

한약수치에 관한 연구(제4보)

—수치에 의한 감초중 Glycyrrhizin의 물리화학적 변화—

김남재 · 진영호 · 홍남두
경희대학교 동서의학연구소

Studies on the Processing of Crude Drugs (IV) —Physico-chemical Transformation of Glycyrrhizin in Glycyrrhizae Radix by Processing—

Kim, Nam-Jae, Jin, Young-Ho and Hong, Nam-Doo

East-West Medical Research Institute, Kyung-Hee University Seoul 130-702, Korea

Abstract—In order to investigate the chemical and pharmacological characterization of crude drug processing, the triterpenoidal constituents of Glycyrrhizae Radix(GR) were examined. Processed GR has been often used to reinforce and change the efficacy of GR. Glycyrrhizin(GL) is one of the main constituents of GR. Following procedure described in the oriental medicinal reference, GR and GL were heated at 140°C~240°C in GC oven. And then, the content of GL in the processed GR and GL was analyzed by HPLC. GL was transformed to 18- β -glycyrrhetic acid mono- β -D-glucuronide(GM) and glycyrrhetic acid(GA) by processing at 170°C. Determination of the content of GL increasing the heating temperature showed that GL was decomposed by heat above 150°C. It was also found that the content of GL in GR processed by heat above 170°C remarkably decreased.

Keyword—Crude drug processing · Glycyrrhizae Radix · glycyrrhizin · 18- β -glycyrrhetic acid mono- β -D-glucuronide · glycyrrhetic acid.

한약은 자연에서 채취한 그대로 이용하는 것은 사용하기가 불편하거나 부작용등이 있어 수치라는 간단한 공정을 거쳐 사용하여 왔다. 따라서, 수치는 전통적인 방법으로 오랜 기간동안 연구개발되면서 전통적인 제약기술로 오늘날 까지 전래되어 이용되어 온 것이다. 수치를 하여 임상에서 활용하는 한약의 종류는 매우 많으며 특히, 수치의 목적 중에서 부작용이나 독성의 경감, 한약성능의 개량 및 변화를 추구하는 것이 가장 중요한 것들이다.¹⁻⁵⁾

감초(Glycyrrhizae Radix)는 콩과(Leguminosae)에 속하는 만주감초(*Glycyrrhiza uralensis*)

또는 유럽감초(*Glycyrrhiza glabra*)의 뿌리와 주출경을 그대로 또는 주피를 제거한 것으로⁶⁾ 한 방에서 가장 널리 이용되고 있는 생약중의 하나이며 서양에서도 기원전 3세기부터 히포크라테스 전집에 기록되어 있을 정도로 동서양에서 폭넓게 사용되어온 생약이다.⁷⁾ 감초는 性平, 味甘, 無毒하며 百藥의 毒을 풀고 五臟과 六腑의 寒, 熱의 邪氣를 主治하고 脈을 通利하고 筋骨을 굳세게 하고 肥肉을 키운다고 알려져 있다. 또한 炙하여 사용하면 속을 疴한다고 알려져 있으며⁸⁾ 구운 것은 비허설사와 위가 허한 구갈 및 폐가 허한 기침에 사용하고 生 것은 인후동통, 옹종, 종독.

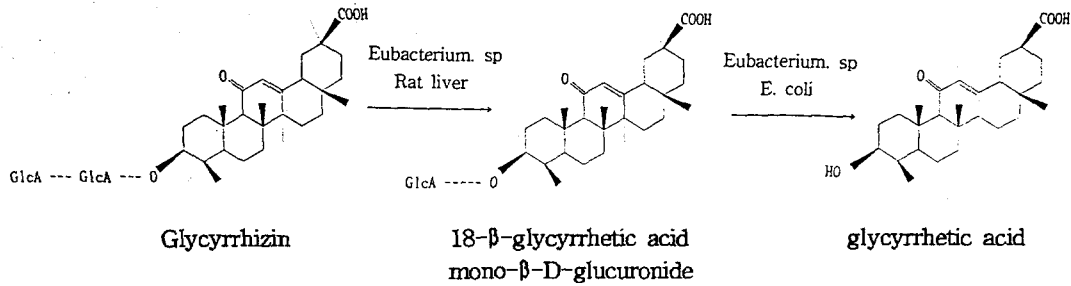


Fig. 1. Metabolism of glycyrrhizin by various β -glucuronidase. GlcA: Glucuronic acid

소아태독에 쓰이고 작용은 화를 내리는 데는 生으로 쓰고 中焦를 보하고 기를 돕는 데는 구워서 사용한다고 기록되어 있다.¹⁾ 또한, 이등⁹⁾은 감초와 炙甘草사이 약효의 차이가 있음을 보고 한 바 있으나 수치의 의한 성분의 화학적 변환에 대한 연구는 별로 없다.

감초의 주성분은 triterpene계 saponin인 glycyrrhizin(GL)이며 약 5% 정도 함유되어 있고 18- β -glycyrrhetic acid(GA)의 3번 탄소에 D-glucuronyl- β -1, 2-D-glucuronic acid가 포함된 구조이다.¹⁰⁾ GL의 암모늄염은 감미료로서도 사용되고 있고 위액분비억제, 소화기성 괴양치유촉진, 진해, 진경, 항바이러스, interferon inducing effect, steroid-like action 등이 있는 것으로 알려져 있다¹¹⁾. 그러나 GL은 경구 투여후 혈액 내에서 발견되지 않고 glycyrrhetic acid(GA)의 형태로 발견되며¹²⁾ GL은 사람 장내세균의 β -glucuronidase에 의하여 분해되어서 GA으로 되는 것으로 보고되어 있다. 또한, GL은 정맥내 투여시 신속하게 담관을 통하여 배설되며, 감초의 약효는 GL이 아니라 GA에 의하여 나타나는 것으로 보고하고 있으나 그 기전에 대해서는 밝혀져 있지 않다.¹³⁾ 또한 GL의 경구투여시 pseudoaldosteronism을 일으키는 것으로 보고되어 있으며, 이것은 GA에 의하여 신장의 11 β -hydroxysteroid dehydrogenase가 inhibition되어서 일어나는 것으로 알려져 있다. 그외에도 GL은 포유류의 간에 있는 β -glucuronidase에 의하여 분해되어서 GM로 되나 GA로의 지속적인 분해는 일어나지 않는 것으로 알려져 있다¹⁴⁾(Fig. 1). 또한 GL은 산 가수분해에 의하여 GA와 두분자의 glucuronic acid로 분해되면 감미가 없어진다.

저자들은 한약의 수치에 의한 물리화학적 및 생물학적 활성의 변화를 추구하고자 하는 연구의 일환으로 한방에서 널리 이용되고 있는 감초가 증상에 따라서 감초를 그대로 혹은 수치를 행한 감초(炙甘草)를 구분하여 증에 맞추어 사용하고 있는 점에 착안하여 우선 감초의 주성분인 GL의 열처리에 의한 물리화학적 변화를 검토하였다. 따라서, 감초의 주성분인 GL을 열처리하여 온도에 따른 GL분해정도와 분해산물로 18- β -glycyrrhetic acid mono- β -D-glucuronide(GM)와 glycyrrhetic acid(GA)로 분해됨을 알 수 있었다. 또한, 감초와 炙甘草와 성분차이를 검토하고자 감초분말을 열처리하여 온도변화에 따른 감초중의 GL과 기타성분의 분해정도 및 분해산물을 TLC로 확인한 바 GL은 GA로 분해됨을 알 수 있어 그 결과를 보고하고자 한다.

실험재료 및 방법

시약 및 재료 - 본 실험에 사용한 감초는 경동 시장에서 구입 대한약전에 적합한 것을 잘게 부수어 세말을 사용하였으며 glycyrrhizin(이하 GL, glycyrrhizic acid ammonium salt)은 Sigma Co.,(USA)으로 부터 구입,정제하여 사용하였고, 18- β -glycyrrhetic acid mono- β -D-glucuronide(GM)은 Akao T. 등¹³⁾의 방법에 따라 합성하여 사용하였으며, glycyrrhetic acid(GA)는 Nacalai Tesque, Inc. (Japan)으로 부터 구입정제하여 사용하였다. Ethanol, acetic acid, acetonitril 등은 Sigma Co.(USA)의 HPLC용을, pre-coated TLC plates는 silica gel 60F₂₅₄(E. Merck Co.)을 사용하였다. 기타 분리용 시약은 1급시

약을 사용하였다.

기기 - High pressure liquid chromatography (HPLC)는 Waters 600A model, gas chromatograph (GC)는 United Technologies Packard의 Model 439, ultra-sonicator는 Heat System사, 감압농축기는 Eyela의 Model NE-1을 사용하였다.

실험방법

1. 온도에 따른 GL의 중량변화

GL 각 0.5 g을 petri dish에 넓게 퍼서 GC oven에 넣고 각각 140, 150, 160, 170°C로 60분간 가열하여 그 전후의 무게를 측정하여 중량의 차이를 중량변화로 하였다.

2. 온도에 따른 GL 및 감초의 물리적변화

1) GL의 온도에 의한 변화 - GL 1 g을 각각의 petri dish에 넣고 GC oven에서 140, 150, 160, 170°C에서 1시간 가열 후 색상의 변화를 비교하였고 하기의 방법에 준하여 GL을 정량하여 분해율을 산출하였다.

2) 감초의 온도에 의한 변화 - 감초 2 g을 각각의 petri dish에 넣고 GC oven에서 140, 150, 160, 170, 180, 190, 240°C에서 1시간 가열 후 색상의 변화를 비교하였으며 별도로 감초를 상법에 따라 炙甘草를 얻어 가루로 만들어 비교관찰하였다. 또한 하기의 방법에 준하여 GL을 정량하여 분해율을 산출하였다.

3. 열처리에 의한 GL 및 감초의 성분변화

1) GL의 변화 - 상기 2-1)의 방법에 준하여 얻은 170°C로 열처리한 GL을 Akao T. 등¹⁴⁾의 방법에 준하여 GL 0.5 g을 취하여 물에 용해시키고 ethylacetate로 추출하여 ethylacetate층을 무수망초로 탈수하고 감압농축하여 소량의 MeOH에 용해시켜 TLC용 시료용액으로 하였다. 따로 표준품 GL, GM 및 GA를 소량을 취하여 MeOH에 용해시켜 표준액으로 하였다. GM의 TLC확인 은 pre-coated된 silica plate에 시료용액, GL 및 GM 표준액을 spot하고 H₂O/n-butanol/acetic acid (5:4:1)의 상등액을 전개용매로 하여 상법에 따라 TLC를 실시한 후 발색은 황산을 분무하여 105°C에서 10분간 가열발색시켜 비교관찰하였다. 또한 GA의 확인 GM의 확인과 동일한 방법

으로 시료용액 및 표준액을 사용하여 CCl₄/petroleum ether/acetic acid (6:6:1)를 전개용매로 하여 상법에 따라 TLC행한 후 발색은 황산바닐린 시약을 분무하고 105°C에서 15분간 가열 발색시켜 비교관찰하였다.

2) 감초의 성분변화 - 감초, 炙감초 및 190°C로 열처리한 감초를 검체로 하여 각각 2.0 g을 취하여 MeOH로 가열추출한 다음 추출액을 감압농축하고 여기에 증류수를 가하여 녹이고 ethylacetate로 추출하고 ethylacetate층을 무수망초로 탈수시킨 다음 감압농축하고 여기에 소량의 MeOH를 가하여 시료용액으로 하였다. 따로, 표준품 GL 및 GA를 MeOH에 녹여 표준액으로 하였다. TLC는 전기 3-1)의 GA확인 방법에 준하여 실시하여 표준품과 비교관찰하였다.

4. 열처리 GL 및 감초중의 GL의 정량¹⁵⁾

1) 시료의 조제 - 감초 및 상기 2-2)에 따라 열처리 감초와 炙감초 분말 각 0.5 g을 정밀히 취하여 50% EtOH 50 ml를 가하고 1시간 진탕혼합하여 원심분리하고, 잔사에 50% EtOH 50 ml를 가하고 15분간 초음파 추출하고 다시 2회 반복조작하여 모든 액을 합한 다음 감압농축건고하였다. 건고물에 50% EtOH 50 ml를 가하여 HPLC용 시료용액으로 하였다. 또한, GL의 경우에는 상기 2-1)에 따라 열처리한 각 GL 200 mg을 정밀히 취하여 50% EtOH 10 ml에 녹인 다음 MeOH를 가하여 정확히 50 ml가 되도록 하여 HPLC용 시료용액으로 하였다. 따로 표준품 GL 200 mg을 정확히 취하여 상기의 열처리 GL과 같은 방법으로 처리하여 표준액으로 하였다.

2) 실험조건 - HPLC: Waters 6000A, 칼럼: Nova-Pak C18 (3.9X150 mm), 검출기: 자외선 흡광광도계(측정파장 251 nm), 이동상: H₂O/CH₃CN/CH₃COOH (65:35:1), 유속: 1.0 ml/min, 검액의 주입량: 10 μ l로 하는 분석조건에서 GL의 함량을 측정하였고 표준품의 검량선으로부터 시료용액중의 GL함량을 산출하였다.

실험결과

1. 온도에 따른 GL의 중량변화

GL을 GC oven에서 가열 처리한 후 가열전과

Table I. Weight loss of glycyrrhizin by processing at various temperature

Temperature °C	Weight loss (%)
140	6.3
150	5.9
160	7.8
170	12.5

가열후의 중량을 측정하여 그 차이를 중량변화로 하여 그 결과를 Table 1에 표시하였다. 즉 가열 전을 100으로 하여 140, 150, 160°C로 가열하였을 때 각각 약 6% 전후의 중량감소를 보여 차이는 거의 없었으나 170°C에서 12.5%의 중량감소를 보였다. 따라서 GL은 170°C 이상의 온도에서 가열에 의하여 중량이 급격히 감소됨을 알 수 있었다.

2. 온도에 따른 GL 및 감초의 물리적 변화

1) GL의 온도에 따른 색상의 변화 - GL을 GC oven에서 가열 처리하여 온도변화에 따른 색상변화를 관찰한 결과를 Fig. 2에 제시하였다. 가열하지 않은 GL은 미백색을 띠고 있으나 140°C로 가열한 경우 미황색으로 변함을 알 수 있었고, 150°C에서는 담황색으로, 160°C에서는 담갈색으로, 170°C에서는 진한 갈색과 여기저기 탄화된 흔적이 보였다.

2) 감초의 온도에 따른 변화 - 감초가루를 GC oven에서 가열 처리하여 온도변화에 따른 색상

의 변화와 상법에 따라 얻은 쏘감초의 색상변화를 Fig. 3에 나타내었다. 열처리 않은 감초는 옅은 갈색을 띠며 가열온도를 높임에 따라 진한 황색~갈색을 띠었으며 180°C에서는 검정색의 탄화된 흔적이 많이 나타나며 240°C에서는 거의 탄화되어 검은색을 띠었다. 반면에 상법에 따라 얻은 쏘감초는 미황색~담황색을 나타내어 170°C 전후로 가열시와 비슷한 색상을 보였다.

3. 온도에 따른 GL 및 감초의 성분변화

1) GL 열분해물의 TLC에 의한 확인 - 비교적 색상의 변화가 현저한 170°C로 열처리한 GL을 시료로 하여 그 분해산물이 18- β -glycyrrhetic acid mono- β -D-glucuronide(GM)과 glycyrrhetic acid (GA)으로 추정되어 Akao T. 등¹²⁾의 방법에 따라 추출하여 GM과 GA의 확인을 위하여 TLC를 행하여 그 결과를 Fig. 4와 Fig. 5에 제시하였다. Fig. 4에 제시한 바와 같이 GM은 H₂O/n-butanol/acetic acid (5:4:1)의 상등액을 전개용매로 TLC를 실시한 후 황산을 분무하여 105°C에서 10분간 가열발색시킨 바 시료용액은 R_f 0.57부근에서 표준품 GM과 동일한 R_f치를 가짐을 알 수 있었으며 미변환체인 GL은 R_f 0.36에서 표준품 GL과 동일한 R_f값을 가지므로서 GL이 열에 의하여 1개의 D-glucuronic acid가 떨어진 GM으로 변환됨을 알 수 있었다. 또한, Fig. 5에 제시한 바와 같이 시료용액을 CCl₄/petroleum ether/acetic acid (6:6:1)로 전개용매로 TLC행한 후 황

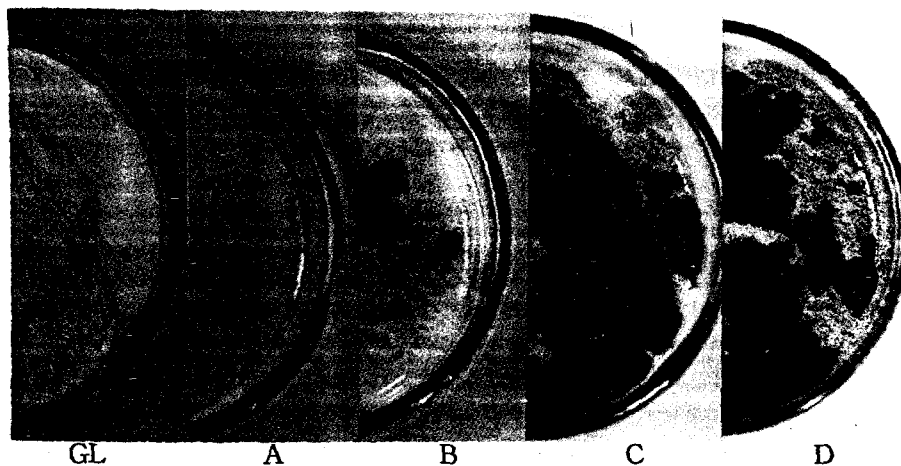


Fig. 2. Colour change of glycyrrhizin by processing at various temperature. GL; Glycyrrhizin, A; 140°C, B; 150°C, C; 160°C, D; 170°C

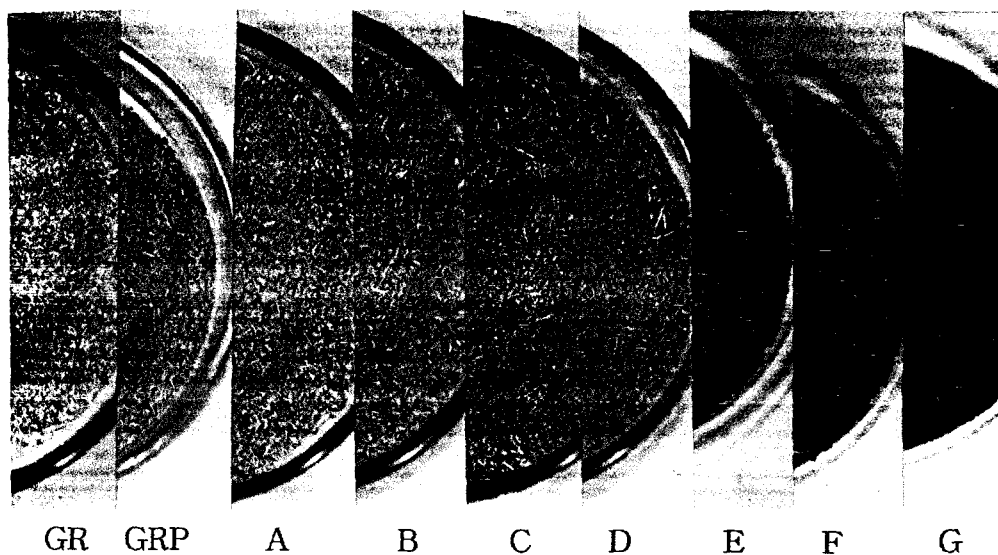


Fig. 3. Colour change of Glycyrrhizae Radix by processing at various temperature. GR; Glycyrrhizae Radix, GRP; Processed GR, A; 140°C, B; 150°C, C; 160°C, D; 170°C, E; 180°C, F; 190°C, G; 240°C

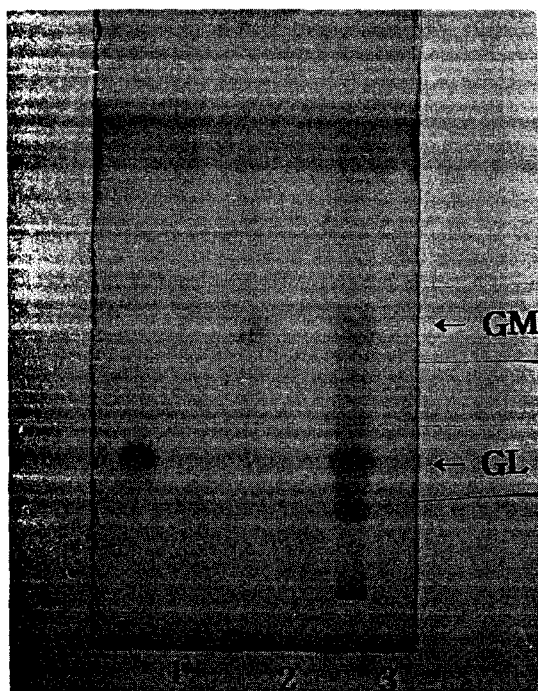


Fig. 4. TLC chromatogram of glycyrrhizin by processing at 170°C. 1; glycyrrhizin (GL) std, 2; 18-β-glycyrrhetic acid mono-β-D-glucuronide (GM) std, Solvent; H₂O/n-BuOH/acetic acid (5:4:1) upper layer

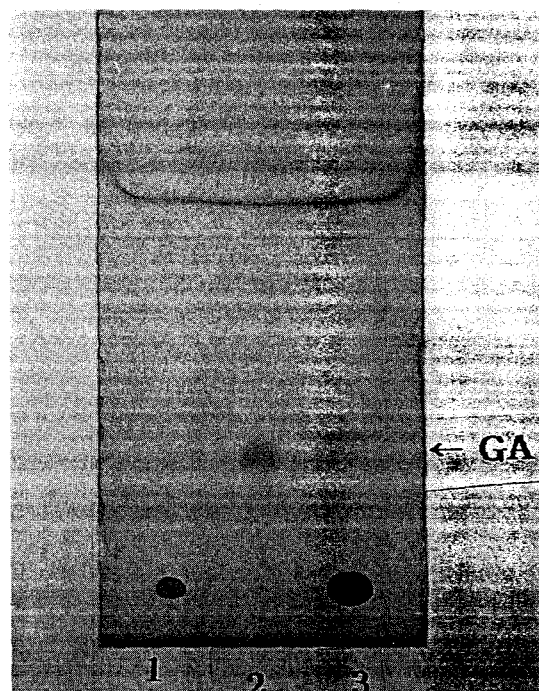


Fig. 5. TLC chromatogram of glycyrrhizin by processing at 170°C. 1; glycyrrhizin (GL) std, 2; glycyrrhetic acid (GA) std, Solvent; CCl₄/petroleum ether/acetic acid (6:6:1)

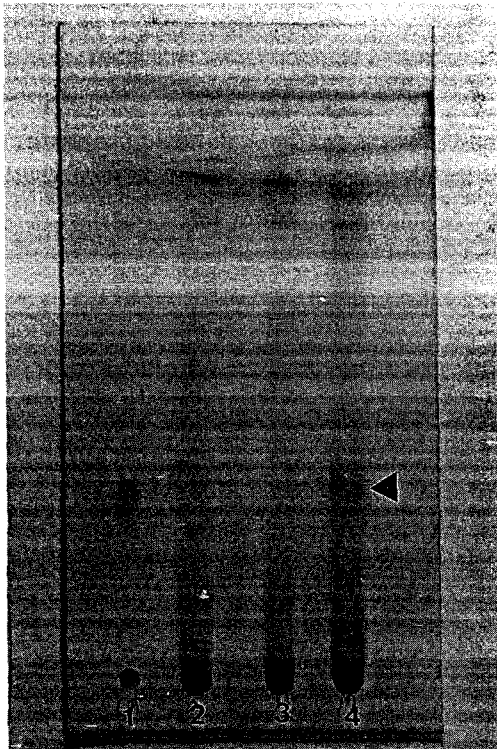


Fig. 6. TLC chromatogram of Glycyrrhizae Radix (GR) by processing at 170°C. 1; glycyrrhetic acid (GA) std, 2; processed GR, 3; GR, 4; GR heated at 190°C, Solvent; CCl₄/petroleum ether/aceitic acid (6:6:1)

산바닐린 시약을 분무하고 105°C에서 15분간 가열 발색시킨 바 Rf 0.31 값을 갖는 spot가 관찰되었으며 이는 표준품 GA와 동일한 Rf값을 가짐을 알 수 있어 열처리에 의하여 GL의 2개의 D-glucuronic acid가 떨어진 GA로 전환됨을 알 수 있었다.

2) TLC에 의한 감초의 열분해물의 확인 - 감초, 찻감초, 190°C로 열처리한 감초를 GA의 추출방법을 이용하여 추출한 시료용액을 상법에 따라 GA 표준품과 같이 GA 확인용 전개용매로 TLC를 행하여 그 결과를 Fig. 6에 나타내었다. 190°C로 열처리한 감초의 경우 Rf 0.31에서 GA spot가 관찰되었으며 열처리 하지 않은 감초와 찻감초에서는 이 위치에서는 검출되지 않아 감초는 약 190°C로 열처리하면 GA가 생성됨을 알 수 있었다.

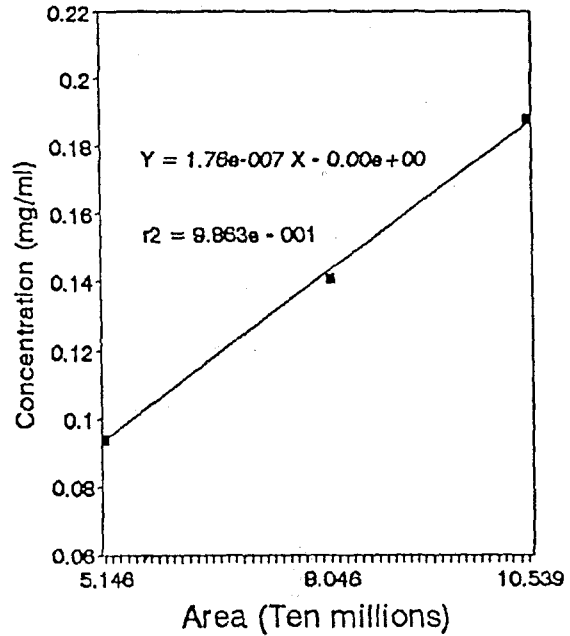


Fig. 7. Calibration curve of glycyrrhizin

4. 온도에 따른 GL의 분해도에 미치는 영향
열처리한 GL을 시료로 하여 GL의 양을 정량하여 잔류하는 GL로부터 GL의 변화를 관찰하였다. GL의 표준품을 이용하여 검량선을 작성한 바 Fig. 7에 나타낸 바와 같이 양호한 직선을 나타내는 검량선을 얻었다. 검량선으로부터 온도에 따른 미변환 GL의 잔류량을 구한 결과를 Table II에 제시하였다. 열처리 하지 않은 GL을 100으로 할 때 140°C에서 가열한 경우 약 51.2%, 150°C에서는 40.0%, 160°C에서는 33.0%, 170°C에서 가열한 경우에는 23.5%가 잔류함을 알 수 있어 가열온도가 10°C 씩 증가함에 따라 GL의 잔류량이 약 10% 정도 감소됨을 알 수 있어 온도가 상승함에 따라 더 잘 분해됨을 알 수 있었다. 또한 분해율을 살펴본 바 온도가 증가됨에 따라 분해율이 증가됨을 알 수 있었다(Fig. 8).

5. 온도에 따른 감초중의 GL의 분해도

열처리한 감초중의 GL을 HPLC로 정량한 결과를 Table III에 나타내었다. 열처리하지 않은 감초중 GL을 100으로 할 때 160°C까지 가열시에는 거의 분해가되지 않으나 170°C부터 급격히

Table II. Residual contents of glycyrrhizin by processing at various temperature

Temperature (°C)	Concentration of Glycyrrhizin(%)
Non treated	100.0
140	51.2
150	40.0
160	33.0
170	23.5

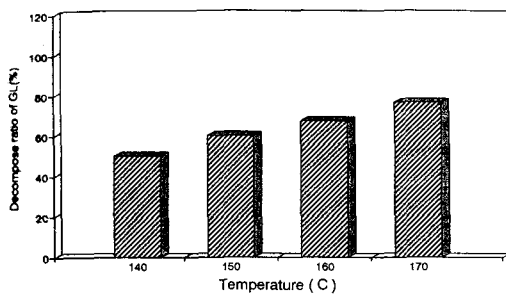


Fig. 8. Decomposed ratio of glycyrrhizin by processing at various temperature

분해되기 시작하여 170°C에서는 86.7%, 180°C에서는 71.6%, 190°C에서는 56.4%가 잔류함을 알 수 있어 10°C 상승시마다 약 15%씩 잔류량이 감소됨을 보였으며, 240°C에서는 9.1%가 잔류함을 알 수 있었고 이 온도에서는 거의 탄화됨을 육안적으로 관찰되어 GL이 거의 파괴되어 탄화된 것으로 생각된다. 또한, 분해율을 살펴본 바 170°C 이상에서 분해율이 현저히 상승되며 매 10°C 상승시에 약 15% 정도 분해됨을 알 수 있었다. 찻감초의 경우는 약 89.2%의 GL이 검출되어 170°C에서 가열한 경우와 유사한 GL의 잔류량을 보여 주었다(Fig. 9).

고찰 및 결론

한약의 수치라 함은 전통적인 제약기술을 일컫는 용어라 할 수 있으며 한국, 일본에서는 수치(修治), 중국에서는 포구(炮灸)라고 불리워 지고 있다. 포구라 함은 음식을 불을 이용하여 가열처리하는 요리법의 일종으로 이러한 식품의 가공법에서 유래한 것으로 생각되어 진다. 수치의 목적

Table III. Residual contents of glycyrrhizin in Glycyrrhizae Radix by processing at various temperature

Temperature (°C)	Concentration of Glycyrrhizin(%)
GR	100.0
GRP	89.2
140	99.9
150	96.1
160	111.8
170	86.7
180	71.6
190	56.4
240	9.1

GR ; Glycyrrhizae Radix
GRP ; Processed Glycyrrhizae Radix

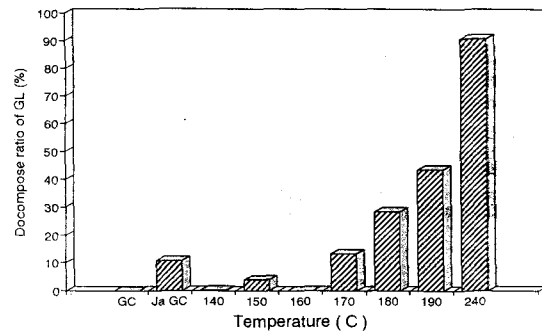


Fig. 9. Decomposed ratio of glycyrrhizin of Glycyrrhizae Radix by processing at various temperature. GC; Glycyrrhizae Radix, Ja GC; Processed Glycyrrhizae Radix

은 맛이나 약성의 변화, 독성이나 부작용의 감소, 복용의 편리 및 보관 및 저장의 편리등의 목적으로 한약의 수치를 하여 사용하고 있으며 많은 시행착오를 거쳐 승화발전되어 오늘날에도 한방의학에서 널리 이용되고 있다.

한약의 수치에 관해서는 근래에 이르러 분석기술과 분리기술의 향상으로 많은 발전을 해오고 있으며 그 주요한 연구로는 맹독성의 부자를 수치하므로써 맹독성의 aconitine alkaloid가 비교적 저독성의 benzoyl alkaloid나 lipo-alkaloid로 화학적 변환이 되어 수치부자가 안전하게 임상에

서 이용되고 있음을 밝힌 바 있으며,^{3,16~19)} 인삼과 홍삼,^{3,20,21)} 지황과 숙지황^{3,4)} 등 입상에서 널리 이용되고 있는 수처한약에 대한 화학적 변환기전이 서서히 밝혀지고 있다.

저자들은 지모, 백작약, 감초등의 수처에 따라 약리활성이 다름을 보고한 바 있으며,^{22~24)} 수처시 가열온도나 시간등 적절한 조건등과 물리화학적 변화 및 생물학적 활성의 변환등을 연구하고자 하는 일련의 연구 일환으로 한방에서 널리 이용되고 있는 감초를 선정하여 온도에 따른 감초중의 GL의 화학적 변화에 관하여 실험한 결과를 비교고찰하면 다음과 같다.

일반적인 물리화학적 수처방법은 과학기술이 발전되지 못한 관계로 과거에는 주로 오감에 의하여 그 과정을 관찰하여 시행하여 왔으며 주로 색상이나 맛등에 의존하여 왔다. 우선 가열에 의한 중량의 변화를 관찰한 바 GL을 항량이 될 때까지 건조한 후 GC oven에서 가열한 바 160°C까지는 약 6%의 중량감소를 보였으며 170°C에서는 약 12.5%의 감소를 보여 이 온도 이상에서는 현저하게 중량의 감소를 초래함을 알 수 있었다. 또한 온도증가에 따른 색상의 변화도 온도가 점차 증가함에 따라 미황색에서 담황색을 거쳐 담갈색으로 변화됨을 알 수 있었다.

감초를 온도를 변화시키면서 가열한 후 그 색상의 변화를 살펴본 바 가열온도의 증가에 따라 점점 담황색을 거쳐 240°C에서는 거의 탄화되어 검은색을 띠었고 상법에 따라 수처를 한 찻감초는 감초를 분말로 하지 않고 조절한 감초를 이용하여 수처를 행하였으므로 조직 혹은 세포등에 골고루 열의 접촉이 부족하여 감초분말을 170°C 전후로 가열한 것과 유사한 색상을 나타내었다. 따라서, 감초를 수처하여 사용하는 경우 경험과 육안적인 감별을 통하여 행하고 있으나 보다 균일한 제제를 얻기 위하여는 일정한 조건에서 일정하게 가열 또는 기타의 적절한 방법을 채택하여 수처를 하여야만 할 것으로 생각된다.

GL을 가열시켜 중량변화가 현저하고 색상의 변화가 확실한 온도인 170°C에서 가열한 후 열에 의하여 변환된 생성물을 확인하기 위하여 시료를 ethylacetate로 추출하고 표준품 GM과 GA를 이용하여 각각 전개용매 H₂O/n-

butanol/acetic acid (5:4:1)의 상등액과 CCl₄/petroleum ether/acetic acid (6:6:1)을 이용하여 TLC를 행하고 발색제로 발색시켜 비교관찰한 바 GL의 일부는 1분자의 glucuronic acid가 이탈된 GM으로 변하고 계속하여 2분자의 glucuronic acid가 이탈된 GA로 변화됨을 알 수 있었다. 그러나, GL이 분해되어 생성된 GM과 GA의 함량은 정량하지 못하였으며 앞으로 GL이 가열온도에 따른 GM과 GA 및 GL의 조성비에 대하여 검토하고자 한다. 한편으로 온도에 따라 GL이 GM, GA 혹은 다른 화합물로 변화되는 것을 잔존하는 GL량을 조사하므로써 유추할 수 있어 가열처리된 GL과 감초중의 GL함량을 정량하였다. GL의 경우 미변환 GL의 양은 140°C에서 약 51.2%이었으며, 온도가 10°C 상승함에 따라서 약 10%씩 감소됨을 알 수 있었다. 그리고, 감초의 경우에서도 160°C까지는 GL의 변화율은 5% 이하였으며 170°C에서는 약 13.3%, 180°C에서는 28.4%, 190°C에서는 43.6%를 보였고 240°C에서는 90% 이상이 변화됨을 알 수 있었다. 또한 상법에 따라서 조제한 찻감초의 경우에는 약 10% 정도의 변화율을 보여 170°C 전후에서 가열한 것과 유사함을 알 수 있었고 외관적인 색상에서도 이와 유사함을 알 수 있었다. 따라서, 감초중의 GL은 감초중에 함유되어 있는 공존성분에 의하여 약 170°C 이상에서 분해되는 것으로 생각되며 이에 대해서는 계속 추구하고자 한다.

감초중 주성분인 GL은 장내미생물에 의하여 GM과 GA로 분해되어 생리활성을 발현하는 것으로 알려져 있으며 그 활성의 본체는 GA라고 알려져 있으나 그 작용기서는 아직 불명확하다. 따라서, 감초를 수처하여 사용하는 경우에는 그 효능의 증가나 새로운 약리활성의 발현으로 생각되며 찻감초의 경우 GL을 지표성분으로 하여 볼 때 감초성분의 화학적 변화를 위하여는 170°C 이상 가열하여야 할 것으로 생각되며 현재 사용하고 있는 온도보다는 더 높은 온도가 요구될 것으로 생각되고 앞으로 적절한 시간과 온도에 관한 연구를 하고자 한다. 또한, Higuchi등²⁵⁾은 사염화탄소 간장해에 대한 GL 및 이 유도체 즉 GL 3C위에 결합된 당을 glucose, galactose 등으로 치환된 유도체를 이용하여 실험한 바 GL보다는

이들 유도체가 강한 간보호활성을 나타냄을 보고한 바 있어 찻감초 중에 존재하는 GL과 그 변환체 생성물의 조성비에 따른 약효의 발현이 달라질 수 있을 것으로 사료되어 앞으로 열분해시킨 GL을 이용하여 그 활성을 비교검토하고자 한다.

감사의 말씀 - 이 연구의 일부는 1994년도 경희의료원 학술연구비의 지원에 의하여 수행되었으며 이에 감사드립니다.

(1995년 2월 13일 접수)

참고문헌

1. 東醫學研究所 편저: 東藥學概論, 麗江出版社, 서울, PP. 68, 339 (1994).
2. 東醫學研究所 편저: 東藥法製, 麗江出版社, 서울, P. 13 (1994).
3. 北川 勳, 吉川雅之: 現代東洋醫學, 6(4), 101 (1985).
4. 北川 勳, 吉川雅之: 漢方藥(代謝), 29, 臨時增刊號), 中山書店, 東京, P. 86 (1992).
5. Kun-Ying Yen: 漢方藥(代謝), 29, 臨時增刊號), 中山書店, 東京, P. 108 (1992).
6. 大韓公正書協會: 大韓藥典(第6개정), 韓國메디칼인덱스사, 서울, P. 969 (1992).
7. 柴田承二, 絲川秀治, 三川 湖, 庄司順三, 瀧戶道夫: 藥用天然物質, 南山堂, 東京, P. 407 (1982).
8. 許浚: 東醫寶鑑, 南山堂, 서울, P. 1179 (1964).
9. 이승득, 문화회, 권원준, 박영주, 이영근, 진강, 김남재, 홍남두: 국립보건안전원보, 4, 305 (1991).
10. 柳庚秀, 韓大錫: 天然物化學, 永林出版社, 서울, P. 136 (1989).
11. 高木敬次郎, 木村正康, 原田正敏, 大塚恭男 編: 和漢藥物藥, 南山堂, 東京, P. 72 (1982).
12. Nakano N. and Kanaoka M.: *Jap. Pharmacol. Ther.*, 8, 4170 (1980).
13. Akao T., Akao T., Hattori M., Kanaoka M., Yamamoto K., Namba T. and Kobahashi K.: *Biochemical Pharmacology*, 41, 1025(1991).
14. Akao T., Akao, T. and Kobahashi K.: *Chem. Pharm. Bull.*, 35(2), 705 (1987).
15. 원도희, 조필형 역편저: 상용생약의 성분정량, 도서출판 聖恩, 서울, P. 99 (1991).
16. 高橋眞太郎, 西野美都子: 日本東洋醫學會誌, 2, 51 (1961).
17. ヒキノヒロシ, 山田千鶴子, 中村和子, 佐藤 博, 大泉 康, 遠藤勝也: 藥學雜誌, 97, 359 (1977).
18. 北川 勳, 陳 兆隆, 吉原 實, 小林勝也, 吉川雅之, 小野尙彦, 吉村祐次: 藥學雜誌, 104, 858 (1984).
19. 北川 勳, 陳 兆隆, 吉原 實, 吉川雅之: 藥學雜誌, 104, 867 (1984).
20. Kitagawa I., Taniyama T., Hayashi T. and Yoshikawa M.: *Chem. Pharm. Bull.*, 31, 3353 (1983).
21. 北川 勳, 吉川雅之, 吉原 實, 林 輝明: 藥學雜誌, 103, 612 (1983).
22. 홍남두, 노영수, 지일충, 조영환: 약제학회지, 15(2), 73 (1985).
23. 설수용, 조영환, 노영수, 홍남두, 김신규: 약제학회지, 16(1), 18 (1986).
24. 홍남두, 노영수, 조영환, 주수만: 약제학회지, 16(3), 124 (1986).
25. Higuchi T., Nishida K., Nagamura Y., Saito S., Ito M. and Ishiguro I.: 和漢醫學藥學會誌, 9, 59 (1992).