	3.72	11.82	3.18	21.74
穗梗长度/cm	3.53	0.74	1.80	5.72	3.18	20.96
果穗粒数	27.80	4.46	13	38.5	2.96	16.04
果穗重/g	23.15	6.31	6.4	38.6	5.75	27.26
果粒粒径/cm	1.15	0.09	0.90	1.32	1.47	7.83
果粒重/g	0.85	0.18	0.44	1.30	2.95	21.18
折干率/%	21.29	4.20	15.60	40.00	2.56	19.73
干果百粒重/g	15.79	3.12	7.92	23.72	3.00	19.76
种子含量/%	35.89	5.03	23.68	48.11	2.04	14.02
单粒种子数	1.80	0.18	1.20	2.00	1.67	10.00
种子百粒重/g	3.11	0.42	1.63	4.00	2.45	13.50
五味子醇甲/%	0.62	0.17	0.33	1.13	3.42	27.42
五味子醇乙/%	0.23	0.09	0.07	0.54	7.7	39.13
五味子乙素/%	0.30	0.10	0.14	0.62	4.43	33.33
3种成分总含量/%	1.15	0.24	0.78	1.83	2.35	20.87
可溶性固形物含量/%	9.85	1.66	6.00	13.00	2.17	16.85

存在广泛变异(表 1)。尤其是果色的变异更为明显,除存在粉红色、红色、紫红色、紫黑色等类型外,还存在黄色(包括橙黄色、黄色、黄白色)类型,较《中国植物志》对该物种果实颜色的描述更为复杂^[1]。说明以不同果色为育种目标,进行品种选育具有较大的潜力。

2.2 五味子种质资源果实的数量性状及药效成分含量变异

研究结果表明,五味子果实的各数量性状亦存在广泛变异(表 2),变异系数在 7.83%~39.13%之间。五味子的果穗重量变异较大,其变异系数为 27.26%,果穗最大的种质为 A118-8(-5),果穗平均重 38.6 g,果穗最小的种质为 235-3-6,果穗平均重仅 6.4 g,最大果穗平均重为最小果穗平均重的 5.57 倍。五味子果实的药效成分含量也存在较大变异,其中,五味子醇乙含量的变异最大,其变异系数达 39.13%,含量最高的种质为 143-(-1)-5,其含量为 0.54%,含量最低的种质为 A118-8(-5),含量为 0.07%,最高含量为最低含量的 7.7 倍;五味子醇甲为《中华人民共和国药典》规定的五味子的代表成分^[2],规定含量为不低于 0.40%,该研究结果表明,在 89 份种质资源中有 5 份低于该含量,最低的种质是 180-3-6,其五味子醇甲含量为 0.33%,是药典规定含量的 0.83 倍,其余 84 份皆高于药典规定的含量要求,最高种质为 A71-(-8)-(-5),五味子醇甲含量为 1.13%,是药典规定含量的 2.83 倍,后者为前者的 3.42 倍。五味子的果实重量及药效成分含量等存在如此巨大的变异,说明在五味子品种选育的过程中,在兼顾产量性状的前提下,选育高药效成分含量的五味子新品种具有较大的必要性,也具有丰富的资源基础。

2.3 五味子果实各数量性状的相关性

对五味子果实各数量性状的简单相关分析结果表明(表3),其果穗长度与穗梗长度、果穗粒数、果穗重、果粒径、果粒重呈极显著正相关;果穗重与果穗粒数、果粒径、果粒重呈极显著正相关,与穗梗长度、种子百粒重呈显著正相关;果粒重与果粒径、种子百粒重呈极显著正相关。说明果穗大小及果粒大小等相关性状在果实生长过程中是协调发育的,大果粒往往对应大果穗,在五味子资源收集过程中可以依靠果穗及果粒等某些性状来间接评估其相关性。干果百粒重与鲜果的果穗重、果粒径、果粒重呈极显著正相关,与果穗长度呈显著正相关;折干率与鲜果的果穗重、果粒径、果粒重呈极显著负相关,与果穗长度呈显著负相关。说明较大的鲜果可以干制出较大的五味子干燥果实,但鲜果越大,其折干率却越小,在选育以生产干果为目标的五味子品种时必须兼顾果实大小与折干率的关系。五味子的种子含量与果穗重、果粒径、果粒重、干果百粒重呈极显著负相关,与果穗长度呈显著负相关,说明果穗及果粒越大,其种子含量越低。根据前人的研究结果,五味子的药效成分主要存在于种子中^[3],所以,如选育以药用为主的五味子品种必须兼顾

产量性状与种子含量等的关系,不能只追求大果穗及大果粒,却忽视掉与药效成分含量有较大关系的种子含量。

2.4 五味子果实各性状与药效成分含量的相关性

2.4.1 五味子果实主要数量性状及药效成分含量的相关性 五味子果实几个主要数量性状与药效成分的简单相关结果表明(表4),五味子醇甲、五味子醇乙、五味子乙素3种物质总含量与干果种子含量呈极显著正相关,与鲜果粒径呈极显著负相关,与鲜果粒重呈显著负相关;五味子醇乙含量与干果种子含量呈显著正相关;五味子醇甲含量与干果种子含量呈极显著正相关,与鲜果粒径呈显著负相关。这进一步证实了五味子的药效成分主要存在于种子当中,较大的果粒由于种子含量相对较低,其药效成分含量常表现相对较低。可溶性固形物含量是五味子酿酒及制果汁的重要加工性状,该研究结果表明,其含量与果粒径、果粒重呈极显著负相关,与折干率呈极显著正相关,说明较大的果粒往往品质相对较差,而可溶性固形物含量较高的种质,由于干物质含量较高,所以折干率也相对较高,在五味子品种选育过程中必须兼顾果实大小等产量性状与品质性状的关系。

表3 五味子果实各数量性状的简单相关

Table 3 The simple correlations of each quantitative character in fruits of *Schisandra chinensis*

性状	果穗长度 /cm	穗梗长度 /cm	果穗粒数 /个·穗 ⁻¹	果穗重 /g	鲜果粒径 /cm	鲜果粒重 /g	折干率 /%	百粒干重 /g	干果种子含量 /%	单粒种子数 /个	种子百粒重 /g
A	0.02	-0.24**	-0.10	0.24*	0.37**	0.43**	-0.01	0.63**	-0.09	-0.20	-
B	0.07	0.01	0.18	0.10	-0.08	-0.08	0.05	0.20	0.22*	-	-
C	-0.30*	-0.08	-0.01	-0.46**	-0.51**	-0.47**	-0.01	-0.65**	-	-	-
D	0.24*	-0.12	0.06	0.58**	0.61**	0.65**	0.03	-	-	-	-
E	-0.29*	-0.14	-0.19	-0.40**	-0.36**	-0.35*	-	-	-	-	-
F	0.42**	-0.04	0.03	0.68**	0.89**	-	-	-	-	-	-
G	0.45**	0.04	0.02	0.68**	-	-	-	-	-	-	-
H	0.55**	0.24*	0.61**	-	-	-	-	-	-	-	-
I	0.40**	0.28*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
J	0.35*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

注:A:种子百粒重,B:单粒种子数,C:干果种子含量,D:百粒干重,E:折干率,F:鲜果粒重,G:鲜果粒径,H:果穗重,I:果穗粒数,J:穗梗长度,K:果穗长度; “*”为显著正相关,“**”为极显著正相关。

表4 五味子果实各性状与药效成分含量的相关性

Table 4 The correlations between each character and the contents of medicinal effective components in fruits of *Schisandra chinensis*

性状	鲜果粒径 /cm	鲜果粒重 /g	折干率 /%	干果百粒重/g	干果种子含量/%	每果粒种子数/个	种子百粒重/g	五味子醇甲含量/%	五味子醇乙含量/%	五味子乙素含量/%	三种木质素总含量/%	可溶性固形物含量/%
A	-0.32**	-0.30**	0.39**	-0.09	-0.18	-0.002	-0.11	0.06	-0.10	-0.11	-0.05	-
B	-0.31**	-0.27*	0.18	-0.20	0.52**	0.15	-0.16	0.86**	0.30**	0.66**	-	-
C	-0.05	-0.04	0.10	-0.04	0.20	0.10	-0.03	0.38**	-0.09	-	-	-
D	-0.21	-0.23	-0.01	-0.13	0.24*	0.03	-0.04	-0.04	-	-	-	-
E	-0.27*	-0.21	0.19	-0.18	0.49**	0.14	-0.19	-	-	-	-	-

注:A:固形物含量,B:3种木质素总含量,C:五味子乙素含量,D:五味子醇乙含量,E:五味子醇甲含量。“*”为显著正相关,“**”为极显著正相关。

2.4.2 五味子果色与药效成分含量的关系 《本草纲目》上有“五味，今有南北之分，南产者色红，北产者色黑。入滋补药，必用北产者良”^[4]的记载。所以，常给人们一种颜色越深五味子的药效成分含量越高的感觉。该研究结果表明(图 1)，在五味子种内，不同果色种质资源间的药效成分含量差异不大。其中，黄果资源的五味子醇甲含量及五味子醇甲、五味子醇乙、五味子乙素 3 种物质总含量略高于其它果色种质，但由于黄果种质相对较少，该研究统计的仅为 3 份种质的数据，代表性尚显不足，黄果种质的药效成分含量是否高于其它种质还需要进一步研究。

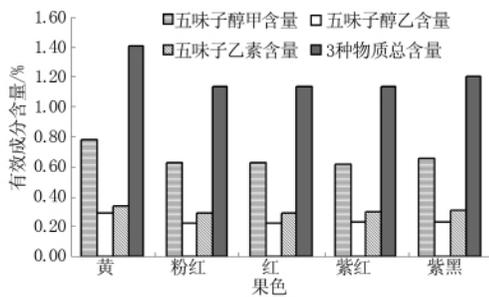


图 1 不同果色五味子种质药效成分含量

Fig.1 The contents of medicinal effective components in fruits of *Schisandra chinensis* germplasm with different colors

3 讨论

中药材生产的规范化及质量的标准化是中药现代化的基础和关键^[5]，作为我国东北的大宗道地中药材，五味子的生产必须规范化，其质量也必须标准化。从该研究的结果可以看出，其果实颜色、大小及药效成分含量等在种内都存在较大变异，采用实生苗建园不但使五味子的规范化生产难以实现，其产品质量的标准

化也无法保证，因此，开展五味子的新品种选育，并采用无性繁殖方式繁育品种苗，进行品种化建园是五味子栽培产业发展的必然途径。

五味子种质资源的主要质量性状、数量性状和药效成分含量等均存在广泛变异，且各主要产量性状与药效成分含量间常存在一定的负相关关系。这为五味子的种质资源收集和品种选育提供了丰富的资源基础，也提出了新的课题。在五味子种质资源收集和品种选育的过程中，必须根据育种目标，兼顾产量性状与药效成分含量的关系，如果一味追求大穗、大粒等产量性状，极可能使一些高效药效成分含量的种质资源得不到有效保护和利用，选育出的品种药效成分含量也不会有太大的提升。

根据《中国植物志》等相关文献对五味子物种果实颜色的描述，该种的果实颜色为红色，未有黄色果实的描述^[1]。1990 年陈建军等将在吉林省图们江发现的 1 个五味子粉红色果实类型确定为 1 个变种，变种名为 (*Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill. var. *roseolofruita* Chen)^[6]。五味子种内黄果类型的分类地位如何，是否可列为一个变种，还需进一步研究。

参考文献

[1] 中国科学院中国植物志编委会. 中国植物志[M]. 第 30 卷, 第 1 分册. 北京: 科学出版社, 1979: 252-253.
 [2] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典(一部)[M]. 北京: 化学工业出版社, 2005: 44-45.
 [3] 田芳, 冀德强, 程大任, 等. 五味子生品、炮制品及不同部位木脂素类成分的含量比较[J]. 中国现代中药, 2007, 9(9): 7-8.
 [4] 李家实, 贾敏如. 中药鉴定学[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1996: 377-377.
 [5] 余秋颖. 中药现代化的研究与发展[J]. 沈阳医学院学报, 2003, 5(2): 134-135.
 [6] 陈建军, 郝瑞. 北五味子一个新变种的发现及研究[J]. 吉林农业大学学报, 1990, 12(4): 65-69.

Study on Intraspecific Variation of Fruit Characters in *Schisandra chinensis* Germplasm Resources

AI Jun, WANG Ying-ping, ZHANG Qing-tian, WANG Zhen-xing, LI Chang-yu
 (Institute of Special Wild Economic Animal and Plant Science, CAAS, Jilin, Jilin 132109)

Abstract: The aim of this study was to reveal the variation regulation and the correlations of fruit characters in the *Schisandra chinensis* germplasm resources so as to provide practical guidance and theoretical support for its collection and breeding. Conventional assessments and testing methods were carried out to investigate the quantitative characters and qualitative characters, and the contents of medicinal effective components were measured by high performance liquid chromatography(HPLC). The results showed significant variations were observed in qualitative characters of *Schisandra chinensis* germplasm resources, and we found there was yellow variation type in the fruit color among the red type. Much more variations existed in cluster weight, grain weight and different contents of medicinal effective components. The certain correlation was found between some quantitative characters and medicinal effective components of *Schisandra chinensis* fruit. So due to the extensive variations and correlations in fruit characters of *Schisandra chinensis*, we should control the relationships between yield characters and the contents of medicinal effective components into consideration for collecting germplasm resources and breeding varieties.

Key words: *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill.; fruit; character; variation; medicinal; effecton