

최고급 품질의 홍삼제조공정 개발

Development of a Process for Manufacturing the Best Quality Red Ginseng

방승훈*	장동일*	장규섭**	강호양***	전병선****
정회원	정회원			
S.H.Bahng	D.I.Chang	K.S.Chang	H.Y.Kang	B.S.Chon

1. 서론

인삼은 본포에서 채취 세척하여 수삼의 상태로 출하되거나 장기 저장이 가능하도록 건조하여 유통되기도 한다. 그러나 대부분은 증숙을 거쳐 홍삼으로 가공하거나 표피를 벗겨낸 후 건조한 백삼의 상태로 가공하여 유통되고 있다.

특히 홍삼의 경우 인삼의 육질부가 굵고 크기 때문에 건조가 늦고 불균일하며 건조 상태에 따라 품질의 차이가 크기 때문에 고급품질의 홍삼제조는 대단히 어렵기 때문에 이를 위한 특수한 기술이 요구되고 있다.

홍삼은 부가가치가 매우 큰 제품으로 국내보다 동남아 등 외국에서 호평을 받고 있으며 매우 비싼 가격(천삼 2,838,000원/600그램)에 판매되고 있다. 특히 상급인 천삼과 지삼은 공급이 수요를 따라가지 못하고 있다. 1995년에서 2000년도까지의 통계를 종합해보면 1등급 수삼으로부터 얻어지는 천삼의 수율은 6.01%였으며 지삼을 합쳐도 8.63%에 지나지 않는다.

천지삼 수율을 높이기 위한 연구가 한국인삼연초연구원을 중심으로 많이 수행되어 왔으나 별 효과를 얻지 못하고 있다. 그 동안 연구자들은 홍삼제조과정 중에 일어나는 물리적 변화를 간과한 채 화학적 분석 및 변화에만 관심을 집중해 왔다. 지금까지 증삼 중 삼의 물성변화와 수분이동원리에 대한 연구가 미흡했으며 건조 mechanism을 밝히기 위한 노력이 부족했다. 온도와 물성치, 온도와 갈변반응, 증삼과 건조 중 수삼 내 응력분포 등에 관한 기초자료가 전무한 형편이다.

홍삼의 품질은 화학적 성분뿐만 아니라 대부분이 물리적 외형에 의해 결정되기 때문에 증삼, 1차건조, 2차건조 과정에서 발생하는 물리적 결함을 예방할 수 있는 조건을 찾는 것이 기술개발의 핵심이 된다.

이에 본 연구에서는 최고급 품질의 천지삼(H&EG)등급 홍삼의 수율을 15%이상으로 향상시킬수 있는 공정을 개발하고 그의 성능을 평가하는데 목적이 있다.

2. 재료 및 방법

-
- * 충남대학교 농과대학 농업기계공학과
 - ** 충남대학교 농과대학 식품공학과
 - *** 충남대학교 농과대학 임산공학과
 - **** 한국인삼연초연구원

장 등(2001)에 의해 개발된 보급형 홍삼제조용 건조기를 이용하여 최고급 품질의 천지삼(H&EG)등급 홍삼의 수율을 15%이상으로 향상시킬 수 있는 공정 개발을 위한 실험을 다음과 같이 수행하였다.

실험재료는 경기도 안성에서 수확된 수삼을 사용하였다. 재료삼의 수확시기는 2001년 9월초부터 10월 초까지였다.

홍삼의 판정기준은 크게 외형과 색택, 내공과 내백의 유무, 병충해의 유무 등에 많은 영향을 받게 되는데 이중 외형과 병충해유무 등은 재배조건에서 개선되어야 할 문제이므로 고려하지 않았다. 이에 본 연구에서는 인삼산업법시행규칙(1996)에 기재된 홍삼등급판정기준에 근거하여 터짐, 내공의 유무와 내백의 유무, 백피의 유무에 의해 홍삼의 등급판정을 실시하였는데 홍삼의 등급판정은 부여 홍삼창의 등급판정 전문가에게 의뢰하여 판정을 받았다.

1회 실험당 30지씩 실험을 하였고 재료수삼의 초음파 특성을 측정후 장 등(2001)에 의한 연구를 통해 최적의 증삼조건으로 규명된 오토클레이브에서 98℃조건에서 5시간 증자한 후 제작된 홍삼제조용 건조기를 통해 1차 건조하였고, 2차 건조는 양건하였다.

1차건조시 건조조건으로 온도는 75℃, 풍속은 2m/s를 계속 유지하였고, 상대습도는 40%, 50%, 60%, 70%, 80%로 변화시키며 실험하였다.

3. 결과 및 고찰

가. 상대습도별 실험결과

장 등(2001)에 의해 최적의 증삼조건으로 규명된 오토클레이브에서 98℃조건에서 5시간 증자한 후, 제작된 홍삼제조용 건조기(장 등, 2001)를 통해 1차 건조하였고, 2차 건조는 양건하였다.

1차건조시 풍속은 2m/s를 계속 유지하였고, 상대습도는 5단계로 변화시키며 건조하였다. 그 결과는 Fig. 1과 같다.

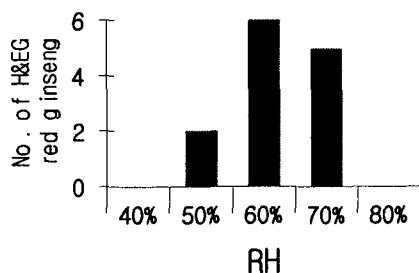


Fig. 1 Number of the Heaven and Earth Grade(H&EG) red ginseng manufactured by different relative humidity.

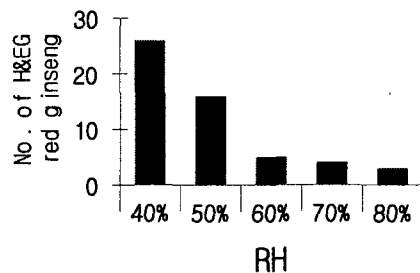


Fig. 2 Number of red ginseng having internal check manufactured by different relative humidity.

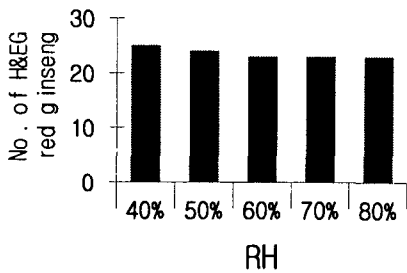


Fig. 3 Number of red ginseng having intended white spot manufactured by different relative humidity.

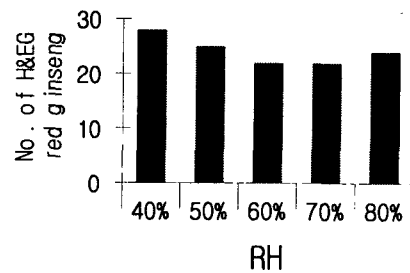


Fig. 4 Number of red ginseng having white rind manufactured by different relative humidity.

상기 결과를 통해 알 수 있듯이 상대습도 60%-70%사이에서 우수 홍삼이 가장 많이 제조될 수 있었다.

불량삼인 내공삼의 경우(Fig. 2) 상대습도가 제일 낮은 40%에서 가장 많았고 상대습도 60%이상에서는 거의 같은 수준의 내공삼이 제조되었다. 이와같은 결과로 미루어 볼 때 상대습도 60%이상으로 1차건조를 하는 것이 내공삼의 수를 감소시키는데 적합한 것으로 나타났다.

내백삼의 경우(Fig. 3) 모든 상대습도에서 고르게 발생하였는데 이는 도재호 등(1985)이 발표한 불량홍삼(내백삼)의 생화학 및 조직학적 특성에서 밝힌 바와 같이 재배환경에서의 영양분 결핍에 의한 결과로 추정된다.

백피삼의 경우(Fig. 4) 상대습도 60%-70%사이에서 가장 적은 수의 백피삼이 발생되었다. 한편 상대습도 80%에서는 재료삼의 건조상태가 1차건조과정 직후의 제조공정인 치미과정에 부적합하였다.

이러한 결과로 미루어 1차건조시 최적의 상대습도 조건은 60-70%인 것으로 나타났다.

나. 초음파 속도별 실험결과

홍삼제조 실험후 5단계의 초음파 속도별 실험결과를 정리하였다. 그 결과는 다음과 같다.

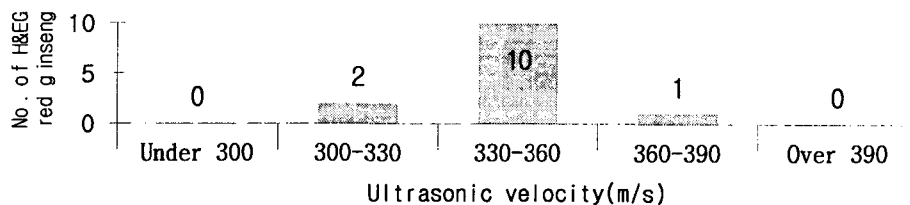


Fig. 5 Number of Heaven and Earth Grade(H&EG) red ginseng manufactured using the fresh ginseng having different ultrasonic velocities.

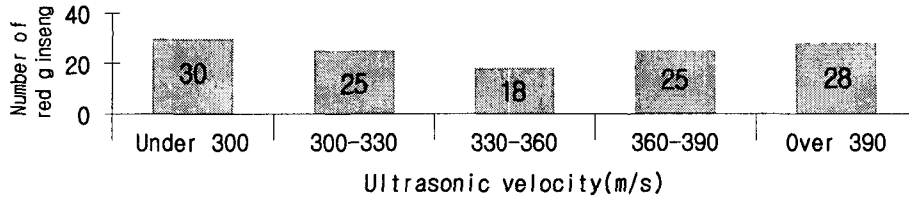


Fig. 6 Number of red ginseng having internal check manufactured using the fresh ginseng having different ultrasonic velocities.

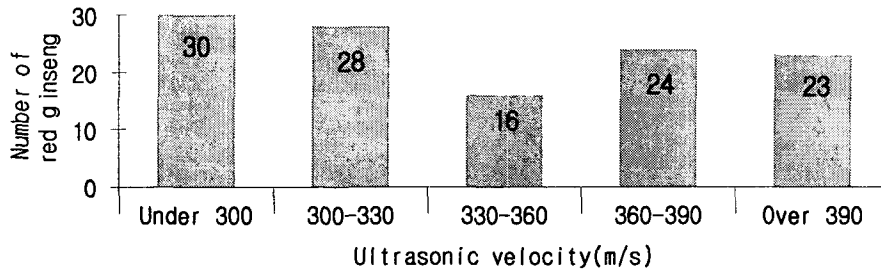


Fig. 7 Number of red ginseng having internal white spot manufactured using the fresh ginseng having different ultrasonic velocities.

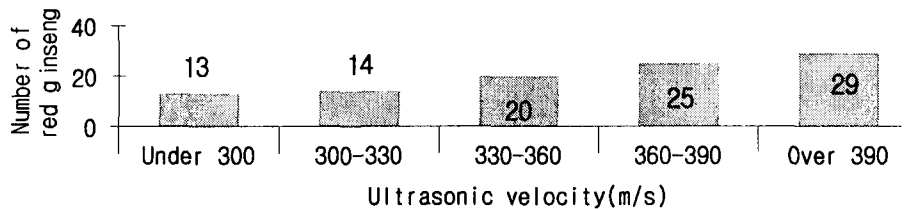


Fig. 8 Number of red ginseng having white rind manufactured using the fresh ginseng having different ultrasonic velocities.

Fig. 5, 6, 7, 8에서 보는바와 같이 초음파 속도 330-360m/s를 가지는 원료수삼이 홍삼으로 제조된 후 천지삼 수율이 높았으며 내공과 내백도 적게 나타났다. 한편 백피삼의 경우 빠른 초음파속도를 가진 원료수삼일수록 홍삼제조 후에 더 많은 백피를 나타내는 경향을 보였다. 이는 증자의 불충분에서 기인한 것으로 사료된다. 그러므로 초음파속도와 직경간의 함수도출과 이에 비례하는 증자시간이 필요한 것으로 판단되었다.

다. 저장기간별 실험결과

재료수삼을 구입한 후 각 10지씩 기간별로 저장한 후 홍삼제조실험을 수행하였다. 이 때

저장은 4℃ 냉장 보관하였다. 저장기간별 우수 홍삼제조 결과는 Fig. 9와 같다.

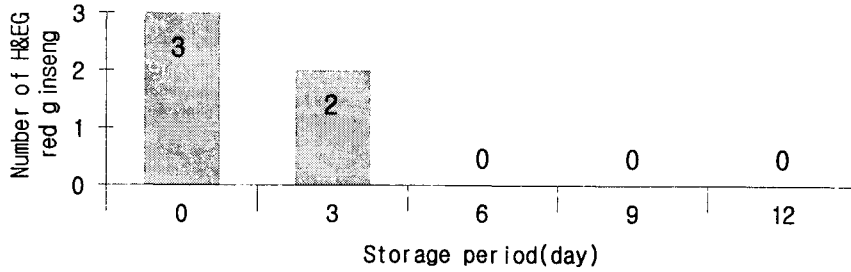


Fig. 9 Number of the Heaven and Earth Grade(H&EG) red ginseng manufactured by different storage periods.

상기 결과에서 알 수 있듯이 홍삼 제조 결과는 저장기간이 짧을수록 우수 홍삼의 개수가 많았고 6일째부터는 우수 홍삼이 나타나지 않았다. 이러한 결과로 미루어 볼 때 최고급 품질의 홍삼제조를 위해서는 수확 후 3일 이내에 홍삼제조작업을 수행하는 것이 적절할 것으로 판단되었다.

라. 천지삼 수율 측정을 위한 실험

본 연구에서 개발된 최고급품질의 홍삼제조공정의 천지삼 수율 측정을 위해 실험이 수행되었다. 실험재료는 2001년도에 경기도 안성에서 구입된 1등급, 2등급삼 30지와 경기도 포천에서 구입한 1등급, 2등급삼 30지로 실험하였다.

증삼은 오토클레이브에 의해 5시간 증자되었고 그 후 온도 75℃, 상대습도 65%, 풍속 2m/s의 조건으로 열풍건조하였고, 2차건조는 2주간 양건하였다. 그 결과는 다음과 같다.

Table 1 Results of grading red ginseng manufactured by the processes developed

Grade Test	Heaven Grade red ginseng	Earth Grade red ginseng	Good Grade red ginseng	Under Grade red ginseng	Total	Yield of the Heaven and Earth Grade red ginseng
1st experiment	2(6.6%)	3(10.0%)	8(26.6%)	17(56.6%)	30(100.0%)	16.6%
2nd experiment	1(3.3%)	5(16.6%)	9(23.3%)	15(50.0%)	30(100.0%)	20.0%
3rd experiment	2(6.6%)	4(13.3%)	8(26.7%)	16(53.3%)	30(100.0%)	20.0%
Total	5(5.5%)	12(13.3%)	25(27.7%)	48(53.3%)	90(100.0%)	18.8%

상기의 결과에서 보듯이 천지삼의 평균수율이 18.8%로 본 연구의 목표인 천지삼수율 15%를 상회하는 우수한 결과를 나타내었다. 이 결과를 통계분석한 결과에 의하면, 95%의

신뢰를 가지는 수율구간은 14.1%-23.7%로 나타났다. 또한 상기 결과를 비모수 χ^2 검증한 결과 모집단을 대표할 수 있는 것으로 나타났다.

이로 미루어보아 본 연구에 의해 개발된 최고급 품질의 홍삼제조 공정 기술은 성공적으로 개발된 것으로 판단되었다.

4. 요약 및 결론

장 등(2001)에 의해 개발된 보급형 홍삼제조용 건조기를 이용하여 최고급 품질의 천지삼(H&EG)등급 홍삼의 수율을 15%이상으로 향상시킬 수 있는 공정 개발을 위한 실험을 수행한 결과, 1차 건조시 최적의 상대습도 조건은 60-70%인 것으로 나타났고, 초음파 속도 330-360m/s를 가지는 원료수삼이 홍삼으로 제조된 후 천지삼 수율이 높았으며 내공과 내백도 적게 나타났다. 한편 저장기간별로 우수 홍삼의 제조결과를 보면 최고급 품질의 홍삼제조를 위해서는 수확 후 3일 이내에 제조작업을 수행하는 것이 적절할 것으로 판단되었다.

한편 본 연구에서 개발된 최고급품질의 홍삼제조공정의 천지삼 수율측정을 위해 실험을 수행한 결과 천지삼의 평균수율이 18.8%나타났다. 이 결과를 통계분석한 결과에 의하면, 95%의 신뢰를 가지는 수율구간은 14.1%-23.7%로 나타났다. 또한 상기 결과를 비모수 χ^2 검증한 결과 모집단을 대표할 수 있는 것으로 나타났다. 그러므로 본 연구과제에 의해 개발된 최고급 품질의 홍삼제조공정기술은 성공적으로 개발된 것으로 판단되었다.

5. 참고문헌

1. 강현아, 장규섭, 장동일. 1993. 인삼의 자동건조시스템 개발에 관한 연구. 한국식품과학회지 25(6): 764-768. 한국식품과학회.
2. 김명호, 김철수, 박승제, 이종호. 1998. 인삼 열풍건조의 수분확산에 관한 수치해석적 연구. 1998년 동계학술대회 논문집 3(1) : 297-301. 한국농업기계학회
3. 도재호, 김상달, 성현순. 불량홍삼(내백삼)의 생화학적 및 조직학적 특성. 1985. 인삼연구 논문집 제3권 : 376-383. 한국인삼연초연구소
4. 방승훈, 장동일, 임영일, 장요한, 임정택. 2000. 최고급 홍삼의 고수율을 위한 신개념의 건조기 개발(I)-시작기개발-. 2000년 동계학술대회 논문집 5(1) : 382-388. 한국농업기계학회
5. 방승훈, 장동일, 임영일, 장요한, 임정택. 2001. 최고급 홍삼의 고수율을 위한 신개념의 건조기 개발(II). 2001년 하계학술대회 논문집 6(2) : 226-231. 한국농업기계학회
6. 장동일, 장규섭, 강호양, 전병선, 방승훈. 2001. 최고급품질의 홍삼제조를 위한 제조공정 개발. 농림기술개발사업연구보고서. 농림부
7. 전재근, 박 훈, 서연식. 蒸煮인삼의 乾燥特性과 乾燥에 隨伴하는 蔘根의 收縮. 한국농화학회지 28(3), Sep. 1985, 한국농화학회
8. Chang, D. I., H. Y. Kang, S. H. Bahng and Y. H. Chang. 2000. Development of a New Model of Drying System for High Yield of the Heaven Grade Ginseng. ASAE Paper No-006029. ASAE