

DOI:10.11937/bfyy.201519047

丁香属植物化学成分研究进展

蔡恩博¹, 贾彩霞¹, 王大龙¹, 韩佳宏¹, 郑小曼¹, 郭世杰²

(1. 吉林农业大学 中药材学院, 吉林 长春 130118; 2. 吉林大学第一医院, 吉林 长春 130021)

摘要:该文综合了丁香属植物相关文献,从化学成分方面对丁香属植物研究进展进行了概述,以期为更好地开发丁香属植物的药用价值和植物资源提供理论参考。

关键词:丁香属植物;化学成分;研究进展

中图分类号:Q 946-3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)19-0188-04

木犀科丁香属植物常为落叶灌木或小乔木,全世界约有 40 种,分布于欧洲和亚洲,我国品种繁多,自东北至西南共分布有 23 个品种,其中西南、西北、华北和东北地区是丁香的主要分布区。目前,对于丁香属植物资源的利用是以栽培种植为主,野生为辅,我国栽培丁香属植物资源已有近千年的历史,最早宋代的周师厚在《洛阳花木记》中,就明确记载了当时在洛阳已有丁香的栽培;近代,陈善铭的《中国产之丁香》和陈嵘的《中国树木分类学》中也都对丁香进行了描述^[1]。通过阅读大量文献,了解到丁香属植物化学成分多样,药理活性广泛,在临床上可用于治疗呕吐、反胃、风湿痛、肾虚等多种疾病,在农业上常应用于杂交育种等,目前虽然对其研究较多,但还不够详细和系统,现着重对丁香属植物的化学成分方面进行阐述,以期为进一步研究丁香属植物提供帮助。

1 苯丙素类化合物

苯丙素类化合物包括简单苯丙素类、木脂素、香豆素类等,其在丁香属丁香植物中广泛分布。表 1 为苯丙素类化合物,表 2 为木脂素类化合物。

2 环烯醚萜类化合物

丁香属植物中的环烯醚萜类化合物大多为普通环烯醚萜型化合物,根据环戊烷结构是否裂环一般分为环烯醚萜类和裂环环烯醚萜类 2 类化合物,见表 3、4。

第一作者简介:蔡恩博(1982-),男,硕士,实验师,现主要从事天然产物化学成分等研究工作。E-mail:caienbo8251@163.com。

责任作者:郭世杰(1971-),女,博士,副教授,现主要从事新生儿疾病等研究工作。E-mail:sqcg126621@126.com。

基金项目:国家级大学生创新创业训练计划资助项目(2012024);吉林农业大学大学生科技创新基金资助项目(2012036)。

收稿日期:2015-06-30

表 1 苯丙素类化合物

Table 1	Phenylpropanoid compounds			
名称	部位	来源	参考文献	
1-O-trans-cinnamoyl- β -D-glucopyranose				
1-O-cis-cinnamoyl- β -D-glucopyranose	叶	阿富汗丁香	[2]	
肉桂酸 Cinnamic acid				
丁香苷 Syringin				
Coniferylaldehyde glucoside	树皮	暴马丁香	[3]	
Sinapaldehyde glucoside				
Isosyringinoside				
对香豆酸 P-coumaric acid				
阿魏酸 Ferulic acid	叶	暴马丁香	[4]	
咖啡酸 Caffeic acid				
Sinapyl alcohol 4,3'-di-O- β -D-glucopyranoside	叶	关东丁香	[5]	
Sinapyl aldehyde 4-O- β -D-glucopyranoside				

表 2 木脂素类化合物

Table 2	Lignans compounds			
名称	部位	来源	参考文献	
鹅掌楸苷 Liriodendrin	叶	关东丁香	[6]	
(+)-lariciresinol 4'-O-β-D-glucopyranosyl-(1→3)-β-D-glucopyranoside	叶	暴马丁香	[7]	
Pinoresinol-4-O-β-D-monoglycoside				
Syringaresinol-4-O-bis-β-D-monoglucoside				
Syringaresinol-4,4''-O-bis-β-D-glucoside				
Cyclo-olivil 6-O-β-D-glucoside	树皮	暴马丁香	[3]	
Olivil 4-O-β-D-glucopyranoside				
Olivil 4''-O-β-D-glucopyranoside				
Armandiside				
(+)-medioresinol di-O-β-D-glucopyranoside				
橄榄脂素 (-)-olivil				
(-)-开环异落叶松脂素 9-O-β-D-吡喃葡萄糖苷				
(-)-secoisraricresinol-9-O-β-D-glucopyranoside)	叶	关东丁香	[8]	
(7S,8R)-guaiacylglycerol-8-O-4'-sinapyl ether 9'-O-β-D-glucopyranoside				
(7S,8R)-syringylglycerol-8-O-4'-sinapyl ether 9'-O-β-D-glucopyranoside				
(-)-olivil-4'-O-β-D-glucopyranoside	叶	暴马丁香	[9]	

表 2(续)

名称	部位	来源	参考文献
开环异落叶松树脂酚 Secoisolariciresinol	—	贺兰山丁香	[10]
萜澄茄素 (—)-cubebin			
落叶松脂素 Lariciresinol			
3',4'-缩醛-落叶松脂素 3',4'-acetal-lariciresinol			
(+)-二氢萜澄茄素 (+)-dihydrocubebin	籽外壳	紫丁香	[11]
(+)-丁香树脂酚 (+)-syringaresinol			
(+)-落叶松脂醇 (+)-lariciresinol			
丁香酯素 Syringaresiol			
(+)-松脂素-4"-O-β-D-葡萄糖吡喃糖苷	叶	紫丁香	[13]
(+)-表松脂素-4-O-β-D-葡萄糖苷			
落叶松脂醇-4-O-β-D-葡萄糖吡喃糖苷			
3,4,3',4'-bis(methylene-dioxy)-9'-hydroxyl-lignane-9-methyl-O-β-D-葡萄糖吡喃糖苷			
(—)-olivil 4"-O-β-D-glucopyranoside	全草	西蜀丁香	[14]
(+)-syringaresinol 4"-O-β-D-glucopyranoside			
(+)-1-acetoxypinoresinol 4'-β-D-glucoside			
Syrinpalnignans A and B	茎	羽叶丁香	[15]

表 3 环烯醚萜类化合物

Table 3 Iridoid compounds

名称	部位	来源	参考文献
Syringafghanoside	叶	阿富汗丁香	[2]
2-(3,4-dihydroxyphenyl) ethyl(1R,4aS,8R,8aS)-8-methyl-6-oxo-1-[(2S,3R,4S,5S,6R)-3,4,5-trihydroxy-6-(hydroxymethyl) oxan-2-yl] oxy-4a,5,8a-tetrahydro-1H-pyrano[3,4-c]pyran-4-carboxylate	叶	紫丁香	[13]
丁香苦素-F Syringopicrogenin-F	叶	紫丁香	[16]
丁香苦素-A Syringopicrogenin-A	籽	紫丁香	[17]
丁香苦素-B Syringopicrogenin-B			
丁香苦素-C Syringopicrogenin-C			
丁香苦素-B Syringopicroside-B			
丁香苦素-C Syringopicroside-C	叶	暴马丁香	[4]
6'-O-α-D-galactopyranosylsyringopicroside	叶	暴马丁香	[7]
6'-O-α-D-glucopyransoyringopicroside	叶	暴马丁香	[18]
3'-O-β-D-glucopyransoyringopicroside			
4'-O-β-D-glucopyransoyringopicroside			
丁香苦素 A Syringopicroside A	叶	朝鲜丁香	[19]
丁香苦素 Syringopicroside	籽外壳	紫丁香	[11]
7-methyl-1-oxo-octahydro-cyclopenta[c] pyran-4-carboxylic acid	叶	紫丁香	[12]

表 4 裂环环烯醚萜类化合物

Table 4 Crack iridoid compounds

名称	部位	来源	参考文献
Oleoside dimethyl ester	叶	阿富汗丁香	[2]
Methyl glucoside			
Isoligustroside			
Formoside			
1"-O-β-D-glucosylformoside			
Fraxiformoside			
1"-O-β-D-glucosylfraxiformoside			
Safghanosides A			
Safghanosides B			
Safghanosides C			
Safghanosides D			
Safghanosides E			
Safghanosides F			

表 4(续)

名称	部位	来源	参考文献
Safghanosides G	枝	暴马丁香	[20]
Safghanosides H			
2"-epi-frameroside			
异橄榄苦苷 Isooleuropein			
Reticuloside	树皮	暴马丁香	[3]
Jaspolyoside			
Ligstroside			
橄榄苦苷 Oleuropein			
Secologanoside 7-methy ester	叶	暴马丁香	[7]
(8Z)-nüzhenide	叶	暴马丁香	[18]
(8E)-nüzhenide	籽	紫丁香	[17]
Oleoside 11-methyl ester	叶	关东丁香	[5]
Demethyleuropein	叶	关东丁香	[21]
Lucidumoside C			
Syrveoside A			
Syrveoside B			
Grandifloroside	花和嫩叶	小叶丁香	[22]
10-hydroxyoleoside dimethyl ester			
(8E)-女贞子苷 (8E)-ligstroside			
2-(3,4-dihydroxyphenyl) ethanol			
10-羟基橄榄苦苷 10-hydroxy oleuropein	花和叶	小叶丁香	[23]
Jasminoside	全草	西蜀丁香	[14]

3 苯乙醇类化合物

研究表明,苯乙醇苷是一类具有很好的药理作用的化合物^[8,24]。其从丁香属中分离得到的苯乙醇类化合物见表 5。

表 5 苯乙醇类化合物

Table 5 Phenethyl alcohol compounds

名称	部位	来源	参考文献
金石蚕苷 Poliumoside	叶	阿富汗丁香	[2]
Lipidoside A-I			
p-hydroxyphenethyl alcohol			
Salidroside			
2-(3,4-dihydroxy)-phenyl-ethyl-b-D-glucopyranoside	树皮	暴马丁香	[3]
异毛蕊花苷 Isoverbascoside	花和嫩叶	小叶丁香	[22]
连翘酯苷 B Forsythoside B	叶	暴马丁香	[9]
去咖啡酰基毛蕊花糖苷 Decaffeoylacteoside			
3'-O-β-D-glucopyranosylsalidroside			
Cis-echinacoside			
Osmanthuside F	叶	暴马丁香	[25]
Oleoacteoside			
Oleo-echinacoside			
洋丁香苷-A Sringalide-A			
Sringalide-A-3'-α-L-rhamnoside	叶	暴马丁香	[26]
Iso-syringalide-3'-α-L-rhamnoside			
Sringalide-B			
Iso-syringalide			
Cis-acteoside	茎皮	关东丁香	[27]
3,4-dihydroxyphenylethyl alcohol 8-O-β-D-glucopyranoside			
异类叶升麻苷 Isoacteoside			
类叶升麻苷 Acteoside			
松果菊苷 Echinacoside	花和叶	小叶丁香	[23]
毛蕊花苷 Verbascoside	花和叶	小叶丁香	[23]
毛蕊花苷 Verbascoside			
毛蕊花苷 Verbascoside			
毛蕊花苷 Verbascoside			

表 5(续)

名称	部位	来源	参考文献
3,4-二羟基苯乙醇	叶	紫丁香	[13]
对羟基苯乙醇丙酸酯 <i>P</i> -hydroxyphenylethyl propyl ester	籽	紫丁香	[17]
对羟基苯乙醇 <i>P</i> -hydroxyphenylethanol			
对羟基苯乙 <i>P</i> -hydroxyphenylethanol- β -D-glucoside			
3,4-二羟基苯乙醇 3,4-dihydroxyphenethyl alcohol			
对羟基苯乙醇乙酸酯 <i>P</i> -hydroxyphenylethylacetate			
酪醇 Tyrosol			
2-(4-hydroxyphenyl)-ethyl dotriacontanoate			
2-(4-hydroxyphenyl)-ethyl behenate			
2-(4-hydroxyphenyl)-ethyl tricosanoate	籽外壳	紫丁香	[11]
2-(4-hydroxyphenyl)-ethyl lignocerate			
2-(4-hydroxyphenyl)-ethyl pentacosanoate			
2-(4-hydroxyphenyl)-ethyl hexacosanoate			
Bongardol			
醇葡萄糖苷 2-(4-hydroxyphenyl)-ethyl 1-dodecyl octadecanoate			

4 黄酮类化合物

就国内外学者研究文献来看,从丁香属植物中得到了多种黄酮类化合物。TAKENAKA 等^[2]从阿富汗丁香叶中得到野漆树苷(rhoifolin)和木犀草素(luteolin); KIKUCHI 等^[4]从暴马丁香叶中得到山柰酚(kaempferol)及槲皮素(quercetin);周丽光^[5]从关东丁香叶中分离得到 3 个黄酮类化合物,即:芦丁(rutin)、槲皮素 3-O- β -D-吡喃葡萄糖苷(quercetin 3-O- β -D-glucopyranoside)、山柰酚 3-O- β -D-吡喃葡萄糖苷(kaempferol 3-O- β -D-glucopyranoside);吴鸣建等^[29]从小叶丁香花中分离出山柰苷(kaempferol-3,7- α -L-dirhamnoside)、山柰酚-3- β -D-葡萄糖-7- α -L-鼠李糖苷(kaempferol-3- β -D-glucoside-7- α -L-rhamnoside);孙皓^[30]从暴马丁香乙酸乙酯提取物中分离得到樱花精、樱花苷、表阿福豆素、邻苯二甲酸二戊酯;卢丹等^[31]从紫丁香叶中得到芒柄花素(formononetin);李全等^[12]从紫丁香叶中分离 5,7,4'-三羟基黄酮即芹菜素(apigenin)。

5 三萜类化合物

从国内外相关丁香属植物的文献来看,分离出三萜类化合物来源主要为暴马丁香和紫丁香,其中徐国兴从暴马丁香枝中得到齐墩果酸(oleanolic acid)^[20];张道旭等^[32]从紫丁香叶中分离出 8 个三萜类化合物:山楂酸(Maslinic acid)、(3 β -O-trans-p-coumaroyl maslinic acid)、(3 β -O-cis-p-coumaroyl maslinic acid)、(2 α -Hydroxy ursolic acid)、(3 β -O-trans-p-coumaroyloxy-2 α -hydroxyurs-12-en-28-oic acid)、(3 β -O-cis-p-coumaroyloxy-2 α -hydroxyurs-12-en-28-oic acid)、(3 β -O-trans-p-coumaroyl tormentic acid)、(3 β -O-cis-p-coumaroyl tormentic acid)。卢丹等^[31]从紫丁香叶中分离得到黄柏内酯(obaculactone);李全等^[12]从紫丁香叶中分离得到 19 α -羟基乌苏酸(pomolic acid)和熊果酸(ursolic acid);魏征骥等^[33]从紫丁香叶中分离出了

羽扇豆烷型三萜化合物 lup-20 (29)-en-3-one。

6 其它类化合物

丁香属植物中除了上述几大类外,还有一些其它化合物,例如生物碱、倍半萜类,有机酸类和烷烃类等,如生物碱类化合物。到目前为止仅英国学者 RIPPERGER 从洋丁香中分离出 jamine^[34];倍半萜类化合物如赵小静^[10]从贺兰山丁香中分离出 3-羟基-艾莫里烷(eremophilane)-3,11-二烯-2,9-二酮(3-hydroxide-eremophilane-3,11-diene-2,9-diketone);AO 等^[35]也从贺兰山丁香中分离出 guai-9-en-4 β -ol,14,15-dinorguai-1,11-dien-9,10-dione 2 种倍半萜类成分;WANG 等^[36]又从羽叶丁香中分离出新的挥发油成分,其为五倍半萜烯;有机酸类如香草酸(vanillic acid)、呋喃甲酸(2-furancarboxylic acid)、丁二酸(succinic acid)、palmitic acid、stearic acid^[10,14,31];羟基苯类丁香属植物中羟基苯类化合物分布较广。根据化学结构类型可看,羟基苯类化合物与苯乙醇类化合物有共同点,可将其归为有机酸类化合物,因其具有酚类性质,如 3,4-二羟基苯乙醇(3,4-dihydroxyphenol)^[19];烷烃类如正二十九烷^[34]。此外还有维生素如肌醇(meso-inositol)^[37]。

7 挥发油

木犀科丁香属中挥发油成分含量丰富且复杂,研究丁香属植物挥发油逐渐成为热点。通常提取挥发油的传统方法为水蒸气蒸馏法结合 GC-MS 方法,为了优化提取工艺,学者们研究采用新技术如超临界 CO₂ 萃取、顶空液相微萃取法(HS-LPME)、国内外较为先进的顶空吸附法等,同时选择最佳优化工艺。如 LI 等^[38]采用顶空固相微萃取结合 GC-MS 方法从不同紫丁香花期的鲜花中分析出 39 种化学成分,其中 4 个同分异构体丁香醛 A、B、C、D 和 4 个同分异构体丁香醇 A、B、C、D 是紫丁香鲜花香味的特征成分。刘振等^[39]采用超临界 CO₂ 流体萃取小叶丁香提取物成分,并通过正交实验对提取工艺进行优化,结果表明共有 30 种化学成分,萃取率较传统水蒸气蒸馏法提高约 3.6 倍。

8 结语

木犀科丁香属植物因资源丰富,具有苯丙素、环烯醚萜、苯乙醇等多种化学成分,且药用价值较高,毒副作用小,极具研究价值而倍受关注。目前所熟知的丁香属植物主要集中在对暴马丁香、紫丁香的研究,对于丁香属其它植物的研究较少,且关于叶的研究明显多于其它部位。因此,可以投入对辽东丁香、云南丁香、毛丁香等植物化学成分方面的研究,并深入对这些植物其它部位的研究;另外,木质素类和环烯醚萜类化合物的研究较广,可以对生物碱、有机酸类化合物进一步研究探讨。除研究其化学成分以外,研究丁香属植物的药理作用及其机制同样至关重要。

参考文献

- [1] 何森. 中国丁香属植物研究进展[J]. 中国林副特产, 2007(2): 90-91.
- [2] TAKENAKA Y, OKAZAKI N, TANAHASHI T, et al. Secoiridoid and iridoid glucosides from *Syringa afghanica* [J]. Phytochemistry, 2002, 59(7): 779-787.
- [3] BI X, LI W, SASAKI T, et al. Secoiridoid glucosides and related compounds from *Syringa reticulata* and their antioxidant activities[J]. Bioorg Med Chem Lett, 2011, 21(21): 6426-6429.
- [4] KIKUCHI M, YAMAUCHI Y. Studies on the constituents of *Syringa* species. I. isolation and structure of iridodids and secoiridoids from the leaves of *Syringa reticulata* (Blume) Hara[J]. Yakugaku Zasshi, 1987, 107(1): 23-27.
- [5] 周丽光. 关东丁香化学成分研究[D]. 长春: 吉林大学, 2008.
- [6] 周丽光, 冯雪松, 黄开毅, 等. 关东丁香化学成分研究[J]. 中药材, 2008, 31(5): 679-681.
- [7] MACHIDA K, UNAGAMI E, OJUMA H, et al. Studies on the constituents of *Syringa* species. VIII⁽¹⁾. New Glycosides from the leaves of *Syringa reticulata* (Blume) Hara[J]. Chem Pharm Bull, 2003, 51(7): 883-884.
- [8] FENG X S, QU Y, XU L, et al. Two new neolignans from *Syringa velutina* Kom[J]. Molecules, 2009, 14(3): 953-958.
- [9] MACHIDA K, OHKAWA N, OHSAWA A, et al. Two new phenolic glycosides from *Syringa reticulata* [J]. J Nat Med, 2009, 63(2): 192-194.
- [10] 赵小静. 蒙药山沉香化学成分及生物活性初步研究[D]. 湖北: 华中科技大学, 2011.
- [11] 王金兰, 章钢峰, 董丽巍, 等. 紫丁香籽外壳的化学成分研究[J]. 中草药, 2010, 41(10): 1598-1601.
- [12] 李全, 许琼明, 郝丽莉, 等. 紫丁香叶化学成分研究[J]. 中草药, 2009, 40(3): 369-371.
- [13] 李雨田, 顾雪竹, 张村. 了哥王的化学成分和药理作用研究进展[J]. 中国实验方剂学杂志, 2011, 17(24): 252.
- [14] LUO Y G, LIU Y, QI H Y, et al. Steryl esters and phenylethanol esters from *Syringa komarovii* [J]. Steroids, 2006, 71(8): 700-705.
- [15] AO W L, BAO X H, WU X L, et al. Lignans from *Syringa pinnatifolia* Hemsl. Var. *Alashanensis* [J]. Journal of Asian Nat Prod Res, 2012, 14(4): 396-400.
- [16] 张树军, 李雅富, 李军, 等. 紫丁香叶中的新环烯醚萜[J]. 中草药, 2014, 45(5): 608-610.
- [17] 张树军, 郭华强, 韩晶, 等. 紫丁香籽化学成分研究[J]. 中草药, 2011, 42(10): 1894-1899.
- [18] MACHIDA K, KANEKO A, HOSOGAI T, et al. Studies on the constituents of *Syringa* species. IX⁽¹⁾. New Glycosides from the leaves of *Syringa reticulata* (Blume) Hara[J]. Chem Pharm Bull, 2002, 50(4): 493-497.
- [19] 李永吉, 吕邵娃, 王艳宏, 等. 朝鲜丁香叶的化学成分分离鉴定[J]. 中医药信息, 2003, 20(2): 25-26.
- [20] 徐国兴. 长白山暴马丁香枝化学成分的研究[D]. 长春: 吉林大学, 2003: 1-33.
- [21] 冯雪松, 许磊, 高慧媛, 等. 关东丁香化学成分分离与鉴定[J]. 沈阳药科大学报, 2009, 26(9): 697-700.
- [22] 刘普, 友亮, 邓瑞雪, 等. 小叶丁香苷类化学成分研究[J]. 中国实验方剂学杂志, 2011, 17(19): 127-131.
- [23] DENG R X, YUAN H, LIU P, et al. Chemical constituents from *Syringa pubescens* Turcz [J]. Biochemical Systematics and Ecology, 2010(38): 813-815.
- [24] 宋光西, 马玲云, 魏锋, 等. 苯乙醇苷的分布及药理活性研究进展[J]. 亚太传统医药, 2011, 7(4): 169-171.
- [25] KIKUCHI M, YANAUCHI Y, TAKAHASHI Y, et al. Studies on the constituents of *Syringa* species. VIII⁽¹⁾. Isolation and structures of phenylpropanoid glycosides from the leaves of *Syringa reticulata* (Blume) Hara[J]. Yakugaku Zasshi, 1989, 109(6): 366-371.
- [26] KIKUCHI M, YANAUCHI Y, TANABA F. Studies on the constituents of *Syringa* species. III⁽¹⁾. Isolation and structures of acylated glycosides from the leaves of *Syringa reticulata* (Blume) Hara(3)[J]. Yakugaku Zasshi, 1987, 107(5): 350-354.
- [27] PARK H J, LEE M S, LEE K T, et al. Studies on constituents with cytotoxic activity from the stem bark of *Syringa velutina* [J]. Chem Pharm Bull, 1999, 47(7): 1029-1031.
- [28] 王争. 药用植物小叶丁香和鹿茸活性部位物质基础和质量标准研究[D]. 洛阳: 河南科技大学, 2011: 1-78.
- [29] 吴鸣建, 张海艳, 赵天增, 等. 小叶丁香化学成分的研究(II)[J]. 中草药, 2003, 34(7): 594-595.
- [30] 孙皓. 暴马丁香化学成分及抗氧化活性的研究[D]. 延吉: 延边大学, 2013.
- [31] 卢丹, 李平亚, 李静晖. 紫丁香叶化学成分研究[J]. 中草药, 2003, 34(8): 688-689.
- [32] 张道旭, 陈重, 李笑然, 等. 紫丁香叶三萜类化学成分研究[J]. 中国医药指南, 2011, 9(11): 45-46.
- [33] 魏征骧, 卢丹, 刘金平, 等. 紫丁香化学成分的研究[J]. 长春中医学院学报, 2004, 20(1): 33-34.
- [34] RIPPERGER H. Jasminidin, ein neues monoterpenalkaloid aus *Syringa vulgaris* [J]. Phytochemistry, 1978, 17(6): 1069-1070.
- [35] AO W L J, Wang Q H, Qin S, et al. The structural elucidation and antimicrobial activities of two new sesquiterpenes from *Syringa pinnatifolia* Hemsl [J]. Chinese Journal of Natural Medicines, 2012, 10(6): 477-480.
- [36] WANG Q H, AO W L J, WU X L, et al. Sesquiterpenes from stems of *Syringa pinnatifolia* var. *Alashanensis* [J]. Chinese Herbal Medicines, 2013, 5(4): 317-319.
- [37] 张海燕. 小叶丁香抗肝纤维化正丁醇部位药物化学研究[D]. 洛阳: 河南大学, 2001.
- [38] LI Z G, LEE M R, SHEN D L. Analysis of volatile compounds emitted from fresh *Syringa oblata* flowers in different florescence by headspace solid-phase microextraction-gas chromatography-mass spectrometry[J]. Analytica Chimica Acta, 2006, 576(1): 43-49.
- [39] 刘振, 刘普, 周海梅, 等. 小叶丁香超临界 CO₂ 萃取工艺及提取物 GC-MS 分析[J]. 食品研究与开发, 2010, 31(10): 5-7.

Research Progress on Chemical Constituents of *Syringa* PlantsCAI Enbo¹, JIA Caixia¹, WANG Dalong¹, HAN Jiahong¹, ZHENG Xiaoman¹, GUO Shijie²

(1. College of Chinese Medicinal Material, Jilin Agricultural University, Changchun, Jilin 130118; 2. The First Hospital of Jilin University, Changchun, Jilin 130021)

Abstract: The relevant literatures from the plants of *Syringa* were summed up, the summary was conducted from chemical composition to provide the reference of research progress on the plants *Syringa* for better development of medicinal value and plant resources.

Keywords: plants of *Syringa*; chemical composition; research progress