

천지삼 수율향상을 위한 공정개발

방승훈 · 장동일 · 장규섭*

충남대학교 농업공학부, *충남대학교 식품공학과

Development of a Process to Increase the Yield of Heaven and Earth Grade Red Ginseng

Seung-Hoon Bahng, Dong-Il Chang and Kyu-Sub Chang*

Division of Agricultural Engineering, Chungnam National University

**Department of Food Science and Technology, Chungnam National University*

Abstract

A circular-type dryer was designed for automatizing red ginseng manufacturing and developing of a process for manufacturing the best quality red ginseng. The drying system was designed that it can measure temperature and humidity, connected with computer, and control temperature, humidity and air flow rate as desired. The operating capacity of drying system was designed for 30 roots of green ginseng per batch. The experiment of red ginseng manufacturing was accomplished by the circular-type dryer for automatized red ginseng manufacturing developed. The average yield of Heaven and Earth Grade red ginseng manufactured was 18.9%.

Key words : red ginseng, heaven and earth grade red ginseng, circular-type dryer, fresh ginseng

서 론

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.

이중 홍삼의 경우 인삼의 육질부가 굵고 크기 때문에 건조가 늦고 불균일하며 건조 상태에 따라 품질의 차이가 크다. 따라서 고급품질의 홍삼제조는 대단히 어렵기 때문에 특수한 공정기술이 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. 특

히 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 연구는 많이 수행되어 왔으나 큰 효과를 얻지 못하고 있다. 현재까지의 연구는 홍삼제조과정 중에 일어나는 물리적 변화를 간과한 채 화학적 변화 및 분석에만 관심을 집중해 왔고, 증삼 중 삼의 물성변화와 수분이동원리에 대한 연구가 미흡했으며, 건조 mechanism을 밝히기 위한 노력이 부족했다. 또한 온도와 물성치, 온도와 갈변반응, 증삼과 건조 중 수삼 내 응력 분포 등에 관한 기초자료가 전무한 형편이다.

홍삼의 품질은 화학적 성분뿐만 아니라 대부분이 물리적 외형 즉 갈변화의 정도, 내공과 내백의 여부에 의하여 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)

Corresponding author: Seung-Hoon Bahng, Research Assistant, Division of Agricultural Engineering, Chungnam National University, Daejeon 305-764, Republic of Korea
Phone: 042-821-7868
E-mai: s_bahng@cnu.ac.kr

등급 홍삼의 수율을 15%이상으로 향상시킬수 있는 공정을 개발하고 그의 성능을 평가하는데 목적이 있다.

재료 및 방법

방 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 한국 인삼공사의 협조를 얻어 인삼공사 수매처에서 구입하여 사용하였다. 재료삼의 수확시기는 2001년 9월 초부터 10월 초까지였다.

홍삼의 판정기준은 크게 외형과 선택, 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 장 등(2001)에 의해 개발된 수삼용 초음파측정장치를 이용하여 재료수삼의 초음파 특성을 측정 한 후 장 등(2000)에 의한 연구를 통해 최적의 증삼조건으로 규명된 오토클레이브 98°C조건에서 5시간 증자한 후 제작된 홍삼제조용 건조기를 통해 1차 건조하였고, 2차 건조는 양건하였다.

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

저장기간별 천지삼의 수율을 구명하기 위한 실험은 재료수삼을 구입한 후 각 10지씩 기간별로 저장한 후 홍삼제조실험을 수행하였다. 이 때 저장은 4°C 냉장 보관하였다.

본 연구에서 개발된 최고급품질의 홍삼제조공정의 천지삼 수율 측정을 위해 3회의 실험을 수행하였다. 실험재료는 2001년도에 경기도 안성에서 구입된 1등급, 2등급삼 30지와 경기도 포천에서 구입한 1등급, 2등급삼 30지로 실험하였다.

증삼은 오토클레이브 98°C 조건에서 5시간 증자되었고, 그 후 온도 75°C, 상대습도 65%, 풍속 2m/s

의 조건으로 열풍건조하였고, 2차건조는 2주간 양건하였다.

결과 및 고찰

상대습도변화에 따른 H&EG 홍삼수, 내공삼, 내백삼, 백피삼의 수를 Fig. 1로부터 4에 나타내었다.

Fig. 1의 결과를 통해 알 수 있듯이 상대습도 60~70%사이에서 우수 홍삼이 가장 많이 제조될 수 있었다.

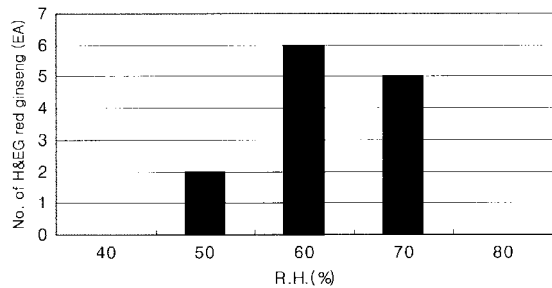


Fig. 1. Number of the Heaven and Earth Grade(H&EG) red ginseng manufactured by different relative humidity.

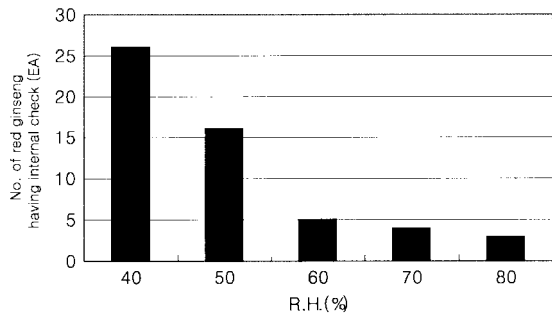


Fig. 2. Number of red ginseng having internal check manufactured by different relative humidity.

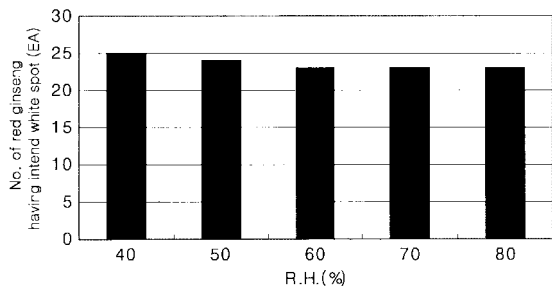


Fig. 3. Number of red ginseng having internal white spot manufactured by different relative humidity.

불량삼인 내공삼의 경우(Fig. 2) 상대습도가 제일 낮은 40%에서 가장 많았고 상대습도 60%이상에서는 5%이하 수준의 내공삼이 제조되었다. 이와 같은 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 불량 홍삼(내백삼)의 생화학 및 조직학적 특성에서 밝힌 바와 같이 재배환경에서의 영양분 결핍에 의한 결과로 추정된다.

백피삼의 경우(Fig. 4) 상대습도 60%-70%사이에서 비교적 적은 수의 백피삼이 발생되었다.

한편 상대습도 80%에서는 재료삼의 건조상태가 1차건조과정 직후의 제조공정인 치미과정에 부적합하였다.

이러한 결과로부터 1차건조시 적합한 상대습도 조건은 60~70%인 것으로 나타났다.

Fig. 5에서 8까지는 원료수삼의 초음파속도에 따른 홍삼의 제조 후 H&EG 홍삼수, 내공삼, 내백삼, 백피삼의 실험결과를 나타낸 것이다.

Fig. 5, 6, 7, 8에서 보는바와 같이 초음파 속도

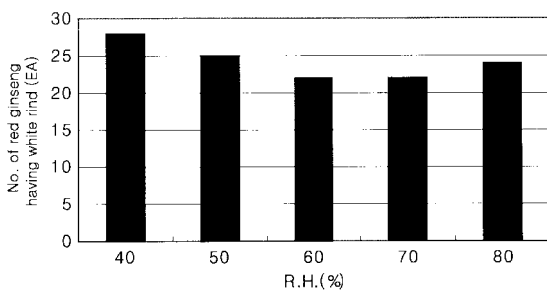


Fig. 4. Number of red ginseng having white rind manufactured by different relative humidity.

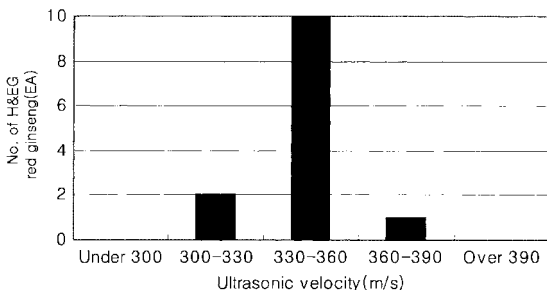


Fig. 5. Number of Heaven and Earth Grade (H&EG) red ginseng manufactured using the fresh ginseng having different ultrasonic velocities.

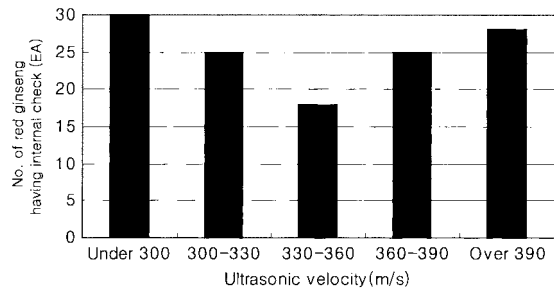


Fig. 6. Number of red ginseng having internal check manufactured using the fresh ginseng having different ultrasonic velocities.

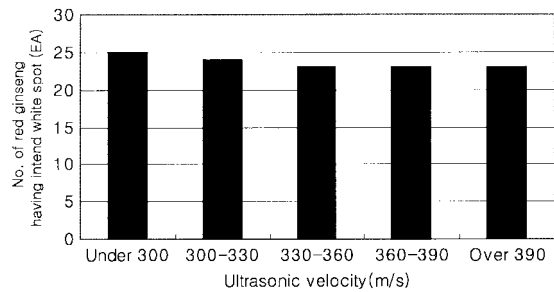


Fig. 7. Number of red ginseng having intend white spot manufactured using the fresh ginseng having different ultrasonic velocities.

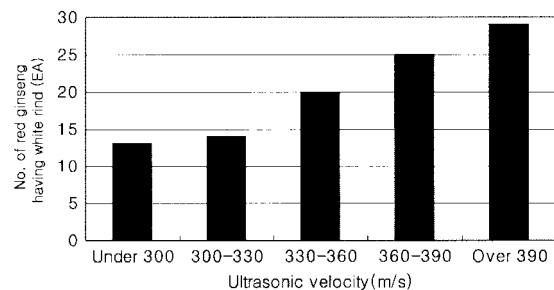


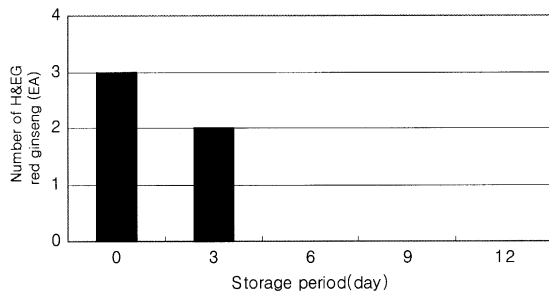
Fig. 8. Number of red ginseng having white rind manufactured using the fresh ginseng having different ultrasonic velocities.

330-360 m/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.

한편, 저장기간별 고품질 홍삼제조 결과는 Fig. 9

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

Test	Grade	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(6.7%)	3(10.0%)	8(26.7%)	17(56.6%)	30(100.0%)	16.7%
2nd experiment		1(3.3%)	5(16.7%)	9(30.0%)	15(50.0%)	30(100.0%)	20.0%
3rd experiment		2(6.7%)	4(13.3%)	8(26.7%)	16(53.3%)	30(100.0%)	20.0%
Total		5(5.6%)	12(13.3%)	25(27.8%)	48(53.3%)	90(100.0%)	18.9%

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

와 같다.

Fig. 9의 결과에서 알 수 있듯이 홍삼 제조 결과는 저장기간이 짧을수록 고품질의 홍삼의 개수가 많았고 6일째부터는 고품질의 홍삼이 나타나지 않았다. 이러한 결과로 미루어 볼 때 최고급 품질의 홍삼제조를 위해서는 수확 후 3일 이내에 홍삼제조 작업을 수행하는 것이 적절할 것으로 판단되었다.

본 연구에서 개발된 최고급품질의 홍삼제조공정의 천지삼 수율 측정을 위한 실험결과는 다음과 같다.

Table 1에 본 연구에서 개발된 홍삼 제조공정을 이용한 홍삼제품 등급비율을 나타내었다.

Table 1의 결과에서 보듯이 천지삼의 평균수율이 18.9%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 비모수검증한 결과 모집단을 대표할 수 있는 것으로 나타났다.

결 론

본 연구에서는 홍삼제조용 건조기술을 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 330~360 m/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 18.9%나타났다. 따라서 본 연구에 의해 개발된 최고급 품질의 홍삼제조공정 기술은 성공적으로 개발된 것으로 판단된다.

감사의 글

본 연구는 농림기술관리센터(2001년도)의 지원 아래 수행된 연구결과의 일부이며 이에 감사드립니다.

문 헌

- 도재호, 김상달, 성현순. 불량홍삼(내백삼)의 생화학적 및 조직학적 특성. 1985. 인삼연구논문집 **3**: 376-383
- 방승훈, 장동일, 임영일, 장요한, 임정택. 2001. 최고급 홍삼의 고수율을 위한 신개념의 건조기 개발(II). 한국농업기계학회 학술대회 논문집 **6**(2): 226-231
- 장동일, 장규섭, 강호양, 전병선, 방승훈. 2001. 최고급품질의 홍삼제조를 위한 제조공정 개발. 농림기술개발사업연구보고서. 농림부
- 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