

# 고추종합처리장

박재복 | 한국식품연구원, jbpark@kfri.re.kr

고추는 우리 식생활에 가장 많이 사용되는 조미 채소류로서 양념류, 김치류, 고추장 등의 가공식품에 널리 사용되고 있으며 국민 일인당 연간 소비량은 세계에서 가장 높으며 시장규모에 대하여 알아보고자 한다.

## 서론

고추는 우리 식생활에 가장 많이 사용되는 조미 채소류로서 양념류, 김치류, 고추장 등의 가공식품에 널리 사용되고 있으며 국민 일인당 연간 소비량은 건고추 기준으로 3.5 kg에 이르며 전체 소비량은 20만톤 규모이고 시장규모는 1조원으로 추정되고 있다. 국내 고추재배면적과 연간 생산량은 2008년도 기준으로 5만 5천 ha, 12만 4천톤으로 매년 생산량이 5% 감소 추세에 있으며 재배농가의 영세성과 생산비 증가, 고춧가루 하락 등으로 어려움을 겪고 있으나 아직도 전체농가의 65%인 90만호가 고추생산을 통한 농가소득에 의존하고 있어 미곡 다음으로 주요 경제작물이다.

현재 국내 고추재배 농가의 고령화와 노동 집약적인 재배생산과정으로 농가단위의 소규모 세척 및 건조시설로 품질이 우수한 건고추 원료를 생산하는 것이 매우 어려운 실정이다. 또한 고추 건조방법은 대부분 포장에서 수확된 생고추를 세척 및 선별 과정을 거치지 않고 열풍건조를 하므로 건조과정에서 원료가 오염되기 쉬워 건고추 원료가 비위생적인 경우가 많다. 고추는 표면이 두꺼운 왁스층으로 되어 있어 원형상태로 건조할 경우 건조온도가 높고 건조시간이 길어지는 문제점이 있어 해외 고추 주요 생산국에서는 생고추를

수확 후 세척, 선별, 꼭지제거 절단 과정을 거처 가로 또는 세로 방향으로 2 ~ 3 등분 절단 후 저온열풍건조로 짧은 시간 내에 건조를 하므로 고품질의 절단 건고추 원료를 생산하고 있다.

현행 고추의 유통단계는 생산에서 가공, 소비자까지 4 ~ 5 단계로 매우 복잡하고 불합리하여 생산농가 및 소비자 모두에게 고품질의 고추원료 및 가공제품의 유통이 구조적으로 어려운 실정이다. 따라서 고추 주산지의 종합처리장에서 생고추 원료를 수매하여 고품질의 규격화 고춧가루 제품을 생산하여 소비자에게 직접 공급할 수 있는 새로운 고추 유통구조가 시급히 정착되어야 한다. 국내 고추산업이 향후 국제 경쟁력을 가지고 우수한 고추원료 및 가공제품을 생산하려면 고추 주산지에서 재배농가로 부터 생고추 원료를 수집한 후 세척, 선별, 절단한 후 저온열풍건조 방법으로 신속하게 건조하여 고품질의 절단 건고추 원료를 생산하고 이를 첨단 고춧가루 가공장에서 가공하여 고품질의 규격화 고춧가루 제품을 생산할 수 있는 고추종합처리장 설립이 속히 추진되어야 할 것이다.

## 고추종합처리장 설비 현황

고추종합처리장은 연간 건고추 생산량이 2,000천톤 규모 이상이 되는 고추 주산지에 설치되어 운영되는 것으로 주요설비의 구성을 보면 생산농가로부터 생고추 원료를 대량 수집하여 이를 선별, 세척, 절단, 저온열풍건조 과정을 통하여 고품질의 절단 건고추 원료를 생산할 수 있는 생고

추원료 건조설비와 절단 건조추 원료를 이용하여 고품질의 규격화된 위생 고춧가루를 생산하는 고추 분쇄설비, 생고추원료 저장 저온창고 등으로 되어 있다. 주요 설비의 특성은 다음과 같다.

### 생고추 원료 건조설비

생고추 원료 전처리 설비는 원료를 일정량으로 연속공급하는 원료고추 투입라인, 원료 부착 흙, 이물질 등을 세척하는 1차 세척기, 작업자가 생고추 원료를 선별하여 분리할 수 있는 검사 및 선별라인, 세정제 공급장치가 부착된 2차 세척기, 생고추 시료의 건조 효율을 높이기 위한 절단기 등으로 구성된다. 생산농가에서 꼭지가 제거된 생고추 원료는 농산물 플라스틱 상자에 15 kg 정도로 적재되어 고추종합처리장에 입고된다. 생고



[그림 1] 생고추 원료 투입 홉퍼

추 원료는 품종별로 구분된 후 원료투입호퍼에 시간당 3 ~ 4톤 규모로 공급되고 수평이송벨트와 상승 컨베이어로 원료 이송벨트를 이용하여 1차 세척조로 공급된다(그림 1 참조).

원료투입호퍼에서 이송벨트로 공급되는 생고추 원료는 1차 세척조에서 생고추 원료에 부착된 낙엽, 풀잎, 먼지, 돌 등의 이물질이 제거되고 세척된 다음 원료 검사선별 컨베이어로 이송되면서 2 ~ 3명의 작업자에 의하여 미숙과, 병과 등이 선별된다. 그리고 2차 세척조에 공급된다. 여기서는 원료 살균효과를 높이기 위하여 차아염소산나트륨(NaOCl)을 100 ~ 300 ppm 사용한다. 2차 세척조에서 완전 세척 및 살균된 생고추 원료는 과피를 절단하여 건조효율을 높이기 위하여 절단기로 이송된다(그림 2 참조).

세척이 완료된 생고추 원료는 상승 컨베이어를 통하여 이송되고 삼각형 모양의 굴곡이 있는 안내판을 따라 길이방향으로 생고추 절단기로 투입되어 길이방향으로 2 ~ 3등분 절단된 후 수평이송벨트로 예비건조기로 이동된다. 생고추 절단기는 작업중 교체가 쉽도록 2대가 설치되었으며 절단칼날을 연마하는 장치가 준비되어 있어 일정시간 작업후 절단칼날을 교체하여 연마해 재사용할 수 있다(그림 3 참조).

절단된 생고추 원료는 좌우 일정폭으로 스윙하는 컨베이어를 이용하여 예비 건조기로 투입된다. 건조기 투입시 생고추 적재 두께가 10 ~ 15



[그림 2] 원료 1, 2차 세척조



[그림 3] 원료 절단기

cm로 건조기 폭 전체에 균일하게 유지되고 있으며 벨트메쉬 크기가 0.7 mm로 미세하여 고추 종자가 낙하되지 않고 건조공기의 이송이 원활하여 건조효율이 매우 높다. 절단 생고추 원료의 예비건조 조건은 건조온도 105℃, 건조시간 10

~ 15분이다(그림 4 참조).

예비건조기에서 1차 건조된 생고추 원료는 5단 벨트로 이루어진 주 건조기로 공급된다. 건조온도는 1단에서 5단 벨트 사이에 75, 70, 68, 65, 60℃, 전체 건조시간은 2시간 30분에서 3시간 정도 소요된다. 단별 벨트메쉬는 1단 1.0 mm, 2~4단 1.5 mm, 5단은 예비건조기와 동일한 0.7 mm이다. 건조열원은 LPG 연소열교환장치에서 공급되었다. 최종 절단 건조고추 원료 품질은 수분함량 11~14%이며 ASTA 색상값이 130 ~ 140으로 우수하고 총균수도  $10^3 \sim 10^4$  CFU/g으로 매우 위생적인 제품이 생산된다(그림 5 참조).

건조가 완료된 절단 건조고추 원료는 고추 종자 분리장치와 원료 선별컨베이어를 통하여 자동계량장치로 공급되며 비닐포장재에 10 ~ 15 kg 단위로 자동 포장된다(그림 6 참조).



[그림 4] 예비 건조기



[그림 5] 연속식 5단 건조기



[그림 6] 원료 포장기

고추종합처리장의 생고추 원료 건조의 공정별 단위 설비는 중앙 제어실에 설치된 컴퓨터와 화상처리장치를 통하여 자동제어 되어 적정 작업조건을 쉽게 설정 및 제어할 수 있다(그림 7 참조).

그림 8, 9는 고추종합처리장의 생고추 원료 건조설비의 설비 입체도와 배치도를 나타낸 것이다.

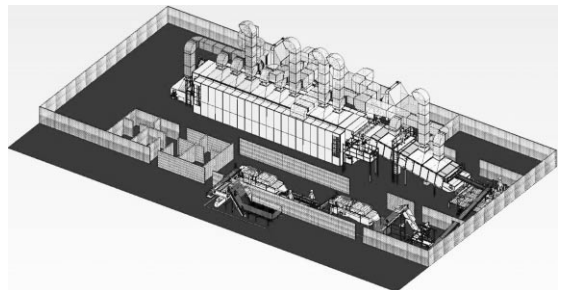
첨단 고추분쇄 설비의 제조공정은 청결하고 고추꼭지가 완전 제거되고 색상이 매우 우수한 절단 건고추 원료를 사용하여 신미성분과 ASTA 색상 값이 규격화되고 유해 미생물 오염을 최소화 한 고품질 규격화 고춧가루 제품을 생산할 수 있어야 한다. 무엇보다도 중요한 것은 신미성분이 다양한 고추시료를 분쇄과정에서 신미성분을

조절할 수 있는 공정이며 규격화된 고춧가루 제품 생산을 위하여 일차적으로 색상 및 신미성분 등이 구분된 고춧가루 원료를 생산한 후 시료를 혼합하여 일정한 수준의 색상과 신미성분을 조절한 후 제품을 포장한다. 주요 제조공정은 원료투입, 종자 및 과피분리, 종자분쇄, 신미성분조절, 과피분쇄, 입도선별, 금속성 이물질제거, 원료포장 및 저장, 원료혼합 및 제품 포장 등으로 구성되어 있다. 고추분쇄 처리용량은 시간당 5톤 규모이며 분쇄를 설비를 추가로 설치하면 10톤 규모가 가능하다(그림 10 참조).

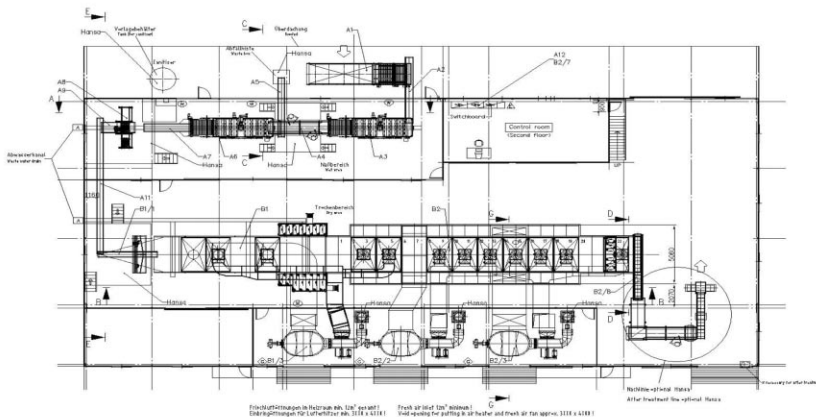
절단 건고추 원료의 주요 품질 범위는 수분 11.5 ~ 12.5%, 색상은 ASTA color 값 120 ~



[그림 7] 건조설비 자동제어 시스템



[그림 8] 고추종합처리장의 생고추원료 건조설비



[그림 9] 고추종합처리장 생고추 원료 건조설비 배치도



160, 신미성분은 5 ~ 25 mg/100g, 당도는 20 ~ 25%이다. 원료투입 호퍼는 절단 건고추 원료를 분쇄처리량에 따라 균일하게 공급하며 흡퍼내부의 벨트속도를 조정하여 원료 공급량을 조절할 수 있다(그림 11 참조).

종자분리기를 이용하여 절단 건고추 원료의 고추 과피와 종자를 서로 분리한다. 건고추 원료를 다수의 양날이 가공된 절단 칼날조합의 회전축이 2개의 빗살 모양의 고정날 사이로 회전하면서 고추 과피가 파쇄 되면서 동시에 종자와 고추 과피가 분리된다. 분리된 고추 과피와 종자는 스크류 컨베어로 이송되면서 하부의 다공 철판부분을 통

과하면서 종자는 분리되고 조 파쇄된 고추 과피는 자동으로 분리 배출된다(그림 12 참조).

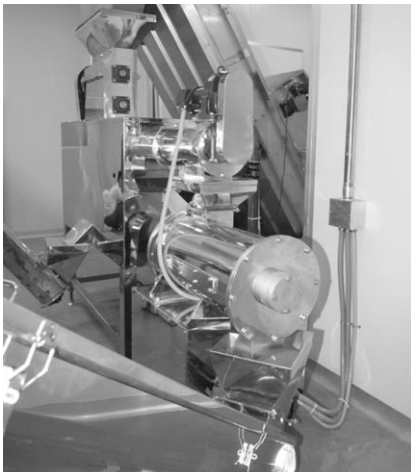
분리된 고추 종자를 종자탱크에 저장한 후 고춧가루 제품의 종자 혼입율에 따라 일정한 양을 분쇄하여 과피 분쇄 공정으로 공급한다. 고추종자를 별도로 분쇄하여 과피 분쇄 공정에 공급하는 것은 종자에 함유되어 있는 유분으로 인하여 분쇄 효율이 저하되어 과피와 동시에 분쇄 시 혼입된 고추종자가 굵은 입자로 남아 고춧가루의 색상을 저하시킨다. 고추종자 분쇄기는 9인치 자동 연속식 롤 분쇄기를 사용하여 1회 분쇄로서 미세한 종자분말을 제조가 가능하다(그림 13 참조).



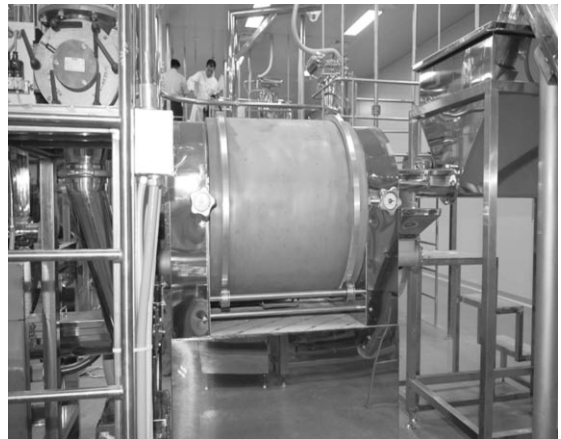
[그림 10] 고추종합처리장의 고추분쇄설비 전경 (영양고추유통공사)



[그림 11] 원료투입호퍼



[그림 12] 종자분리기



[그림 13] 종자 분쇄기

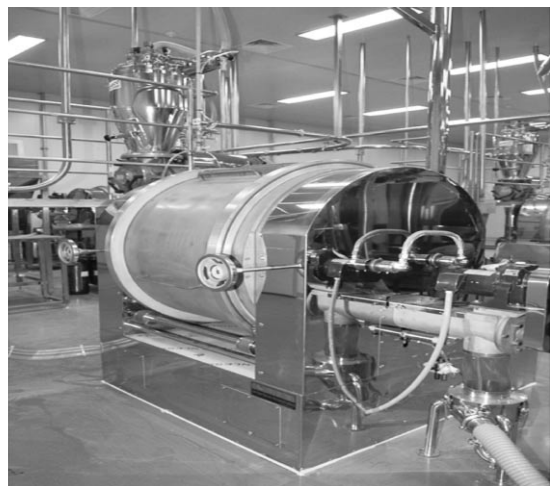
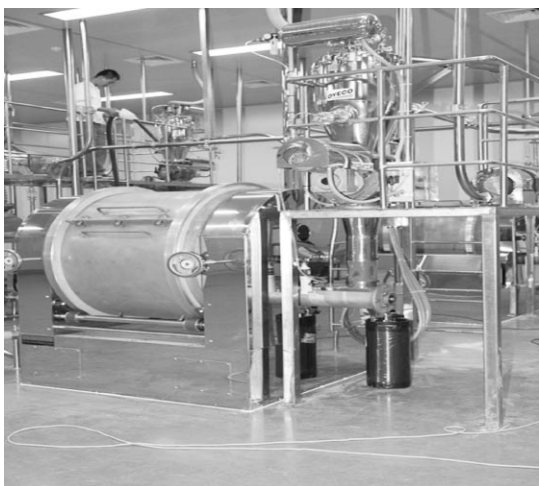
조파쇄된 고추 과피와 미 분쇄된 종자를 혼합하면서 분쇄하는 장치로서, 좌파쇄 과피 탱크, 14인치 연속 자동 롤 분쇄기 2대, 일단 12인치 롤 분쇄기 2대, 진동식 입도 선별체 등으로 구성되어 있다. 현행 고추분쇄는 2단 롤 조합으로 된 다수(4 ~ 8대)의 롤 분쇄기 조합을 사용하므로써 분쇄 시 소요동력이 높고 많은 설치면적이 필요하며 여러 대의 이송 스크류가 설치되어 내부에 잔존하는 고춧가루 미분이 누적되어 청소가 어려워 고춧가루 유해 미생물 오염이 발생하는 문제점을 가지고 있다. 연속식 과피 분쇄기는 이러한 문제점을 개선한 첨단 분쇄기로서 2대의 홈 롤과 1대의 평 롤로 구성된 1단의 롤 조합에서 분쇄작업이 이루어지도록 되어 있다. 롤러조합 외부에 고추분쇄원료 이송 회전 드럼을 장치하여 1차 분쇄된 고춧가루를 하부에 장치된 스크류 컨베어로 수평 방향으로 일정한 거리만큼만 이동하면서 아래로 낙하되면 회전 드럼이 이를 실어 상부 호퍼로 이송하여 고추분쇄 원료가 연속하여 이동하면서 분쇄작업이 되도록 설계되어 있어 분쇄공정이 단축되고 설치 면적과 소요동력이 감소되며 고추분쇄원료의 색상이 우수하다. 그리고 분쇄작업 후 이송회전드럼을 쉽게 분해하여 분쇄기 내부 청소작업을 깨끗하게 할 수 있어 위생적인

고춧가루 제품을 생산할 수 있다. 연속식 자동 롤 분쇄기의 외부 프레임 및 회전드럼의 재질은 스테인레스이며 내부는 테프론 코팅이 되어 있어 고춧가루 미세 분말의 접촉을 방지하고 공기흡입식 청소작업이 가능하다(그림 14 참조).

절단 건고추 원료를 분쇄하여 고품질의 위생 고춧가루를 제조하는 공정에서 가장 중요한 것은 분쇄과정에서 원료이송이다. 롤 분쇄작업으로 미세한 고추분쇄원료가 제조되어 공정별로 이송될 때 현행 스크류 컨베이어 이송방식으로는 내부 고춧가루 잔유물 누적과 청소작업이 불가능하여 위생적인 고춧가루 생산이 매우 어렵다. 이러한 문제점을 개선하기 위하여 고추분쇄원료 이송은 공기식 이송 장치를 사용한다. 이것은 분쇄공정의 원료 이송과정이 항상 청결하고 내부 청소가 가능하다(그림 15 참조).

진동식 입도 선별체는 상부에 고추분쇄 원료의 입자를 완전하게 풀어주는 장치가 부착되어 있으며 고추분쇄 원료의 입도를 김치양념용 8 mesh, 국용 20 mesh 등의 선별체를 쉽게 교환할 수 있도록 되어 있었다(그림 16 참조).

분쇄작업 후 고추분쇄 원료는 초강력 자력(1만 가우스) 성분을 가진 세라믹 자석봉으로 구성된 자동 철분 제거 장치를 통과하면서 롤 분쇄작업



[그림 14] 연속식 과피 분쇄기



[그림 15] 공기식 이송장치



[그림 16] 입도 선별기

으로 발생될 가능성이 있는 미세 철분성분을 1차로 완전히 제거하며 색상 및 신미성분, 수분이 규격화된 고추분쇄원료를 고품질의 위생 고춧가루 제품으로 포장하기 전 최종적으로 2차 철분제거 장치를 통과시켜 미세 철분성분을 완전히 제거한다. 작업 후 청소가 간편하고 조립이 쉽도록 되어 있다(그림 17 참조).

분쇄 및 철분 작업이 완료된 고추분쇄 원료는 U형의 고추분쇄 원료 탱크로 이송되어 색상 및 신미성분에 따라 자동계량기를 이용하여 20 ~ 40 kg 단위로 포장재에 넣어 저장창고로 이송되어 보관된다(그림 18 참조).

저온 저장창고에 보관되어 있는 고추분쇄 원료를 신미성분, 색상 등의 품질규격에 따라 서로 혼

합하여 최종 고품질 위생 고춧가루를 제조하는 장치이다. 고추분쇄원료 혼합기는 이중 구조로 된 U형 탱크에 온수를 가열하여 내부온도를 30 ~ 60℃로 조절할 수 있으며 내부에 원료 혼합 교반기가 설치되어 있다. 그리고 상부에는 내부 공기가 이동할 수 있는 필터와 송풍팬이 설치되어 있으며 탱크 내부는 광택 처리하여 미세한 고춧가루 원료 접착을 최대한 방지하고 U형 스크류 컨베어는 테프론 코팅 처리하여 고춧가루 접착을 방지하고 청소가 쉽도록 한다(그림 19 참조).

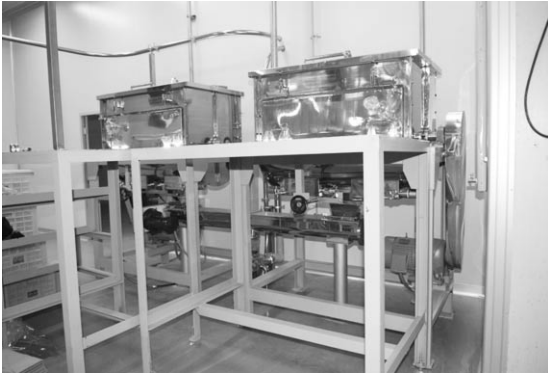
2차 철분 제거장치를 통과한 색상 및 신미성분이 규격화된 위생 고춧가루 제품을 반자동 및 자동 포장기를 이용하여 용량에 따라 대, 소 포장한다. 대용량 산물포장은 5 ~ 10 kg, 소 용량 PE



[그림 17] 자동 철분 제거기



[그림 18] 분쇄원료 포장기



[그림 19] 공기식 이송장치

포장은 500 g, 1 kg, 용기포장 200 g으로 되어 있다(그림 20 참조).

## 결론

고추종합처리장은 고추재배농가로부터 생고추 원료를 수매하므로 수확시기의 건조작업에 소요되는 노동력을 해소하고 인건비를 절감시켜 재배농가의 소득향상에 크게 기여할 수 있으며 고품질의 절단 건고추 원료와 규격화된 위생 고춧가루 제품을 생산하여 산지에서 소비지로 직접 제품이 유통되므로 불합리한 현행 고추유통구조를 개선하고 국내 고추산업의 경쟁력 제고에 기여한다. 고추종합처리장에서 생산되는 고품질 규격화 고춧가루 제품은 원료세척처리 과정과 분쇄과정에서 위생품질관리규정을 엄격히 적용하여 제품의 안전성을 강화하여 소비자의 신뢰감을 높이며 상대적으로 비위생적인 중국산 고추 원료 및 제품의 수입을 제도적으로 억제하는 효과가 있다.

국내 고추주산지 중심으로 고추종합처리장이 2011년 현재 3개소(영양, 안동, 괴산)가 설립되



[그림 20] 입도 선별기

었으며 2009, 2010년 농림수산식품부의 원예브랜드 사업으로 추진된 임실, 고창, 봉화, 의성 등 4개소는 금년도(2011년) 7월까지 고추종합처리장이 준공될 예정이다. 금년도 신규 고추종합처리장 설치를 희망하는 시군은 청송 지역으로 알려져 있다. 향후 2014년까지 5개소가 추가될 예정이며 따라서 연간 12,000톤, 생산액 2,000억원 규모의 고품질 고춧가루 생산기반이 구축될 예정이다.

## 참고문헌

1. 박재복, 국내 고추산업의 경쟁력 제고를 위한 주산지 고추종합처리장 설립방안 워크샵 발표자료, 한국식품개발연구원(2003).
2. 박재복 외 4명, 영양군 고추산업의 경쟁력 제고를 위한 고추종합처리장 설립방안, 한국식품개발연구원 연구보고서(2004).
3. 박재복 외 9명, 영양군 고추종합처리장 설립기반 구축 및 고품질 고춧가루 생산 기술 지원 사업 한국식품연구원 연구보고서(2006). 