

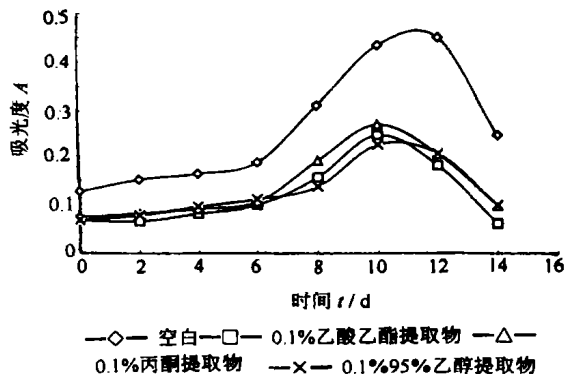


图 2 0.1% 蜂胶不同溶剂提取物对
亚油酸抗氧化性的比较

的脂质过氧化反应均有阻断作用,且随着浓度的增加,阻断作用增强。在第 12 天时,亚油酸氧化达到最高值,95% 乙醇提取物均比同浓度的其他两种提取物的 A 值低,表明其抗氧化效果最好。而随着氧化的后期,由于分解的醛类物质受到再氧化生成酸,因此油脂酸败至一定程度时,其丙二醛物质生成减少, TBA 值有下降的趋势,即测得的 A 值下降,表明油脂已剧烈酸败^[6]。

3 讨论

蜂胶的各种溶剂提取物均有抗氧化作用,在一定范围内,其抗氧化作用与蜂胶提取物的添加量成正比,其中以 95% 乙醇提取物的抗氧化性能最强,

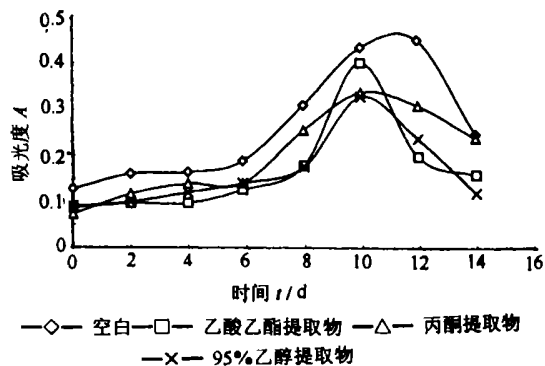


图 3 0.02% 蜂胶不同溶剂提取物
对亚油酸抗氧化性的比较

其抗氧化性能可与维生素 E 和芦丁相媲美。

参考文献:

- [1] 万素英,赵亚军,李琳,等. 食品抗氧化剂 [M]. 北京:中国轻工业出版社,1998.
- [2] 陈荷凤,韩文辉,李兵,等. 蜂胶各种溶剂提取物的抑菌效果比较 [J]. 食品研究与开发,2001(增刊),18-19.
- [3] Gotelle N, Bemier J, Lcateau J P, et al. Antioxidant properties of hydroxyflavones [J]. Free Rad Biol Med, 1996, 20: 35-43.
- [4] Alexandre C, Kurt H, Wahjo D, et al. Antioxidant and lipophilic constituents of *Tinospora. Crispa* [J]. Planta Med, 1998, 64: 363-393.
- [5] 孟浩,杭瑚. 柯子抗氧化作用的研究 [J]. 食品科学,2002, 21(2): 9-12.
- [6] Inoue T. Specific determination of malonaldehyde by *N*-methyl-2-phenylindole or thiobarbituric acid [J]. J Am Oil Chem Soc, 1998, 75(5): 597-600.

用正交试验法优选小果博落回生物碱的提取工艺

安彩贤,海松,符军梅,于红梅*
(西安交通大学药学院,陕西 西安 710061)

小果博落回 *Macleaya microcarpa* (Maxim) Fedde 系罂粟科博落回属植物,其地上部分具有清热解毒、杀虫止痒之功效^[1],文献报道^[2]其有效成分主要为血根碱(sanguinarine)、白屈菜红碱(chelerythrine)等多种生物碱。目前有关小果博落回生物碱提取工艺的研究未见报道,本研究在前期工作基础上,对乙醇回流提取小果博落回生物碱工艺进行优化。

1 试药与仪器

1.1 药材:小果博落回采自陕西青华山,经本院生药教研室吕居娴教授鉴定为小果博落回 *Macleaya microcarpa* (Maxim) Fedde,将药材自然风干,取叶

粉碎成粗粉,置阴凉干燥处备用。

1.2 仪器及色谱条件:高效液相色谱仪(Agilent 公司);色谱柱:Kromasil C₁₈柱(150 mm×4.6 mm, 5 μm),流动相:乙腈-0.1%磷酸(23:77);流速:1.0 mL/min;检测波长:270 nm;柱温:室温。

2 方法与结果

2.1 正交试验:选取乙醇的浓度、加入乙醇的倍数、回流时间、回流次数 4 个因素,每个因素选取 3 个水平,并以产率、血根碱及白屈菜红碱的含量^[2]为指标进行考察,对提取工艺优选进行方差分析,结果见表 1~3。

从方差分析表中可以看出:对小果博落回中生

物碱的产率的影响:乙醇浓度>回流次数>乙醇倍数>回流时间,最佳因素排列为 A₁B₃C₃D₃;对血根碱提取的影响:乙醇倍数>乙醇浓度>回流次数>回流时间,最佳因素排列为: A₂B₃C₃D₁;对白屈菜红碱提取的影响:乙醇倍数>回流次数>乙醇浓度>回流时间,最佳因素排列为: A₂B₃C₁D₃ 综合考虑后设定进行工艺 1(A₂B₃C₃D₃)和工艺 2(A₂B₃C₁D₃)试

表 2 L₉(3⁴)正交试验设计及测定结果

试验号	A	B	C	D	产率(%)	血根碱含量(%)	白屈菜红碱含量(%)	总和(%)
1	1	1	1	1	0. 790 5	0. 147	0. 293	0. 440
2	1	2	2	2	0. 918 6	0. 160	0. 391	0. 551
3	1	3	3	3	1. 213 4	0. 213	0. 450	0. 663
4	2	1	2	3	0. 919 7	0. 163	0. 400	0. 563
5	2	2	3	1	0. 836 5	0. 193	0. 362	0. 555
6	2	3	1	2	0. 909 8	0. 187	0. 467	0. 654
7	3	1	3	2	0. 714 0	0. 127	0. 313	0. 440
8	3	2	1	3	0. 769 0	0. 149	0. 397	0. 546
9	3	3	2	1	0. 780 6	0. 191	0. 346	0. 537
K ₁	0. 974 2	0. 808 1	0. 823 1	0. 802 5	0. 173	0. 146	0. 161	0. 177
K ₂	0. 888 7	0. 841 4	0. 873 0	0. 847 5	0. 181	0. 167	0. 171	0. 158
K ₃	0. 754 5	0. 967 9	0. 921 3	0. 967 4	0. 156	0. 197	0. 178	0. 175
R	0. 219 7	0. 159 8	0. 098 2	0. 164 9	0. 025	0. 051	0. 017	0. 019

表 3 方差分析表(SAS软件)

项目	方差来源	自由度	离均差平方和	均方	F值	P> F
产率	A	2	0. 073 54	0. 036 77	5. 08	0. 164 0
	B	2	0. 042 69	0. 021 34	2. 95	0. 252 3
	C	2	0. 014 47	0. 007 23	0. 33	0. 750 7
	D	2	0. 043 56	0. 021 78	3. 01	0. 249 3
血根碱	A	2	0. 001 01	0. 000 50	2. 38	0. 295 5
	B	2	0. 003 98	0. 001 99	9. 38	0. 096 3
	C	2	0. 000 42	0. 000 21	0. 65	0. 606 3
	D	2	0. 000 65	0. 000 33	1. 54	0. 393 7
白屈菜红碱	A	2	0. 005 00	0. 002 50	0. 47	0. 678 8
	B	2	0. 011 06	0. 005 53	2. 23	0. 309 6
	C	2	0. 000 17	0. 000 09	0. 03	0. 969 8
	D	2	0. 010 57	0. 005 29	2. 16	0. 316 8

表 4 工艺 1与工艺 2比较表

工艺	产率(%)	血根碱含量(%)	白屈菜红碱含量(%)	总和(%)
工艺 1	0. 782 4	0. 218	0. 357	0. 575
工艺 2	0. 766 3	0. 177	0. 424	0. 601

结果表明,工艺 1与工艺 2之间无显著性差异,本着经济、有效的原则,确定 A₂B₃C₁D₃为最佳工艺。
2.2 最佳工艺验证试验:优选出最佳工艺后,进行验证试验,以确保重复性和正确性。结果见表 5。

结果表明,验证的最佳工艺产率稳定,血根碱和白屈菜红碱的含量都较高,证明正交试验的结果是

可信的。结果见表 4。

表 1 因素水平表

水平	因 素			
	A乙醇浓度(%)	B加入乙醇倍数	C回流时间(h)	D回流次数(次)
1	75	10	1. 0	1
2	85	12	1. 5	2
3	95	14	2. 0	3

可信的。确定提取小果博落回中生物碱的最佳工艺是 A₂B₃C₁D₃,即:用药材 14倍量的 85%乙醇,回流 3次,每次 1 h。

表 5 最佳提取工艺验证试验结果

试验号	产率(%)	血根碱含量(%)	白屈菜红碱含量(%)	总和(%)
1	0. 832 4	0. 210	0. 351	0. 561
2	0. 804 4	0. 228	0. 413	0. 641

3 讨论

3.1 在提取工艺研究中,尤其是多指标成分考察时,经常出现结果不一致的情况,此时就应注意哪个指标更为重要一些,并参看正交表中成分相对高的试验号,还要结合生产实际找出最佳搭配,经对比试验最后确定出最优工艺条件。

3.2 应对最优工艺条件进行验证实验,以确保工艺的重复性和正确性。本研究最优工艺为 A₂B₃C₁D₃,即加入药材 14倍量的 85%乙醇加热回流 3次,每次 1 h。

参考文献:

[1] 杨 军,王 静,刘信顺,等.博落回的药效研究[J].中药材,1999,22(2): 82-84.
[2] 曾建国,张 胜,侯团章,等.不同生长期博落回果实中血根碱与白屈碱红碱的含量[J].中药材,1999,22(5): 229.