

생산공법을 달리한 죽력의 특성비교

오영준¹ · 김해진² · 김선민¹ · 장경선* · 이창운¹ · 정동주

동신대학교 한의학과, 1: 동신대학교 식품생물공학과, 2: 동신대학교 환경공학과

Property Comparison of Bambusae Caulis in Liqamen Obtained from Three Different Production Process

Young Jun Oh¹, Hae Jin Kim², Seon Min Kim¹, Kyoeng Seon Jang*, Chang Wun Lee¹, Dong Joo Jeong

Department of Oriental Medicine, 1: Department of food & biotechnology
2: Department of Environmental Engineering, Dongshin University

Jookrhyuk (Bambusae Caulis in Liqamen) is one of the most important ingredients for treating Diabetes mellitus. Various aspects of quality of Jookrhyuk produced in Korea depending on carbonization process were compared. The pH Value was the highest in Jinyoungsangsa Jookrhyuk(pH 3.17) among the three different Jookrhyuk samples. Damyangsan Jookrhyuk that contains high level of total sugars(8.0 Brix,%) show increased level of tar contents, it exhibited positive relationship between total sugar and tar contents. Concentration of methanol and phenolic compounds which are related to toxicity were the highest in Damyangsan Jookrhyuk(1.34mg/ml, 3.84mg/ml respectively). The harmful heavy elements were not found in the evaluated Jookrhyuk samples. In conclusion, it was suggested that Bambusae Caulis in Liqamen should be further purified for using as main oral medicines for treating Diabetes mellitus.

Key words : Jookrhyuk(Bambusae Caulis in Liqamen), different production process, property

서 론

竹瀝은 대나무를 고온으로 가열하여 얻은 즙액으로 氣味가 甘·寒·無毒하고 淸熱, 瀉火, 潤燥, 行痰, 養血, 補陰의 효능을 지니고 있어¹⁻³⁾ 李⁴⁾의 報告에서처럼 고혈압과 당뇨병 치료에 적극적으로 활용하는것이 가능하다. 죽력의 효능으로 최근 김⁵⁾, 정⁶⁾, 강⁷⁾, 이⁸⁾, 정⁹⁾, 손¹⁰⁾, 장¹¹⁾, 장¹²⁻¹⁵⁾ 등의 심장, 혈압, 혈당에 관한 실험적 연구로 그 유효성과 물리·화학적 특성 일부가 보고되고 있다. 죽력은 채취하는 제조공정에 따라 현재 2가지가 있다. 첫번째는 전통적인 제조공정으로 푸른 대나무를 함아리에 넣어 땅속에 묻어놓은 후 쌀겨를 연료로 사용하여 대나무액을 얻는 방법이다(대한민국 특허출원 번호 제 97-002644호). 두번째는 전통 황토가마에서 대나무를 넣어 900℃~1000℃이상 고온가열하여 대나무숯과 그 부산물로 순도 높은 대나무액을 얻는 방법이다(대한민국 특허출원 번호 제 98-400625호). 이렇게 얻어지는 죽력은 표준화된 정제공정이나 규격화된 제품화공정없이 한방치료제로 사용되고 있다. 죽력은 당뇨에 치료효과가 있는것으로 알려져 있어¹⁾

그 수요는 꾸준히 증가하고 있으므로 보다 효과적인 당뇨치료제로 사용하기 위해서는 죽력의 정제 및 제품화 공정을 위한 기술 개발이 시급한 실정이다. 중국에서는 생대나무를 절단하여 그늘에 말린 후 기계로 압착하여 얻어진 죽력을 정제공법없이 10~30%희석하여 복용하고 있다(중국특허공개번호 1091925A). 국내에서 얻어진 죽력은 대부분이 저온이나 고온에서 가열하는 과정에서 채취되는데 이 속에는 대나무탄화과정에서 생긴 약 300종 이상의 여러 가지 물질이 혼합되는데, 그 중에는 tar성분, aldehydes, methanol, phenols 등의 유해성분이 존재하고 있으나 특별히 표준화된 정제공정없이 그대로 유통되고 있다. 따라서 본 연구에서는 죽력의 표준화된 분리정제공법을 개발하기 위한 기초자료로 활용하기 위하여 생산공법을 달리하여 제조된 죽력의 물리·화학적 특성을 조사 비교 분석하여 보고하는 바이다.

재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험에 사용한 죽력은 전남 담양소재 진영상사의 특허공법(출원 번호 10-1998-0040062)으로 제조된 죽력, 담양산 죽력원액 그리고 한림 제약 죽력원액을 사용하였다.

* 교신저자 : 장경선, 전남 나주시 대호동 252 동신대학교 한의과대학

E-mail : jangdol@red.dongshinu.ac.kr, Tel : 061-330-3521

· 접수: 2002/03/18 · 수정: 2002/04/30 · 채택: 2002/05/20

2. 물리·화학적 특성분석

1) 용해타르

600℃ 전기로에 증발접시를 충분히 건조시킨 후 여기에 죽력 약 20g을 넣었다. 아스베스트가 설치된 가스 버너상에서 타지 않도록 하여 증발접시상의 액을 남김없이 건조시킨 후 이를 용해타르로 하였다. 용해타르 측정 후 시료를 전기로에 600℃ 1시간 방치하여 용해타르가 완전히 회화된 것을 작열잔사로 하였다.

2) 투명도, 당도

투명도는 전처리한 죽력을 분광광도계(SHIMADZU,UV1061)를 사용하여 680nm에서 흡광도를 측정하여 구하였다. 당도는 hand refractometer (ATAGO NI, Brix 0 ~ 32%)를 사용하였다.

3) pH, 비중

pH는 pH 전용의 측정장치인 METTER TOREDO 320 pH meter을 이용하여 측정하였으며, 비중은 1.000~1.060수치의 표준비중계를 사용하였다.

4) 색도 (Hunter's Color value)

색도는 spectro colorimeter(Color techno system corporation, JX-777, Japan)을 이용하여 L,a,b 값을 3회 측정하여 평균값을 구하였다. 이때 표준색도 값은 백색판을 기준으로 L=98.27, a=+0.25, b=+0.32 이다.

5) 유기산 함량

100 ml 용량의 정용 플라스크에 죽력 5 ml를 넣고 증류이온교환수로 100 ml로 하였다. 상기 죽력 희석액 20 ml, 50 ml 증류이온교환수 및 지시약으로서 페놀프탈레인 용액을 넣고 0.1N NaOH용액으로 중화적정을 실시하였다. 총유기산 함량은 pH가 8.15일 때를 기준으로 하여 계산하였으며, 표준 물질은 초산으로 하였다.

6) 메탄올

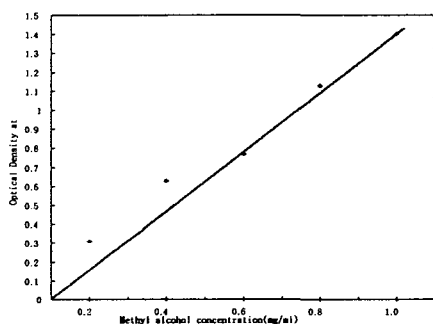


Fig. 1. Calibration curve for determining methyl alcohol

메탄올 함량은 blank용으로 1ml의 증류수를 넣은 flask와 시료 1ml를 준비한 flask를 ice bath에서 20분간 냉각한 후 각 flask에 2ml-KMnO₄ 용액을 넣어 15분간 ice bath에서 냉각하였다. 냉각된 농도별 sample을 1ml 첨가해서 ice bath에서 30분 방치하였다. NaHSO₃로 탈색시킨 다음 1ml 5% 용액을 첨가한 후 15ml H₂SO₄을 천천히 흔들면서 첨가하여 70℃ water bath에서 15분간 반응시킨 후 완전히 냉각시켜 증류수를 넣어 총량이 50ml가 되게 한다. 파장 575nm에서 흡광도를 측정하여 구한 후

0.2~1.0mg/ml 메탄올 표준용액을 사용하여 구하여진 검량선을 이용하여 메탄올 함량을 계산하였다. 메탄올 검량선은 Fig. 1에 나타내었다

7) 페놀화합물

Phenolic compound 함량은 대조군 1ml의 증류수를 넣은 flask와 시료 1% 수용액 5ml를 준비한 flask에 1ml-0.05% Cupric sulfate sloution(CuSO₄ · 5H₂O), 5ml-Borate buffer 와 0.1ml-BQC Reagent를 넣어 10분간 암발색 시킨 후 10ml 1-butanol을 천천히 가하여 700rpm에서 5분간 원심분리 하여 얻어진 상등액을 취하여 파장 610nm에서 blank point을 맞춘 후 흡광도값을 구한 다음에 표준용액(2,6-Dimethoxyphenol solution in the range of 1-20µg/ml)을 사용하여 구하여진 검량선을 이용하여 Phenolic compound 함량을 계산하였다. Phenolic compound 검량선은 Fig.2에 나타내었다.

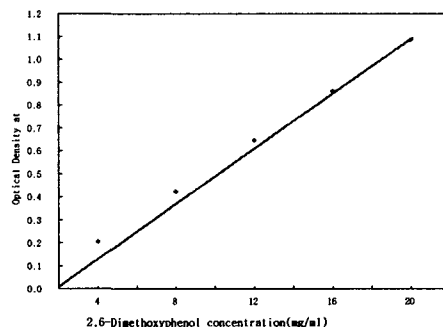


Fig. 2. Calibration curve for determining 2,6-dimethoxyphenol

8) 중금속 분석

죽력 중의 무기 중금속을 ICP를 이용하여 분석 하였다. 시험에는 ICP-AES (JY138ULTRANE)를 이용하였으며, 분석 조건은 intgration times 10 seconds, mode 4, calculation 3pts, argon coolant 유속은 P1= 12 mL/min. argon carrier 유속은 G1= 0.2mL/min, Nubilizer 유속은 0.6 mL/min 으로 분석하였다.

결과 및 고찰

1. pH, 색도 비중 및 투명도 비교

제조 공정이 다른 죽력 즉 진영상사, 담양산, 한림제약 죽력을 구입하여 정밀여과장치로 2회여과(pore size, 0.4µm)한 후 시료로 사용하였다. 죽력의 pH, 비중, 투명도 및 색도 측정 값은 Table 1에 나타내었다. pH는 담양산과 한림제약 죽력은 비슷한 값을, 진영상사 제품은 높은 pH 3.17을 나타내었다. 비중은 각 제품이 유사한 값을 나타내었다. 이러한 사실은 죽력성분 응축이 응축시 고비중 성분이 응축되기 때문으로 사료되었다. 투명도는 진영상사와 한림제약 죽력은 약간의 차이가 있었으나 유의한 수준이 아니었으며, 담양산 죽력은 투명도가 매우 떨어지는 것을 관찰할 수 있었다. 색도는 한림제약 죽력의 대조군에서 L(밝기) 값이 가장 높게 나왔고 a(적색도) 값과 b(황색도) 값은 각각 20.25와 76.52 이며, 담양산 죽력은 41.25와 40.96으로 진영상사와 한림제약 죽력이 색이 어둡고 황색이 강하게 나타났다.

Table 1. pH, transparency and Hunter's color values of Joockrhuyk obtained from three different kinds of preparation process

Joockrhuyk	pH	specific gravity	O - D at 680nm	Hunter's color values		
				L	a	b
Jinyoungsangsa	3.17	1.014	0.131	56.53	26.48	61.66
Damyangsan	2.55	1.020	0.220	41.32	41.15	40.90
Hanlimjejak	2.53	1.012	0.122	65.42	20.25	76.52

2. 유기산, 당도 및 용해 타르 함량비교

죽려시료의 유기산함량, 총당 및 용해타르 함량을 조사한 결과는 Table 2와 같았다. 총유기산함량의 진영상사죽려와 담양산 죽려는 큰 유의차를 보이지 않았으나 한림제약죽려는 뚜렷하게 낮은 값을 나타내었다. 총당함량은 담양산죽려가 진영상사와 한림제약 경우보다는 매우 큰 값을 나타내었다. 한편, 용해타르 할당에서도 진영상사죽려와 한림제약죽려는 약간의 유의적인 차이만을 보였으나 담양산죽려는 급격히 증가하는 경향을 나타내었다.

Table 2. organic acids, total sugars and tar content of Joockrhuyk obtained from three different kinds of preparation process

Joockrhuyk	organic acids(%)	total sugars(Brix,%)	tar(%)
Jinyoungsangsa	5.69	5.3	0.65
Damyangsan	6.09	8.0	1.39
Hanlimjejak	3.90	4.7	0.52

3. 메탄올 및 페놀 함량 비교

메탄올과 페놀성화합물의 분석결과는 Table 4에 나타내었다. 진영상사와 담양산 그리고 한림제약죽려의 메탄올 함량은 각각 1.14mg/ml, 1.34mg/ml, 0.92mg/ml로 페놀성화합물의 함량은 3.49mg/ml, 3.80mg/ml, 3.22mg/ml로 나타났다. 여기서 한림제약죽려의 메탄올함량이 낮게 나타난 것은 적절한 정제공정에 기인된 것으로 사료된다. 페놀성화합물에는 유독성분도 있으나 약제기능을 갖는 페놀류도 함유되어 있을 것으로 추정된다.

Table 3. methanol and phenolic compounds content of Joockrhuyk obtained from three different kinds of preparation process

Joockrhuyk	methanol(mg/ml)	phenolic compounds(mg/ml)
Jinyoungsangsa	1.14	3.49
Damyangsan	1.34	3.80
Hanlimjejak	0.92	3.21

4. 중금속 분석결과

죽려 중의 유해 금속과 유해 금속의 량을 ICP를 이용하여 As, Se, Zn, Fe, Cu, Mn, Cr, Al, Hg, Ca, Si, Mg, Ca, Na, K, Ge, Ga를 분석하였다. 유해 성분인 As, Pb, Hg 등은 모든 시료에서 검출되지 않았으며, 유해하다는 Se, Ge, Ga 역시 본 연구에서는 검출되지 않았다. Mg, Ca, Na, K 등의 이온성 금속이 일정량 포함되어 있었으며, Fe, Al, Si 등은 제조 과정에서 포함 된 것으로 생각되

며, 특히 담양산죽려에는 다량의 무기 금속이 포함되어 있었다.

Table 4. Element contents of Joockrhuyk obtained from three different kinds of preparation process

Element	Joockrhuyk		
	Jinyoungsangsa	Damyangsan	Hanlimjejak
As	ND	ND	ND
Se	ND	ND	ND
Zn	0.160	1.370	0.480
Pb	ND	ND	ND
Fe	30.20	30.50	5.660
Cu	0.032	ND	ND
Mn	ND	2.56	1.65
Cr	ND	0.090	1.65
Al	0.600	6.920	0.700
Hg	ND	ND	ND
Si	1.470	8.540	1.640
Mg	7.700	27.90	6.770
Ca	13.00	57.80	7.090
Na	4.810	9.970	6.590
K	48.60	366.0	67.80
Ge	ND	ND	ND

ND: non detected

결 론

竹瀝은 문헌에 기록된 服用法을 보면 單獨服用을 피하고 生薑汁 또는 茯苓과 함께 배합하여 服用하거나 소량씩 單獨服用도 록 되어 있어 毒性이 있음이 示唆되고 있다. 또한 天然藥物은 다종의 성분에 의한 다양한 활성을 나타내는 것으로 되어 있어 안전성과 순도가 높은 竹瀝을 얻기 위한 정제 방법을 확립하기 위한 기초자료를 얻고자 시중에 유통중인 제조공법이 다른 진영상사, 담양산, 한림제약 죽려를 구입하여 그 물리·화학적 성분을 비교분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다. 총산함량과 용해타르 유기산함량은 서로 밀접한 관련이 있는 것을 알 수 있었다. 담양산 죽려는 투명도가 떨어지고 진영상사와 한림제약 죽려는 색이 어둡고 황색이 강하게 나타났다. 독성과 관련이 깊은 메탄올과 페놀화합물 함량을 측정 한 결과는 각각 진영상사 죽려는 1.14mg/ml, 3.44mg/ml, 담양산죽려는 1.34mg/ml, 3.80mg/ml 그리고 한림제약죽려는 0.42mg/ml, 3.21mg/ml 값을 나타내었다. 제조공법이 다른 세 종류의 죽려 어느 것에도 유해중금속은 발견되지 않았다. 따라서 본 연구에 사용된 죽려를 경구용 당뇨병 치료 약물로 사용하기 위해서는 유해성분함량을 감소시킬 수 있는 정제법이 확립되어야 할 것으로 사료된다.

감사의 글

이 논문은 2001년도 보건복지부 한방치료기술연구개발사업의 연구비 지원에 의하여 수행된 연구결과의 일부이며, 지원에 감사드립니다.

참고문헌

1. 許 後 : 東醫寶鑑, 서울, 南山堂, p303, 1996.
2. 王浴生 外 : 中藥藥理與應用, 北京, 人民衛生出版社, p 119, 198, 264, 424, 442, 460, 483, 723, 767, 794, 853, 1983.
3. 辛民教 : 臨床本草學, 서울, 南山堂, pp.128~132, 169, 221, 1995.
4. 이경섭 : 죽력탕, 가미죽력탕이 혈압 및 혈당에 미치는 영향, 경희대 박사학위논문, 1980.
5. 김상수 : 죽력이 흰쥐 적출심장에 미치는 영향, 경희대 박사학위논문, 1998.
6. 정태호 : 추석 및 죽력이 백서와 혈압강하에 미치는 영향, 경희대 석사학위논문, 1982.
7. 강태운 : 죽여, 죽엽 및 죽력이 고지혈증에 미치는 영향, 대전대 석사학위논문, 1995.
8. 이춘우 : 죽력탕 및 죽력강즙탕이 발열백서의 해열에 미치는 영향, 원광대 석사학위논문, 1985.
9. 정현우 : 죽력이 T-lymphocytes 및 복강 Macrophage에 미치는 영향, 대한한방내과학회지, 18(2), 1997.
10. 孫錫慶 : 심선혈 침자와 죽력의 병용이 백서의 혈압강하에 미치는 영향, 경희한의대 논문집, 4권, pp.27-38, 1981.
11. 장인규 · 홍남두 : 죽력의 독성시험 및 약효학적 연구, 대한한방내과학회, 한방내과학회지, 2(1), pp.83-201, 1985.
12. 정찬원 · 장경선 · 최찬현 · 오영준 : 대나무 숲 제조과정에서 나오는 죽력이 strectozotocin으로 유발된 당뇨 생쥐에 미치는 영향(I), 동의생리병리학회지, 15(1):28-35, 2001.
13. 장경선 · 최찬현 · 정동주 : 대나무 숲 제조과정에서 나오는 죽력이 strectozotocin으로 유발된 당뇨 생쥐에 미치는 영향(II), 동의생리병리학회지, 15(3):469-472, 2001.
14. 최찬현 · 정기상 · 오영준 · 전병관 · 장경선 : 대나무 숲 제조과정에서 나오는 죽력이 strectozotocin으로 유발된 당뇨 생쥐에 미치는 영향(III), 동의생리병리학회지, 15(5):941-945, 2001.
15. 김해진 · 김선민 · 오영준 · 정기상 · 장경선 : 정제 방법에 따른 죽력의 물리 · 화학적 특성 연구(I), 동의생리병리학회지, 15(3): 473-476, 2001.