

췌췌리속의 이소플라보노이드침출최적화에 대한 연구

최성준, 리광혁

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《우리는 나라의 원료와 연료, 동력자원을 전반적으로 조사장악하고 그것을 널리 개발 리용하여야 합니다.》(《김정일선집》 증보판 제11권 134~135페이지)

췌췌리는 잘 알려진 고려약재로서 그 침출물은 혈액순환을 개선하고 심장혈관질환을 막으며 알콜중독과 부정맥치료 등에 리용되고있다. 췌췌리의 약리작용은 주로 그속에 들어있는 이소플라보노이드의 작용과 관련된다.[1, 2]

췌췌리속에 들어있는 이소플라보노이드로는 푸에라린, 다이드진, 다이드제인 등 십여 가지가 알려져있다.[3]

최근 췌췌리속에 들어있는 이소플라보노이드들의 항산화작용이 밝혀지면서 이 성분들을 침출분리하기 위한 연구가 활발히 진행되고있다.[4]

우리는 초음파를 리용한 이소플라보노이드침출의 최적조건을 확립하였다.

실험 방법

시약으로는 분석순의 95% 에타놀, 푸에라린을, 기구로는 자외가시선분광광도계(《751-GW》), 초음파세척기(《CQ250》, (33 ± 2) kHz, 320W)를 리용하였다.

이소플라보노이드의 자외선흡수스펙트럼 105℃에서 2h동안 건조시킨 푸에라린표준물질 5.0mg을 평량하여 25mL들이 눈금플라스크에 넣고 95% 에타놀에 풀어 0.20mg/mL 표준용액을 제조하여 200~400nm에서 흡수스펙트럼을 측정하였다.(그림 1) 췌췌리의 물침출용액과 에타놀침출용액의 흡수스펙트럼을 함께 측정하였다.

그림 1에서 보느냐와 같이 모든 용액이 다 250nm에서 최대흡수를 가지며 이것은 침출물의 흡수파장과 일치한다. 이로부터 침출용액의 측정파장을 250nm로 정하였다.

이 파장에서 다당류, 농마, 비타민과 같은 성분들의 흡수세기는 이소플라보노이드에 비하여 매우 작으며 큰 영향을 미치지 않는다.

검량선작성 위해서 제조한 푸에라린표준용액으로 농도를 변화시키면서 250nm에서 흡광도를 측정하여 검량선을 작성하였다.(그림 2)

검량선의 방정식은 $C=0.00010+0.01133A$, 상관계수는 $r^2=0.9999$, 검출한계는 0.004mg/mL이다.

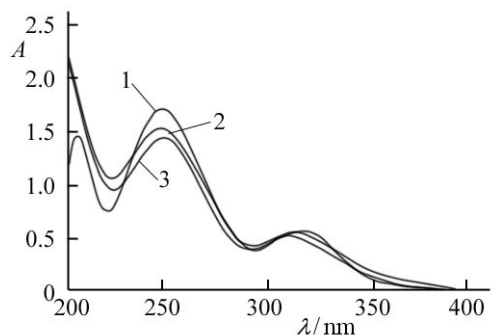


그림 1. 이소플라보노이드침출액의 자외선흡수스펙트럼
1—푸에라린표준용액, 2—에타놀침출용액, 3—물침출용액

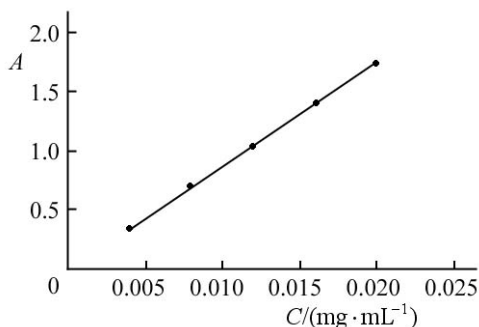


그림 2. 표준물질의 검량선

이소플라보노이드의 총합량결정 췌췌리침출용액 1.0mL를 취하여 25mL들이 눈금플라스크에 넣고 95% 에타놀로 희석하여 눈금까지 맞춘 다음 이 용액 1.0mL를 10mL들이 눈금플라스크에 넣고 증류수로 눈금까지 맞춘다. 다음 250nm에서 흡광도를 측정하고 검량선을 리용하여 시료용액속의 이소플라보노이드총합량을 계산한다.

침출최적화조건 췌췌리속의 이소플라보노이드는 분자안에 히드록실기를 가진 화합물로 알려져 있으며 따라서 물과 알콜에 쉽게 용해된다. 췌췌

리에는 적은 량의 농마가 있는데 이것이 물에 침출되어 이소플라보노이드분리에 영향을 미친다. 췌췌리속의 이소플라보노이드를 침출하는데 일반적으로 메타놀과 에타놀이 리용되지만 에타놀이 안전하므로 물과 에타놀의 혼합물을 리용하였다. 시료립자가 크면 유효성분들이 잘 침출되지 않으며 립자크기가 3mm이하일 때 침출에 영향을 주지 않는다.

침출방법은 다음과 같다. 120℃에서 4h동안 건조시키고 분쇄하여 20메쉬채로 친 췌췌리 5.0g을 평량한다. 시료를 플라스크에 넣고 에타놀을 첨가한 다음 초음파세척기에서 일정한 시간동안 침출한다. 침출용액을 리과하여 이소플라보노이드합량을 결정한다.

췌췌리속의 유효성분침출에 영향을 미치는 교액비, 알콜농도, 침출시간과 침출회수를 인자로 하여 $L_9(3^4)$ 직교계획으로 실험하였다. 시험인자와 수준은 표 1과 같다.

표 1. 시험인자와 수준

수준	A(교액비)	B(에타놀농도)/%	C(침출시간)/min	D(침출회수)
1	1 : 6	60	20	1
2	1 : 8	70	40	2
3	1 : 10	80	60	3

실험결과 및 해석

표 1과 같은 조건에서 5회 실험하여 평균한 결과는 표 2와 같다.

표 2. $L_9(3^4)$ 형 직교시험결과

No.	A	B	C	D	이소플라보노이드량/(mg · mL ⁻¹)	SN비
1	1	1	1	1	30.73	1.00
2	1	2	2	2	46.41	1.51
3	1	3	3	3	44.09	1.43
4	2	1	2	3	42.82	1.39
5	2	2	3	1	47.26	1.54
6	2	3	1	2	41.78	1.36
7	3	1	3	2	41.95	1.37
8	3	2	1	3	42.85	1.39
9	3	3	2	1	44.23	1.44
T_1^*	3.95	3.76	3.75	3.98		
T_2^*	4.29	4.44	4.34	4.23		
T_3^*	4.20	4.23	4.34	4.22		
기여률/%	11.04	42.27	39.43	7.27		

* 매 수준에 따르는 SN비의 합

표 2에서 보는바와 같이 에타놀농도와 침출시간이 가장 큰 영향을 미치며 고액비와 침출회수의 영향은 그리 크지 않다.

에타놀농도와 침출시간의 영향은 수준 2와 3에서 류사하다. 이것은 에타놀농도가 70% 이상일 때와 침출시간이 40min 이상일 때 실험결과에서는 차이가 없다는것을 보여준다.

용매와 원료사이에서 용질의 평형원리에 따르면 용매가 많을수록 이소플라보노이드의 거동률이 더 높아진다. 그러나 쪼뿌리중 이소플라보노이드의 초음파침출에서는 용매의 량이 8~10배일 때 이소플라보노이드의 거동률에서 차이가 거의 없다. 이것은 시료속에 물량이 많아져 물과 농마로부터 생성된 파스타가 유효성분을 흡착하기때문이라고 볼수 있다.

또한 침출회수가 많아지면 거동률이 높아지지만 이 실험에서는 침출회수가 2회이상일 때 거동률이 낮아졌다. 이것은 침출회수가 늘어날 때 용액속에 농마함량이 많아지는데 이것이 슴뭉치형태의 침전물을 형성하면서 침출된 유효성분들을 흡착하기때문이라고 볼수 있다.

따라서 이소플라보노이드침출의 최적조건은 고액비 1 : 8, 에타놀농도 70%, 침출시간 40min, 침출회수 2이다. 최적조건에서 이소플라보노이드의 거동률은 49.51mg/mL이다.

맺 는 말

쪼뿌리중 이소플라보노이드의 최적침출조건을 직교계획법을 리용하여 확정하였다.

최적조건은 고액비 1 : 8, 에타놀농도 70%, 침출시간 40min, 침출회수 2이며 검출구간은 0.004~0.020mg/mL이다.

참 고 문 헌

- [1] L. H. Wang et al.; Talanta, 71, 1288, 2007.
- [2] Z. Guo et al.; Anal. Chim. Acta, 599, 41, 2007.
- [3] R. R. Hatanaka et al.; Chromatographia, 70, 1135, 2009.
- [4] J. M. Armenta et al.; J. Chromatogr., A 1217, 2862, 2010.

주체105(2016)년 4월 5일 원고접수

Optimization of Isoflavonoid Extraction from *Radix puerariae*

Choe Song Jup, Ri Kwang Hyok

We established the optimum conditions of isoflavonoid extraction from *Radix puerariae* by using orthogonal design. The optimum conditions are the ratio of solid and liquid 1 : 8, the concentration of ethanol 70%, the extraction time 40min and extraction replicates 2, and the determination range is 0.004~0.020mg/mL.

Key words: *Radix puerariae*, ultrasonic wave assisted extraction, puerarin