

생강 엑기스의 國産化 및 産業化를 위한 研究

신 애 자
(식품연구소 식생활 개선부)

1. 서론

생강은 생강과에 속하는 다년생 식물인데, 통상 본 식물의 근경을 생강이라 한다. 생강은 특유의 향기와 매운맛을 가지며 그 향미의 관능성으로 세계적으로 널리 사용되는 향신료 중의 하나이다.

우리나라에서는 김치, 젓갈, 과자류등에 향신료로 첨가되는등 이의 용도가 다양하며, 또한 약리적효능 때문에 한방에서도 널리 이용하고 있는 실정이다.

이와같은 이유는 생강특유의 자극성 맛을 띠는 gingerol, shogaol, 및 Zingerone 그리고 Zingerone 을 비롯한 여러 방향성분이 함유되어 있기 때문이다.

특히 우리나라에서는 국민들의 취미생활, 식욕증진과 소화촉진 그리고 건강지향적인 목적으로 소비되는 기호품인 다류에 대한 인식의 변화가 커피만의 선호에서 국산차에 대한 관심으로 서서히 변화되는 추세인데 한국 고유차중 특히 생강차는 우리나라 국민뿐만 아니라 외국인에게도 이의 독특한 향기와 맛으로 많은 사랑을 받고 있는 실정이라 하겠다.

따라서 생강의 화학적조성, 가공 또는 향미성분등에 관해서는 많은 연구가 이루어져 왔고 최근에는 생강의 gingerol 및 이의 유도체와

항산화효과에 대한 연구도 보고되어 있으나, 산지별에 따른 생강으로부터 추출 농축된 생강 엑기스 제조에 관한 정량적 연구는 거의 없는 실정이다.

본 연구에서는 Column Chromatography 와 TLC 방법으로 Crude gingerol을 분리된 각 fraction 을 NMRIR, HPLC, Lc/ms를 이용하여 분석하여 주요성분을 비교하였다. 그리고 생강에서 부터 엑기스제조까지 단위공정별에 대한 실험적결과를 정량적으로 해석하고 그리고 생강엑기스외에 유리당 및 생강전분 활용에 관한 연구도 수행하였다.

또한 생강의 산지 및 건조조건에 따라 제조된 엑기스로 생강차를 만들어 관능적 특성도 비교연구하여 엑기스의 품질평가에 도움이 될 수 있도록 하였다.

이와같은 연구결과는 생강엑기스 제조기술 개발에 기여할 것으로 생각되어 이의 결과로 보고한다.

2. 엑기스 제조

2-1. 실험재료

생강엑기스를 추출 분리하기 위하여 사용된 생강은 전라북도 봉동과 충청남도 서산에서 재배된 생강을 대상으로 하였다. 이들 생강들은 공히 1987년 10월 중순경에 수확한 후 굴속에 저장한 것 들이다.

본 연구에서 사용한 재료는 다음과 같은 두가지 방법에 의하여 건조시킨 건강(dry ginger) 으로 즉 열풍에 의한 기계건조와 태양 에너지에 의한 일광건조 방법에 의한것으로 최종 수분함량이 10% 될 때까지 건조시켰다.

위와같은 건조조건에서 얻어진 시료는 다음과 같이 명칭한다.

— 봉동 기계 건강 (봉동産 생강을 통째로 기계건조시킨것)

— 서산 기계 건강 (서산産 생강을 통째로 기계건조시킨것)

— 봉동 양 건강 (봉동產 생강을 절단후 일광건조 시킨것)

— 서산 양 건강 (서산產 생강을 얇게 절단 후 일광건조 시킨것)

2-2 실험방법

1) 건강을 용매와 접촉시켜 생강엑기스를 추출하기 위해서는 적당한 크기로 건강을 분쇄하여야 한다.

2) 생강엑기스를 제조하기 위해서 사용되는 용매는 methyl alcohol, ethlcohol, acetone, tirchloro ethane, ethylene di-chloride 등이다. 그러나 ethylenedichloride 나 trichloroethune 은 인체에 유해하므로 농축물내의 잔류량을 무시할 정도로 하여야 하므로, 인체에 무해한 주정 혹은 ethylalcohol을 용매로 선정해야 한다.

3)추출장치로는 관류(percolation)형의 추출기를 사용하나, 추출과정에서 여러가지 제약점 즉, 추출효율을 높이기 위해서 건강의 입자를 작게하면 입자층의 압력강하가 증가되어 용매의 순환속도가 감소하게 될 뿐 아니라, 용매의 흐름형태가 Channeling 을 일으키므로 추출효율이 저하된다.

따라서 본 연구에서는 장치가 간단하고, 조작에 간편하며 동시에 넓은범위의 운전조작이 가능한 기계적교반 추출장치를 사용하였다. 추출시에 증발되는 용매의 손실을 없애기 위하여 추출기 상부에 설치된 응축기에서 증발된 용매가 응축되어 다시 추출기로 환류되도록 하였으며, 또한 교반속도를 알기위한 tacometer 와 주어진 교반상태에서의 소요동력을 알 수 있는 torquemeter 가 부착된 교반기(1KA-WERK RE166)를 설치하였다. 그리고 온도조절을 위하여 항온조를 추출기의 Jacket에 연결시켜 운전하였다.

4) 추출물을 분리하기 위하여 정압여과(Constant-Pressure filtration)법을 사용하였다.

5) 여과하여 분리된 추출물에 들어있는 용매는 추출물내의 유효성분이 열분해가 일어나지

않을 온도범위(최고50℃까지)에서 감압증류에 의하여 분리하였다.

3. 분석방법

3-1. 건강 및 건강분말의 특성

1) 건강들을 칼로 약 0.5~1.0mm 두께로 절단하여 생강산지 및 건조방법에 따라 건강의 횡단 종단의 절단면 그리고 절단의 위치에 따라 색과 겉보기의 차이를 현미경으로 관찰하였다.

2) 분쇄된 건강 입자의 모양 표면상태 그리고 전분입자와 섬유질등과의 결합상태를 SEM (Scanning Electronic Microscope, Jeol8401)으로 관찰하였다.

3) 생강산지 및 건조조건에 따라 얻은 건강으로부터 엑기스제조를 위하여 건강을 분쇄한다. 건강분말의 열적 변화상태를 엑기스의 침출효율과 연관시키기 위하여 DSC(Differential Scanning Calorimeter, Dupont 9900)를 사용하여 분석하였다.

3-2 생강엑기스의 이화학적 특징

1) 일반성분 : 산지별, 건조조건에 따라 ethylalcohol 을 용매로하여 얻은 엑기스에 대한 수분, 회분, 조지방, 조단백질, 유리당및 지방산을 분석하였다.

2) Oleoresin 분석 : 생강엑기스를 diethyl ether에 녹여서 감압상태에서 농축시켜 얻은 oleoresin에서 황색의 유상 Crude gingerol을 추출하였다.

3) TLC에 의한 gingerol의 분리 및 확인 : 분리된 물질이 gingerol 인지를 확인하기 위하여 추출물로부터 gingerol 을 분리, 정제하여 TLC에서의 Rf 값을 확인하고 동시에 분광화학적 특성을 해석하여 확인하였다.

4) 엑기스내의 유효성분 분석 : 생강엑기스내의 주요 유효성분인 gingerol, shogaol, 그리고 Zingerone 그 외 Paradol 등을 IR, NMR, LC/MS 및 HPLC를 사용하여 이들을 확인하

고 정량하였다.

5) 엑기스의 열적분석 : DSC (Differential Scanning Calorimeter) 및 TGA(Thermal Gravity Analyzer)를 사용하여 생강엑기스의 열적변화를 해석하였다.

3-3. 건강(dry ginger) 전분의 특성

• 전분입자의 특성 : 건강분말에서 전분을 분리하여 분리된 전분입자의 크기, 형태 및 크기분포를 고찰하기 위하여 전자현미경을 이용하여 전분입자의 표면을 고찰하였다.

• 전분의 X-선 회절도: X-ray diffractometer를 사용하여 회절도를 얻었다.

• 전분의 열적분석 : DSC를 이용하여 건강으로부터 분리한 전분의 열적특성을 조사하였다.

3-4. 관능 검사

산지별, 건조조건별에 따른 실험재료 총 15개의 생강차시료와 다류업체에서 수입엑기스를 사용하여 제조한 생강차시료를 관능검사에 사용하였다.

4. 결과 및 고찰

4-1. 건강(dry ginger)의 특성

양건(陽乾) 과 기계건조 두 방법으로 준비된 건강의 최종 수분함량은 10~13%였다. 건강의 절단면을 비교하면 건강의 중간부분에 갈색 및 노란색점들이 많아지는데 양건보다 기계건에 더 많은 점박이 부분이 있으며, 껍질부분의 색도 기계건이 더 진한 색을 띤다.

• 건강분말의 형태

엑기스추출을 위해서 80目 혹은 160目を 통과한 건강분말을 사용했으며, 40배로 확대하여 SEM (Scanning Electronic Microscope)으로 본 건강분말은 식빵부스러기같이 보이는데, 그 형태를 정확히 파악하기가 힘들므로 따라서, 분말의 상태를 이해하기위하여 먼저 큰 입자를 230~300배로 확대하여 본 분말은 자갈과 시멘트를 섞어 굳힌것과 같은 응집된 덩어

리이다. 여기에서 자갈과 같이 둥근모양의 것은 전분입자들이고, 이들은 섬유질등에 의하여 결합된 상태로 있음을 알 수 있었다.

• 건강분말의 열적분석

건강분말의 열적특성을 알기위하여 실온에서 약 300℃ 까지 가열하여 DSC thermogram을 얻었다. 즉, 건강분말의 엑기스추출전후의 DSC thermogram에서 흡열영역이 없어진다는 것을 알 수 있었다. 따라서, 이 영역은 생강엑기스의 유효성분과 밀접한 관계가 있다고 하겠으며 이는 엑기스의 DSC 분석결과와 일치한다.

4-2. 엑기스의 제조

• 건강분말의 입자크기영향

건강에서 엑기스 추출을 위하여 건강의 입자크기, 추출온도, 추출시간, 그리고 추출방법 등을 달리하면서 실험한 결과, 그 추출속도는 반응층을 통한 확산(Product layer diffusion)에 의존된다는 것을 알 수 있었다.

추출속도를 증가시키고 추출율의 재연성을 가지기 위해서는 무엇보다 중요한 것은 건강의 분쇄도가 가능한 전분입자의 단체분리가 양호한 상태까지 분쇄하는 것이 바람직하다.

따라서, 본 연구에서는 건강을 분쇄하여 80目과 160目を 통과한 건강분말을 대상으로 추출온도를 40℃로 일정히하고 수행한 추출결과를 보면 추출시간 3시간이 경과했을 때의 추출율을 비교하면 건강의 입자크기가 160目を 통과한 경우의 엑기스 회수율이 건강에 대한 무게%의 7.47%로 80目的의 경우에 비하여 약 20% 증가되었다. 즉, 추출시간이 3시간이상에서는 엑기스 회수율의 증가가 극히 완만해지므로 약 3시간의 추출시간이 최적일 것으로 판단된다.

• 추출온도 및 용매의 영향

용매로 주정을 사용했을 때가 ethyl alcohol의 경우보다 약 3~4%가 증가되었다. 또한, 서산과 붕동 두 산지의 것이 모두 양건강으로부터의 엑기스회수율이 기계건강에 비해 각각

3, 10%씩 증가하였다. 위와 같은 여러 조건에서 수행된 건강에서 엑기스추출에 관한 실험결과로 본 최적의 추출조건은 : 건강의 분말입도는 160目を 통과한 것이고, 추출온도는 약 40°C, 추출시간은 3시간, 그리고 건강과 용매의 비율은 건강 1kg에 용매 3l를 사용하는 것으로 추정된다.

• 엑기스의 특성

엑기스의 성분분석결과, 일반성분은 회분 0.5~0.8%, 조지방 1.2~1.8%, 그리고 조단백은 2.8~3.5%이며, 유리당은 fructose, glucose 및 sucrose 였고, 그 함량은 추출, 분리, 농축된 엑기스의 종류에 따라 달랐다. 지방산은 linoleic acid, Palmitic acid, linolenic acid 비율차이는 생강의 특성에 좌우된다고 생각된다.

• 엑기스내의 자극성 성분

엑기스의 자극성 성분으로, 생강특유의 향을 지닌 Oleoresin을 Column Chromatography, thin layer chromatography로 분리한 후 각 fraction을 HPLC, IR, NMR, LC/MS를 사용하여 분석·확인하였다.

그 결과 TLC를 분리하여 얻은 Rf 값 0.48의 분리물질은 gingerol 을 약간 함유한 1-methoxy-para (3.5-hydroxy) decyl Phenol의 구조로 추정되고, Rf 값 0.55인 분리물질은 gingerol 로 확인되었다. 그리고, LC/MS 결과 약간의 Shogaol이 포함됨을 알 수 있었다. 또한, Rf 값 0.74인 분리물질은 shogaol의 구조로 확인되었으며, Rf 값 0.8인 분리물질은 Paradol의 구조로 확인되었다.

• 엑기스의 열적특성

본 연구에서 얻은 생강엑기스와 수입엑기스를 대상으로 DSC와 TGA의 thermogram을 얻은 결과,

DSC 결과에선, 즉, 낮은 온도(최고 Peak 온도 70~80°C 범위)에서 열분해가 일어날량이 가장 많은 것이 봉동産 기계건강으로부터 얻은 엑기스이며, 이의 차례는 <봉동기계전> <봉동양전> <서산양전> 수입전이다. 반면에 약

200°C에서부터 분해되는량은 낮은 온도와는 반대경향을 나타내고 있으며, 이들은 또한 생강의 産地와 건조조건에 따라 특성을 달리하고 있다.

TGA의 thermogram에서는 약 190°C 부근을 중심으로 이보다 낮은 온도와 높은온도 범위에서 두 단계의 열분해가 일어나는 것을 알 수 있었다. 낮은온도(70°C 이하)에서의 무게감량은 끊는점이 낮은 향기성분으로 추측된다. 100~180°C의 범위에서 gingerol이 Shogaol로, 그리고 200°C 이상에서는 gingerol이 Zingerone 으로 열분해하는 것이 주요반응과정일 것으로 판단된다.

4-3 건강의 전분입자특성

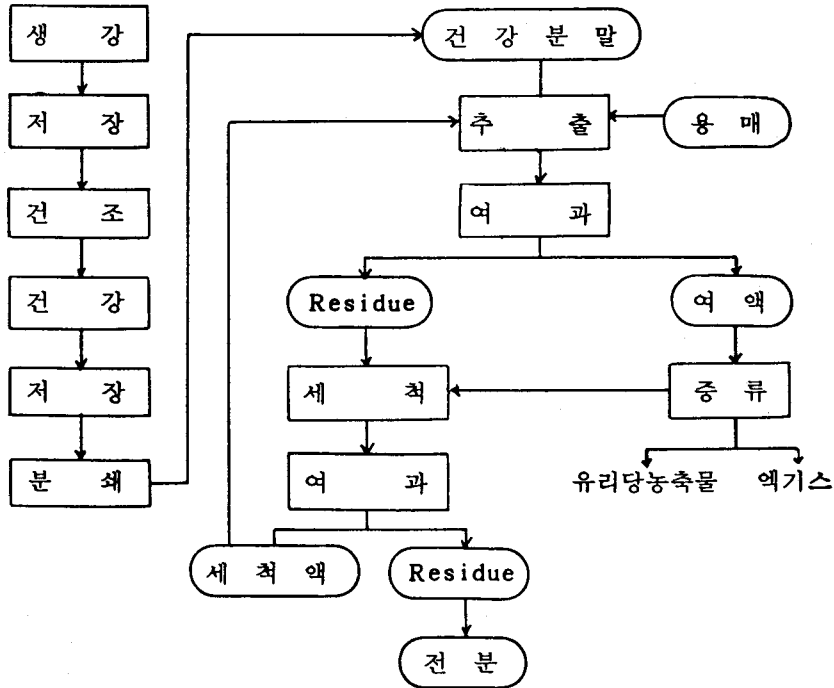
• 전분입자의 특성 : 산지 및 건조조건과는 무관하게 거의 유사한 모양과 크기분포를 가지고 있음을 알 수 있었다. 즉, 전분의 크기분포는 비교적 균일하여, 납작하고 약간 길쭉한 둥근형태의 결보기를 나타내며, 길이는 10~20µm, 높이는 약 5µm이다.

그리고, 전분의 표면특성은 갈라진 틈이 없고, 매우 매끄러운 표면을 가지고 있음을 알 수 있었다.

• 전분의 X-선 회절도 : 생강전분의 특성을 어떤 형태라고 구분하기는 어려우나 대체로 A형에 가까운 것으로 판단된다. 좀 더 생강전분의 특성과 관련지어 연구한 만한 가치가 있다고 생각된다.

• 전분의 열적특성 : 산지별 및 건조조건이 다른 건강에서 얻은 전분 4종류에 대하여 thermogram을 얻은 결과 호화에 관한 온도에 대해서는 시료간의 차이는 있으나 뚜렷한 경향을 보여주지는 않으며, 서산産과 봉동産의 전분에 대한 호화엔탈피는 유사하나, 흡열 Peak의 형태가 건조조건에는 무관하고 산지에 따라서는 완전히 다름을 나타내었다. 이와 같은 결과도 여러 산지에 관한 연구가 이루어진다면 엑기스생산을 위한 선택에 도움이 될 수 있는 기초자료가 되리라 믿는다.

5. 개선된 엑기스 제조공정의개요.



6. 요약

양질의 국산 생강엑기스 제조기술 개발을 위한 본 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 본 연구에서 시료로 사용한 생강은 전라북도 봉동産과 충청남도 서산産이며, 이들 건강은 수분이 약10%, 회분 8~9%, 조지방 4~5%이다.

2) 생강엑기스의 유효성분들은 건강입자에 내포되어 있는 상태에서 추출 속도는 반응층을 통한 확산모델로 설명된다. 침출 효율을 개선하기 위해서는 다음과 같은 조건이 필수이다.

3) 건강의 입자는 10~20 μ m 정도의 전분입자가 될수록 많이 노출되도록 160目を 통과하는 작은 입자로 분쇄하면 추출효율은 최대화 할 수 있다.

— 추출온도는 엑기스의 주요성분의 손실이

무시되는 최대온도, 40 $^{\circ}$ C가 최적이다.

— 160目, 40 $^{\circ}$ C에서 추출시간 3-4시간이 최적이다.

— 이같은 조건에서의 엑기스 회수율은 약 8%이다.

4) 엑기스내의 비자극성 성분은 회분 0.5~0.8%, 조지방 1.2~1.8%, 조단백 2.8~3.5%이고, 유리당은 거의 침출되지 않는다.

엑기스내의 주요 지방산은 Linoleic acid 가 가장 많이 함유되어 있다.

5) 기계건조보다 일광건조에 의한 건강에서 추출된 엑기스의 품질이 양호하며, 외국산 고급 엑기스와 품질면에서 대등한 것이다.

6) 위와 같은 결과는 TLC로 분리하고 분리된 각 Spot를 HPLC로 분석, IR, NMR, LC/MS 를 사용하여 주요성분을 확인 및 정량화하였다.

이로부터 엑기스내의 주요성분은 gingerol이 약 0.38, Shogaol 이 약 0.027, 그리고 Paradol 이 0.03의 농도분율을 가지고 있음을 알았다.

7) 기계건조 건강으로부터 얻은 엑기스는 상온~100℃ 범위에서의 휘발 및 열분해에 의한 무게감량이 양건강에 비해 약 2.7배나 높다.

그러므로 생강엑기스를 사용하여 제조되는 생강차 제조시 열풍건조(60℃, 30분)는 품질에 지대한 영향을 미친다는 것을 발견하였다.

8) 생강엑기스 제조는 건강 재배방법 저장기간과 방법, 건조방법이 건강특성을 좌우한다.

9) 본 연구에서 제시된 열분석(DSC와 TGA) 방법을 도입한다면 신속하고 경제적으로 생강 엑기스 품질을 평가하는 데에 큰 기여가 있을 것으로 생각된다.

10) 양호한 생강차를 만들 수 있다고 선정된 엑기스는 수입 엑기스와 함께 양건강의 제품이다.

外食産業의 現況分析과 개선방안에 관한 연구.

朴吉童 · 尹錫仁
(食品研究所 食生活改善部)

1. 머릿말

식생활의 변화를 바르게 인식하고 장래의 식생활을 전망하기 위해서는 음식에 대한 것만 고려한다는 것은 충분하지 않다 따라서 생활 전체와 생활 행동의 변화적 특징 그리고 경제

사회적구조 시대의 소득수준 산업기술 그리고 식습관등의 모든 것을 상호관련하여 결정지어 지는 것이다.

이러한 상호관련 속에 외식의 발달은 간이 음식점인 주막으로 시작하여 목로, 酒食店 또는 보상객주, 물상객주 등으로 명명 전해 내려오다 음식점업으로서 기록된 수는 1945년 8,15이전에는 166개에 불과했고 1966년이후부터 2만개의 신고업소수가 있었으며 1986년도말 228,889 개소로 약 11배의 증가율을 보이면서 그 명칭도 食堂業, 料食業으로 불려졌고, 1979년도의 외국과의 합작한 Fast food의 도입과 함께 外食産業으로 명명하게 되었다.

외식산업은 Dine out Industry, Eating out Industry, Food Industry등 그 명칭과 범위 한계가 다르다.

외식산업을 종래의 料食業과 구별진다면 기초적인 원료로부터 육감적인 기능과 品質의 불균일한 음식을 제공하는 업으로서 경험을 중시하고 있는 반면 외식산업은 기술과 균일한 품질 그리고 기계를 중심으로 제품의 표준화가 이루어진 것이 다르다.

그러나 오늘날 외식산업에 대한 구성을 보면 급식주체와 음료주체로 구분하여 모든 것을 정의하고 있으나 급식주체로만 본다면 영업급식인 음식점과 집단급식소인 학교, 사업체, 병원, 사회복지시설 등은 외식산업으로서 발전 가능성이 큰 대상이라고 볼 수 있다.

이러한 예상은 인간의 외식이나 가치관의 변화에서 연유되면 형식과 근검절약등 강제적 가치관에서 물질적 풍요를 중시한 확일적 가치관이 형성되었고, 그래서 부를 축적한 물질만능의 개념에서 미적 욕구를 중시하고 마음에 풍요를 중시하는 경향이 높게됨으로서 건강지향, 자연지향, 그리고 간소주의 등 식생활이 레저를 목적으로 발전하는데 에서 볼 수 있다. 이외에도 사회적 변화와 산업의 발달로 주부의 직장 진출이나 생활문화 욕구의 상승, 핵가족화 등은 우리나라 외식산업의 발전에 계기가 되고있다. 이와 같은 시점에서 우리나라 외식산업의 현황과 아울러 패스트 푸드업체의