

초급속 과열증기를 이용한 인삼의 품질 특성

김경탁* · 홍희도 · 김성수

한국식품연구원 지역특화산업연구단

(2009년 11월 12일 접수; 2009년 12월 9일 수정; 2009년 12월 9일 수리)

Quality Characteristics of Ginseng Treated by Hot Air Drying after Being Dried using Super-heated Steam

Kyung-Tack Kim*, Hee-Do Hong and Sung-Soo Kim

Korea Food Research Institute

(Received November 12, 2009; Revised December 9, 2009; Accepted December 9, 2009)

Abstract : This research aims to develop a new drying technology using super-heated steam to reduce the time required for drying ginseng and to enhance its quality. The drying rate of ginseng powder treated with hot-air drying after drying with super-heated steam was about 40% faster than the drying rate of ginseng powder treated with hot-air drying. Minimal difference was found between hot-air drying and hot-air drying after drying with super-heated steam in the general composition of the ginseng powder, such as its crude lipid, crude protein, crude fiber, and ash. Moreover, no difference was found between hot-air drying and hot-air drying after drying with super-heated steam in terms of the ginseng powder's mineral and free sugar contents. The crude saponin contents was 5.43% in the ginseng treated with hot-air drying and 5.4% in the ginseng treated with hot-air drying after drying with super-heated steam. The ginseng powder that was treated with hot-air drying after drying with super-heated steam had a slightly higher redness compared to the ginseng powder that was treated with hot-air drying alone. The number of microorganisms of the ginseng powder treated with hot-air drying after drying with super-heated steam showed a reduction of one log cycle in the total bacteria and two log cycles in the yeast molds compared to the ginseng powder treated with hot-air drying alone.

Key words : Korean ginseng, super-heated steam, crude saponin, microorganism, drying system

서 론

일반적으로 인삼 밭에서 수확된 인삼은 수분함량이 약 70-80%로 상온에서 그대로 보관할 경우 저장성이 매우 약하다. 이로 인하여 밭에서 수확된 인삼은 곧 바로 소비되거나 또는 전 처리 및 건조 과정을 거쳐 건조 인삼으로 제조하는데 가공방법에 따라서 크게 세가지로 분류된다. 즉, 밭에서 수확한 후 가공하기 전의 상태를 수삼이라 하고 수삼을 건조한 인삼을 백삼, 그리고 증기로 찌서 건조한 인삼을 홍삼이라 한다. 일반적으로 백삼, 홍삼 제조 시 이용하는 건조는 열풍건조로 3-6일 정도의 장시간이 소요된다. 일반적으로 인삼재배 농가에서 이루어지는 인삼의 제조는 시설이 낙후하므로 식품이나

의약품 원료로 이용되는 측면에서 위생적인 건조시설과 현대화가 매우 시급한 실정이다. 또한 건조시간이 오래 걸리며 설비에 따른 시설비가 부담되고 있다. 그리고 백삼, 홍삼분말은 건조한 원료 인삼을 미세하게 분쇄하여 제조한 것으로 고려 인삼 고유의 향취와 맛을 가지고 있으며 입도 100 mesh 이상이 85% 이상, 수분 9% 이하를 말한다.¹⁾ 그러나 이러한 인삼 분말류 역시 가공이나 저장 과정 중 미생물에 쉽게 오염되므로 건강기능식품공전에서는 세균 수 3,000 cfu/g 이하, 대장균군 음성 등으로 미생물 규격을 엄격하게 규제하고 있어²⁾ 적절한 살균법을 활용한 품질관리 체계가 요구되고 있다. 현재 농산물 가공제품 제조 시 사용되는 건조 방법은 자연건조, 열풍건조 및 냉동건조 방법이 주로 사용되고 있으나 자연건조 방법은 품질의 저하, 미생물의 심각한 오염 및 장시간 건조의 단점이 있고 열풍건조는 가열건조 시간을 단축할 수

*Corresponding author. E-mail: tack@kfri.re.kr
Phone: 031-780-9096, Fax: 031-709-9876

있는 잇점에 비하여 품질손상의 우려가 높으며 동결건조 방법은 고가의 설비로 인한 비용이 부담되고 있는 실정이다. 이러한 건조 문제점을 해결하기 위한 새로운 방법으로 일본 등 선진국을 중심으로 초급속 과열증기를 사용한 건조기술이 연구중에 있다. 초급속 과열증기를 사용한 건조기술은 증기를 초급속으로 100°C-300°C의 과열 증기상태로 가열하여 건조하는 기술로 과열증기의 분사에 의한 순간적인 표면 건조처리로 초급속으로 식품을 건조할 수 있는 방법이다. 이로 인하여 장시간 건조 시 발생할 수 있는 식품 품질의 손상을 최대한 억제할 수 있는 잇점이 있으며 또한 과열증기에 의한 식품의 건조와 함께 동시에 식품의 표면 살균이 이루어지는 장점도 있다. 이러한 측면에서 초급속 가열증기를 이용한 건조기술은 기존의 건조방법의 새로운 대체기술로 각광받을 것으로 판단된다. 따라서 본 연구에서는 장시간의 건조가 요구되며 또한 건조 분말품의 미생물 규격이 엄격해지고 있는 인삼에 대하여 건조시간을 단축을 할 수 있고 또 표면살균 효과까지 가져올 수 있는 과열 증기 건조 방법을 이용하여 수삼을 건조한 후 품질 특성을 검토하였다.

용하였으며 건조장치의 시스템은 그림 1과 같이 크게 고주파 유도가열장치와 가열기 그리고 건조로와 제어기로 구성되어 있다. 고주파 유도가열장치로 구성된 가열기는 증기를 만들기 위한 가열장치이고 건조로는 내부가 일정한 온도로 유지 제어되어 건조되도록 제작되었다. 제어기는 전원 및 내부온도를 조절할 수 있도록 건조로에 주입되는 증기의 온도 및 습도 등을 제어하는 장치이다. 그리고 과열증기에 의한 건조장치는 과열증기에 의한 건조를 멈추고 열풍 건조의 기능도 동시에 할 수 있도록 공기순환장치도 함께 갖추어져 있다.

재료 및 방법

실험 재료

인삼은 금산에서 생산된 4년근 수삼을 경동시장에서 구입하여 뿌리를 절단하고 동체만을 깨끗이 세척한 후 수삼 중량 200 g - 300 g 사이의 수삼을 실험재료로 사용하였다.

과열증기에 의한 건조장치

수삼의 건조는 자체 제작한 과열증기에 의한 건조장치를 이

수삼의 건조

수삼의 건조는 수세한 수삼 동체 10 kg을 과열증기 건조 장치의 건조로 안에 넣고 과열증기 온도를 180°C, 내부습도 25%를 유지한 상태로 건조하였다. 초기 수삼의 중량이 50% 감소하는 시점에서부터 열풍건조 시스템으로 전환하여 50°C에서 열풍건조를 병용하여 실시하였고 열풍건조 단독으로 건조한 수삼은 50°C에서 각각 12시간씩 건조하였다. 그리고 건조한 수삼의 성분변화를 비교하기 위하여 대조구로 인삼을 동결 건조하여 사용하였다.

일반성분

인삼분말의 일반성분은 AOAC법³⁾에 준하여 실시하였다. 조지방은 Soxhlet 추 출법, 조단백질은 Buchi 사의 Model 430 Digestor 로 분해하여 Model 325 N₂ distillation unit 로 증류시킨 후 전질소량을 구한 다음 질소계수 6.25를 곱하여 구하였고 조섬유는 1.25% H₂SO₄ 및 1.25% NaOH 분해 법으로 정량하였으며 회분은 550°C 회화법을 이용하여 분석 하였다.

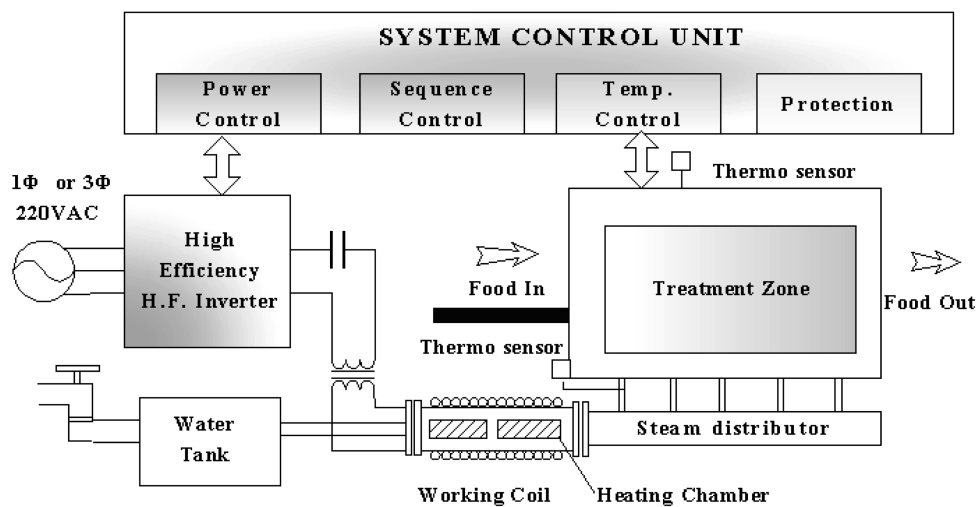


Fig. 1. Block diagram of drying system by super-heated steam treatment.

무기질

건조된 인삼분말 0.2 g을 회화용 도가니에 취하여 500°C에서 2시간 회화시켜 냉각한 후 이에 탈이온 증류수 10여 방울과 질산용액 ($\text{HNO}_3:\text{H}_2\text{O}=1:1$ 희석액) 3 mL를 조심스럽게 가하고 100°C의 열판에서 과량의 질산을 제거하였다. 이를 다시 500°C 회화로에서 1시간 동안 회화시킨 다음 염산용액 ($\text{HCl}:\text{H}_2\text{O}=1:1$ 희석액)으로 50 mL 가 되게 정용하여 시료로 사용하였다. 이액을 ICP (Inductively Coupled Plasma) AES (Atomic Emission Spectrometer)에 주입하여 무기성분을 분석⁴⁾하였다.

유리당

과열증기 처리 후 열풍건조 한 인삼과 열풍 건조한 인삼분말의 유리당 함량은 시료 5 g에 10배량의 80% 에탄올을 가하여 75°C 수욕조에서 환류법으로 4회 반복 추출 여과한 다음 감압 농축하였다. 농축 잔유물을 물에 용해 시킨 다음 분액 여두에 넣고 에테르로 추출 분획하여 지방질 성분을 제거시켰다. 이후 다시 그 수층을 수포화 n-부탄올로 추출 분획하여 사포닌 성분을 제거시킨 후 수층을 농축하고 10 mL의 물에 용해하여 HPLC를 이용하여 Lichrosorb-NH₂ column에 아세토니트릴/물(84:16, v/v)을 이동상으로 하여 굴절을 검출기로 검출 정량⁵⁾하였다.

조사포닌

과열증기 건조 후 열풍 건조한 인삼과 열풍 건조한 인삼을 마쇄하여 100 mesh를 통과한 분말로 제조한 후 조사포닌 함량 분석은 butanol 추출 중량법에 의하여 실시하였다. 인삼분말 시료 2 g에 80% 메탄올 100 mL을 첨가하고 환류냉각 장치를 이용하여 80°C에서 2회 반복 추출한 후 추출물을 모아 감압 농축한 후 농축물을 20 mL 증류수에 녹여 250 mL 분액여두에 옮겨 에틸 에테르 20mL을 이용하여 농축물을 세척한 후 물포화 부탄올 20 mL을 이용하여 3회 반복하여 추출하였다. 추출된 물포화 부탄올층을 함께 모아 분액여두에 옮기고 60 mL 증류수로 2회 세척 후 부탄올층을 칭량한 농축수기에 옮기고 감압 농축한 다음 정확히 칭량하여 수기 무게로부터 조사포닌 함량⁶⁾을 구하였다.

색도

과열증기 건조 후 열풍 건조한 인삼과 열풍 건조 한 인삼을 마쇄 후 분말로 제조한 후 색도는 색차계 (Model 600-UC-IV, Yasuda, Japan)로 측정하였으며 Hunter Color Scale에 의해 L값 (명도), a값 (+:적색, -:녹색), b값 (+:황색, -:청색) 값으로 나타내었다. 이때 사용한 표준편의 L, a, b값은 각각

89.2, 0.921 및 0.78이었다.

미생물 수

인삼분말의 일반세균수, 효모/곰팡이와 대장균군 수 측정은 3M사로부터 배지를 구입하여 이용하였다. 일반세균수는 Petrifilm aerobic count(PCA, 3M)배지로 37°C, 24시간 배양하여 측정하였고 효모/곰팡이는 Petrifilm yeast and mold count(PYMC, 3M) 배지를 이용하여 21~25°C 암소에서 3~5일 배양 후 측정하였으며, 대장균 군은 Petrifilm coliform count (PCC, 3M)배지로 35°C, 24시간 배양 하여 colony 주위에 기포가 형성되어 있는 red colony를 coliform 수로 측정하였다. 미생물 군수는 log colony forming unit (CFU/g)으로 나타내었다.

결과 및 고찰

인삼의 건조율

과열증기 처리 후 열풍 건조한 인삼과 열풍 건조만으로 건조한 인삼의 건조율을 비교 분석한 결과는 그림 2와 같다. 인삼 10.0 kg을 과열증기 처리장치의 챔버에 넣고 과열증기 온도 180°C, 내부습도 25%를 유지하여 인삼 고유의 색깔이 유지되는 약 30분간 건조하였을때 인삼무게는 4.74 kg을 나타내었다. 이후 과열건조를 열풍건조 시스템으로 전환하여 50°C에서 열풍건조를 실시하였을때 1시간 경과 후 3.9 kg, 2시간 경과 후 3.1 kg, 3시간 경과 후 2.8 kg, 4시간 경과 후 2.6 kg 그리고 6시간 경과 후 2.5 kg을 나타내었다. 이에 반해 초기부터 열풍건조로만 건조한 인삼의 경우 초기중량 10.0 kg에서 30분 경과 후 9.18 kg, 1시간 경과 후 7.58

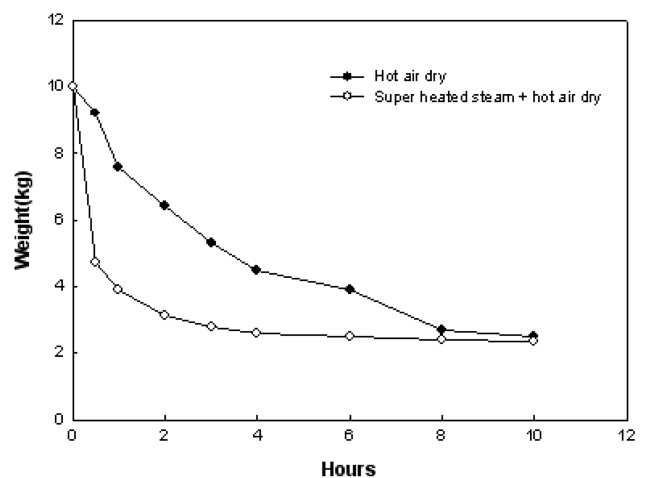


Fig. 2. The drying rate of ginseng treated by hot air drying after being dried using super-heated steam and hot air drying.

kg, 2시간 경과 후 6.36 kg, 3시간 경과 후 5.3 kg, 4시간 경과 후 4.46 kg, 6시간 경과 후 3.9 kg, 8시간 경과 후 2.75 kg, 그리고 10시간 경과 후 2.505 kg을 나타내었다. 즉, 과열증기 처리 후 열풍 건조한 인삼의 경우 초기중량 10.0 kg에서 약 1/4 수준인 2.50 kg으로 감소하는데 걸린 시간이 약 6시간이었으나 처음부터 열풍 건조한 인삼의 경우 초기중량 10.0 kg에서 1/4 수준인 2.5 kg으로 감소하는데 걸린 시간은 약 10시간으로 약 4시간의 빠른 건조효과를 나타내었다. 이러한 결과로 보아 과열증기 처리 후 열풍 건조한 인삼의 건조율과 처음부터 열풍 건조한 인삼의 건조율에 비하여 약 40% 빠른 건조효과가 있는 것을 알 수 있었다. 이러한 결과는 챔버 내부 180°C에 이르는 높은 온도의 과열증기가 수삼의 표면을 연화시킴과 동시에 수삼 내부에 포함되어 있는 수분을 급속히 증발시켜 급속한 건조가 이루어지기 때문인 것으로 판단된다.

일반성분

과열증기 처리 후 열풍 건조한 인삼과 열풍건조만으로 건조한 인삼을 분말화 한 후 일반성분의 변화를 살펴본 결과는 아래 표 1과 같다. 표 1에서 보는 바와 같이 과열증기 처리 후 열풍 건조한 인삼의 조지방 함량은 1.01%, 조단백질 함량은 12.8%, 조섬유 함량은 5.42% 그리고 회분 함량은 3.89%이었다. 이와 함께 열풍건조 한 인삼의 경우 조지방 함량이 1.01%, 조단백질 함량이 12.6%, 조섬유 함량이 5.43% 그리고 회분 함량이 3.99%를 나타내어 과열증기 처리 후 열풍 건조한 수삼과 열풍건조만 한 인삼간에는 일반성분의 함량에서 차이가 없었다. 따라서 기존의 열풍건조 방법에 비하

여 과열증기 처리하여 건조하는 방법은 인삼의 일반성분의 변화를 초래함이 없이 건조시간을 단축할 수 있는 건조 방법의 하나로 이용될 수 있음을 확인할 수 있었다.

무기질 함량

과열증기 처리 후 열풍 건조한 인삼분말과 열풍 건조한 인삼분말의 무기질 함량의 결과는 표 2와 같다. 과열증기 처리 후 열풍 건조한 인삼분말의 무기질 함량은 칼슘 0.33 mg%, 철 86.3 mg%, 인 0.3 mg%, 나트륨 2.1 mg%, 칼륨 1.24 mg% 망간 0.12 mg% 구리 7.65 mg%를 나타내었다. 그리고 열풍 건조한 인삼분말의 무기질 함량은 칼슘 0.32 mg%, 철 85.8 mg%, 인 0.3 mg%, 나트륨 2.0 mg%, 칼륨 1.25 mg%, 망간 0.12 mg%, 구리 7.56 mg%를 나타내었다. 과열증기 처리 후 열풍 건조한 인삼분말의 무기질 함량과 열풍 건조한 무기질 함량을 비교해 볼 때 일반성분의 함량과 마찬가지로 두 시료간 큰 차이를 나타내지 않았다.

유리당

과열증기 처리 후 열풍 건조한 인삼분말과 열풍 건조한 인삼분말의 유리당 함량의 결과는 표 3과 같다. 과열증기 처리 후 열풍 건조한 인삼분말의 유리당 함량은 fructose가 0.35%, glucose가 0.55%, sucrose가 5.78% 그리고 maltose가 8.85%를 나타내었고 열풍 건조한 인삼분말의 경우 fructose가 0.34%, glucose가 0.56%, sucrose가 5.69% 그리고 maltose가 8.87%를 나타내어 두 시료간 큰 차이를 나타내지 않았다.

Table 1. Proximate analysis of ginseng treated by super-heated steam

Drying conditions	Proximate Composition (% dry weight \pm SE)			
	Crude lipid	Crude protein	Crude fiber	Ash
Control	1.01 \pm 0.067	12.84 \pm 0.33	5.45 \pm 0.23	3.98 \pm 0.22
Hot air drying(50°C)	1.01 \pm 0.043	12.64 \pm 0.32	5.32 \pm 0.17	4.04 \pm 0.13
Super-heated steam drying + Hot air drying(50°C)	1.00 \pm 0.052	12.76 \pm 0.14	5.42 \pm 0.21	4.01 \pm 0.08

* Means in the same column are not significantly different at $p < 0.05$ level.
SE = Standard Error.

Table 2. Mineral contents of ginseng treated by super-heated steam

Drying conditions	Mineral contents (mg% \pm SE)								
	N	P	K	Ca	Mg	Mn	Fe	Cu	Zn
Control	2.09 \pm 0.02	0.30 \pm 0.02	1.24 \pm 0.02	0.33 \pm 0.03	0.13 \pm 0.01	39.64 \pm 0.09	86.3 \pm 1.5	7.63 \pm 0.18	19.42 \pm 0.46
Hot air drying(50°C)	2.06 \pm 0.02	0.30 \pm 0.01	1.23 \pm 0.06	0.32 \pm 0.01	0.13 \pm 0.03	37.48 \pm 0.13	84.2 \pm 1.7	7.48 \pm 0.23	19.36 \pm 0.38
Super-heated steam drying + Hot air drying(50°C)	2.02 \pm 0.01	0.30 \pm 0.01	1.20 \pm 0.04	0.33 \pm 0.04	0.12 \pm 0.01	38.25 \pm 0.08	85.9 \pm 0.8	7.56 \pm 0.28	18.98 \pm 0.56

* Means in the same column are not significantly different at $p < 0.05$ level.
SE = Standard Error

Table 3. Free sugar contents of ginseng treated by super-heated steam

Drying conditions	Free Sugar (% dry weight \pm SE)			
	Fructose	Glucose	Sucrose	Maltose
Control	0.36 \pm 0.06	0.57 \pm 0.06	5.82 \pm 0.23	8.94 \pm 0.24
Hot air drying(50°C)	0.34 \pm 0.05	0.54 \pm 0.07	5.69 \pm 0.18	8.67 \pm 0.41
Super-heated steam drying + Hot air drying(50°C)	0.35 \pm 0.04	0.56 \pm 0.05	5.78 \pm 0.22	8.92 \pm 0.17

* Means in the same column are not significantly different at $p < 0.05$ level.
SE = Standard Error.

조사포닌

과열증기 처리 후 열풍 건조한 인삼분말과 열풍 건조한 인삼분말의 조사포닌 함량의 결과는 표 4와 같다. 과열증기 처리 후 열풍 건조한 인삼분말의 조사포닌 함량은 5.43% 그리고 열풍 건조한 인삼분말의 조사포닌 함량은 5.40%로 두 시료간 큰 차이를 나타내지 않았다. 인삼 사포닌의 경우 방사선 조사나 오존처리 및 전자선 처리 등의 방법에 의해서는 사포닌의 함량이 일부 감소하는 결과를 초래하는 것으로 보고되고^{7,8)} 있으나 인삼의 180°C의 과열증기에 의한 처리시 조사포닌의 함량에는 큰 변화를 일으키지 않은 것으로 확인되었다. 또한 인삼의 경우 홍삼제조시 증숙처리 과정에 의하여 각종 유용한 사포닌 성분들이 생성⁹⁻¹¹⁾ 되는 점을 고려할 때 인삼의 건조 방법으로 과열증기 처리방법은 영양학적 및 효능적인 관점에서도 매우 유용한 건조방법이 될 것으로 판단된다.

색도

과열증기 처리 후 열풍 건조한 인삼분말과 열풍 건조한 인삼분말의 색도 측정 결과는 표 5와 같다. 표에서 보는 바와

같이 과열증기 건조 후 열풍건조 처리한 인삼분말의 색도의 경우 L값이 73.2, a값이 0.37, b값이 17.8 그리고 ΔE 값이 1.09를 나타내었고 열풍 건조한 인삼분말은 L값이 73.1, a값이 0.44, b값이 17.4 그리고 ΔE 값이 1.10을 나타내었다. 과열증기 건조 후 열풍건조 처리한 인삼분말과 열풍 건조한 인삼분말과의 색도비교에서 전체적으로 큰 차이를 나타내지 않았으나 적색도를 나타내는 a값에서 약간의 차이를 나타내는 것을 볼 수 있었다. 즉, 과열증기 건조 후 열풍건조 처리한 인삼분말의 경우 a값이 0.44로 열풍 건조한 인삼분말 0.37에 비하여 조금 증가한 것으로 나타났는데 이는 과열증기 처리장치의 내부습도가 25% 되는 상태에서 180°C의 높은 증기로 수삼을 건조처리 함으로써 색상이 변화된 것으로 판단된다.

미생물 수

과열증기 처리 후 열풍 건조한 인삼분말과 열풍 건조한 인삼분말의 미생물 균 수 측정 결과는 표 6과 같다. 과열증기 처리 후 열풍 건조한 인삼분말의 미생물 균 수는 일반세균이 6.13×10^2 cfu/g, 효모곰팡이가 4.54×10^2 cfu/g 그리고 대장균이 2.32×10^1 cfu/g을 나타내었다. 그리고 열풍 건조한 인삼

Table 4. Crude saponin contents of ginseng treated by super-heated steam

Drying conditions	Crude saponin(% dry weight \pm SE)
Control	5.43 \pm 0.23
Hot air drying(50°C)	5.32 \pm 0.29
Super-heated steam drying + Hot air drying(50°C)	5.41 \pm 0.17

* Means in the same column are not significantly different at $p < 0.05$ level.
SE = Standard Error.

Table 5. Changes in color of ginseng treated by super-heated steam

Drying conditions	Color (Hunter's value \pm SE)			
	L*	a*	b*	ΔE^*
Control	73.6 \pm 0.19 ^a	0.37 \pm 0.07 ^a	17.6 \pm 0.10 ^a	0.76 \pm 0.13 ^a
Hot air drying(50°C)	73.1 \pm 0.05 ^a	0.44 \pm 0.05 ^a	17.4 \pm 0.08 ^a	1.10 \pm 0.06 ^b
Super-heated steam drying + Hot air drying(50°C)	73.2 \pm 0.06 ^a	0.37 \pm 0.05 ^a	17.8 \pm 0.07 ^a	1.09 \pm 0.05 ^b

L* : Lightness, a* : redness/greeness, b* : yellowness/blueness, ΔE^* : color difference.

^{a-c}Means in the same column with no common superscripts differ significantly at $p < 0.05$ level.

SE = Standard Error.

Table 6. Changes in viable microorganism counts of ginseng treated by super-heated steam

Drying conditions	log cfu/g ± SE		
	Aerobic bacteria	Yeasts and molds	Coliforms
Control	6.14×10 ⁵ ±0.04 ^a	4.65×10 ⁴ ±0.06 ^a	2.43×10 ² ±0.05 ^a
Hot air drying(50°C)	4.57×10 ⁴ ±0.04 ^b	2.72×10 ⁴ ±0.06 ^a	1.02×10 ² ±0.05 ^a
Super-heated steam drying + Hot air drying(50°C)	6.13×10 ² ±0.04 ^c	4.54×10 ² ±0.06 ^b	2.32×10 ¹ ±0.05 ^b

^{a-c}Means in the same column with no common superscripts differ significantly at p<0.05 level.
SE = Standard Error.

분말의 경우는 일반세균이 4.57×10⁴ cfu/g, 효모곰팡이가 2.72×10⁴ cfu/g 그리고 대장균군이 1.02×10² cfu/g를 나타내었다. 즉, 과열증기 건조 후 열풍 건조한 인삼분말이 열풍 건조한 인삼분말에 비하여 일반세균 및 효모곰팡이가 약 2 log 정도 감소하였고 대장균군의 경우는 약 1 log 정도 감소한 결과를 나타낸 것을 볼 수 있었다. 이는 과열증기에 의한 건조 시 180°C에 이르는 과열증기의 높은 온도에 의한 시료의 표면에 존재하는 미생물들의 일부 사멸에 기인하는 것으로 판단되며 이러한 미생물 감소 효과가 있는 과열증기 건조 시스템은 인삼분말의 초기 미생물 수를 감소시킴으로 인삼제품들의 국외수출 시 엄격하게 적용되는 미생물수의 기준에 부합 되도록 가공할 수 있는 건조기술이라 판단된다.

요 약

과열증기 건조처리 후 열풍 건조한 인삼의 건조율이 열풍 건조만으로 건조한 인삼에 비하여 약 40%의 빠른 건조율을 나타내었다. 일반성분의 함량에 있어서 조지방, 조단백질, 조섬유 및 회분 함량의 경우 두처리구간 큰 차이가 없었다. 무기질 및 유리당 함량의 경우에 있어서도 두 처리구간 큰 차이를 나타내지 않았다. 조사포닌 함량의 경우 과열증기 처리 후 열풍건조한 인삼분말의 조사포닌 함량은 5.43% 그리고 열풍건조만 한 인삼분말의 조사포닌 함량은 5.4%로 두시료간 큰 차이가 없었다. 색깔의 경우 적색도를 나타내는 a값에서 과열증기 건조 후 열풍건조 처리한 인삼분말이 열풍건조한 인삼분말에 비하여 약간 높은 결과를 나타내었다. 인삼분말의 미생물 수의 경우 과열증기 건조 후 열풍 건조한 인삼분말이 열풍건조한 인삼분말에 비하여 일반세균 및 효모곰팡이가 약 2 log 정도 감소하였고 대장균군의 경우는 약 1 log 정도 감소한 결과를 나타내었다.

감사의 말씀

본 연구논문은 농림수산식품부 농림기술개발사업의 지원에 의한 연구결과와 일부이며 이에 감사를 드립니다.

인용문헌

1. Korean Food & Drug Administration. Korean Code of Food Regulation, Ministry of Health and Welfare, Seoul, Korea. p. 126 (2002)
2. Korean Food & Drug Administration. Korean Code of Food Regulation, Ministry of Health and Welfare, Seoul, Korea. p. 410 (2008)
3. Official Method of Analysis. 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA. (1990)
4. Hwang JB, Yang MO, Koo MS. Extration of minerals and elimination effect of heavy metals in water by Nohwado Quartz Porphyry(1). Analytical Sci Technol. 9: 210-219 (1996)
5. Choi KJ. Studies on the antioxidant components of the lipid of red and white ginseng. Ph.D. Dissertation, Korea Univ., Seoul, Korea (1983)
6. Lee BT, Kim EJ, Park DJ, Hong SI, Chun HS. Composition of saponin and free sugar of some white ginsengs with processing conditions. J Food Sci. Technol. 28: 922-927 (1996)
7. Kwak YS, No KB, Chang JK, Choi KJ. Effect of ionizing energy treatment on the quality of ginseng powders. J Food Hyg. Safety. 10: 45-51 (1995)
8. Lee JE, Kwon OJ, Kwon JH. Effects of electrons beam irradiation on microbiological and organoleptic qualities of powdered red pepper and ginger. Korean J Food Sci Technol. 32: 380-386 (2000)
9. Park MH, Park CK, Lee KS and Kim KC. Changes in the physicochemical properties of ginseng by roasting. Korean J. Ginseng Sci. 20: 184-187 (2005)
10. Min KC and Jo JS. Studies on the nonstarchy polysaccharide of Korea ginseng, *Panax ginseng* C.A. Meyer 1. Contents and composition of dietary fiber, hemicelluloses, cellulose, lignin and pectin. Korean J Ginseng Sci. 8: 91-104 (1984)
11. Wee JJ, Heo JN and Kim MW. Analysis of phenolic components in Korean red ginseng by GC/MS. Korean J Ginseng Sci. 20: 284-290 (1996)