



2004년 8월 30일 발행 / 발행 : 농림부 • 농협중앙회 / 편집 • 인쇄 : (주)지니릴레이션

수확후 관리기술 매뉴얼



파프리카





머리말

본 책지는 파프리카 생산현장에서 활용하기 위하여
농림부의 지원을 받아 현지 생산농가와 생산자 단체,
관련학계 교수님의 도움으로 건국대에서 집필하였습니다.
본 매뉴얼 발행에 도움을 주신 생산농가, 농협,
관련전문가들께 감사드립니다.

〈 집필진 〉

건국대학교 교수 김종진 · 박세원

참여연구기관

농업공학연구소

유연농장



목차

유통과정에서의 수확후 관리 개요	04
수확	06
이물질 제거 및 건조	08
선별 및 포장	11
예냉 및 저장	19
출하	22

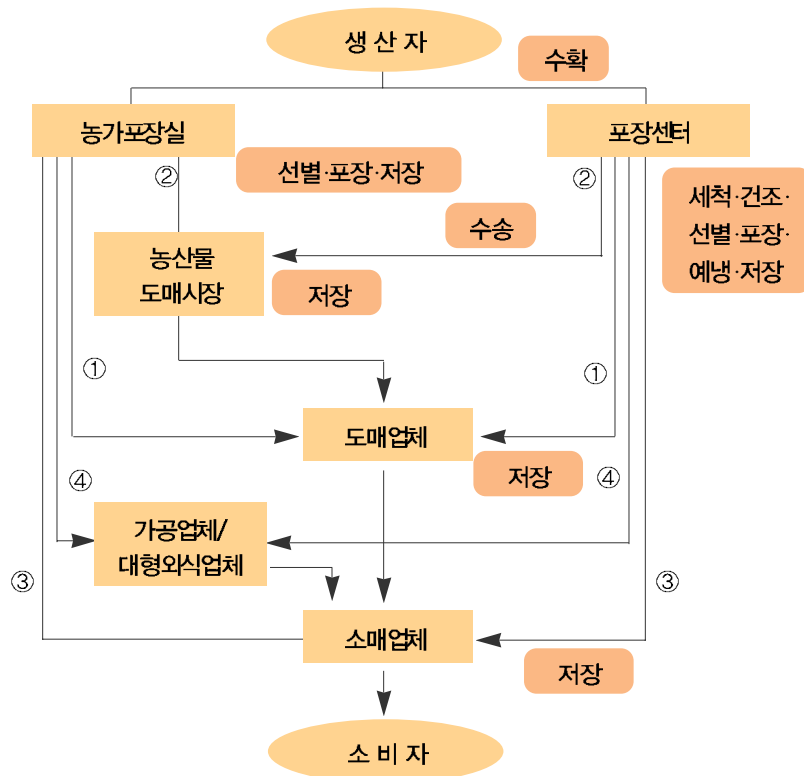




유통과정에서의 수확후 관리 개요



- 국내에서 생산되는 파프리카는 많은 양이 일본으로 수출되며, 경유지나 최종목적지에 따라 아래의 4가지 경로로 유통된다. 이러한 유통과정에서 파프리카의 품질 유지를 위해 적용되는 수확 후 관리기술은 수확·세척·건조·선별·포장·예냉·저장·수송 등이다.



파프리카의 유통 및 수출과정에서 적용되는 수확후 관리기술

- 파프리카 수확후 손실의 가장 일반적인 요인은 거친 취급과 부적절한 온도관리로 요약할 수 있다. 또한 파프리카 선별과정에서 저장 전에 결함이 있는 것을 철저히 제거하지 못하거나 적절치 못한 포장 용기를 사용하면 수확 후에 손실이 발생한다.

- 수확 후 유통과정에서의 작업단계별 손실요인 및 나타나는 현상을 살펴보면 아래 표와 같다.

작업단계별 손실요인 및 현상

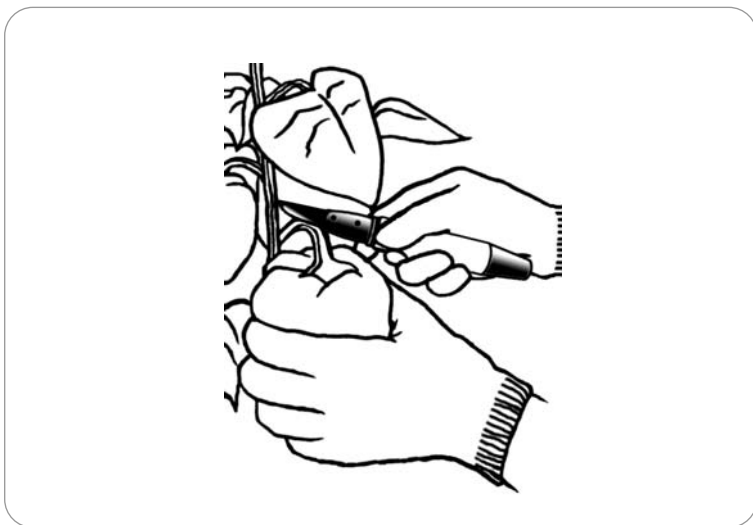
작업단계	손실요인 및 현상
수확	<ul style="list-style-type: none"> 수확 시 사용하는 칼을 통해 바이러스가 감염될 경우 병리적 손상을 초래함 너무 빨리 수확하면 상품성이 감소하고, 너무 늦게 수확하면 저장성이 떨어짐
세척 및 건조	<ul style="list-style-type: none"> 세척 시 완전히 건조하지 않으면 부패가 발생
선별 및 포장	<ul style="list-style-type: none"> 색깔, 크기, 품질 등의 요인에 의해 등급이 나누어지는데 다른 등급이 섞일 경우 포장단위의 품위를 떨어뜨림
예냉	<ul style="list-style-type: none"> 수확 초기 호흡열을 신속히 제거하지 못하여 품온이 상승될 경우 부패를 촉진시킴
저장	<ul style="list-style-type: none"> 7℃ 이하에서의 저장은 저온장해를 일으킴 에틸렌 발생이 많은 원예산물과 함께 저장하면 에틸렌에 의한 후숙이 일어나 저장기간이 짧아짐



수확



- 수확작업은 기온이 낮은 새벽이나 오전 중에 과실에 상처가 나지 않도록 실시하며 봄·가을에는 주 2회, 겨울에는 주 1회 수확한다.
- 수확할 때는 칼 끝이 날카롭지 않은 칼을 이용하고 줄기와 과실꼭지의 경계부분중 연한 키틴질 부분을 잘라 수확한다. 이 때 바이러스의 감염을 막기 위해 칼을 70% 알콜이나 우유 등으로 소독하여 사용한다.



수확 시 절단모습 및 절단부위

- 수확할 때에는 물리적인 상처를 방지하기 위해 수확물을 조심스럽게 다루어야 하며, 손톱에 의한 손상을 막기 위해 장갑을 착용해야 한다. 품위가 떨어지거나 손상된 파프리카는 수확 시에 제거한다.
- 수확상자는 깨끗한 플라스틱 재질로 조립이 간단한 것이어야 한다. 또한 쉽게 부서지거나 무너지지 않고 수확물의 손상을 예방할 수 있어야 한다.
- 인접한 상자에 의한 압상을 예방하기 위해 상자를 과도하게 채워서 안되며 수확상자의 청결함을 유지하기 위해 바닥에 두지 말아야 한다.
- 수확물은 불량한 주위환경에 노출되는 시간을 최소화하기 위해 수확한 후 가능한 빨리 포장센터로 운반해야 한다. 특히 수확된 파프리카는 가능하면 수확 당일 냉장차량을 이용하여 선별포장센터의 저온집하장에 입고시킨다.



이물질 제거 및 건조



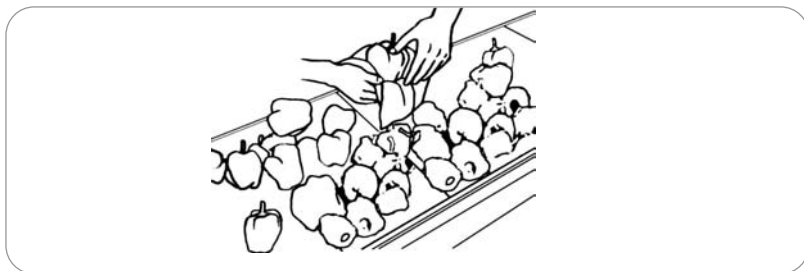
포장센터에 운송되어 저온에서 일시 보관된 파프리카는 선별작업 전에 꼭지나 표면에 있는 이물질을 제거해야 한다.

●● 수작업

- 현재 파프리카 포장센터에서 수행하고 있는 이물질제거 작업은 에어건(air-gun)과 형광을 이용한 수작업으로 이루어지고 있다. 수확물 꼭지부분의 이물질 및 저온보관 후 생긴 물기를 제거하기 위해 에어건으로 이물질을 제거한 후 마른형광으로 수분을 닦아낸다.

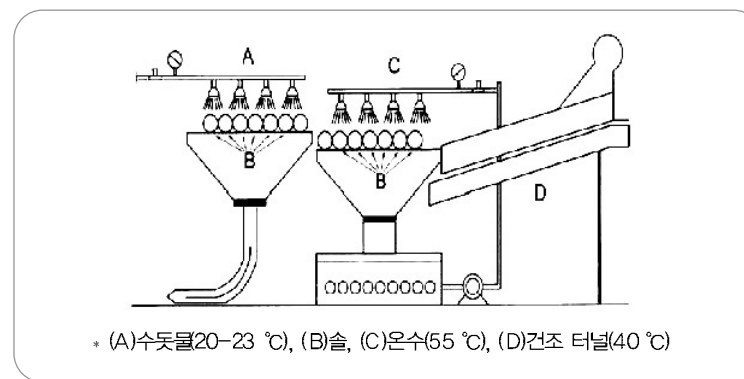


에어건 처리에 의한 이물질 제거



형광을 이용한 수분 제거

●● 기계작업(세척 및 건조)



상용규모의 세척 및 건조 기계의 개략도

- 대량으로 수확된 파프리카를 효율적으로 세척하고 소독하기 위해 온수세척브러싱 기계설비를 이용할 수 있다. 온수세척브러싱 처리는 위쪽에서 노즐을 이용하여 물을 뿌리고 아래쪽에서는 부드러운 솔이 부착된 원통을 회전시켜 파프리카 표면에 붙은 이물질을 제거한 후 세척한다.
- 온수세척브러싱 기계는 1단계에서 상온의 물(20~23°C)을 뿌려 표면의 이물질을 제거하고, 2단계에서 온수(55±1°C)를 이용하여 12 ±1초 동안 세척과 동시에 소독한 후 건조터널(40°C)을 지나면서 표면의 수분이 건조되도록 구성되어 있다.



선별 및 포장

- 온수세척브러싱 처리는 파프리카의 색택을 향상시키고, 부패율을 감소시킬 뿐만 아니라 과육경도 유지에 효과적이다. 세척된 파프리카의 호흡률은 저장기간을 포함한 유통기간 동안 온수처리하지 않은 파프리카보다 현저하게 낮아져 저장성이 크게 향상된다.
- 이전의 보고에 의하면 온수 처리한 파프리카가 무처리한 것보다 현저히 더 단단하고 청정하며, 곰팡이가 거의 발생하지 않아 수확후 손실을 2% 이하로 줄일 수 있는 것으로 알려져 있다.

● ● 선별

- 파프리카는 수확단계에서 색깔별로 구분하여 수확하는데 포장센터 선별기에서는 주로 무게에 의한 선별이 이루어진다.
- 포장센터의 조명을 밝게하여 작업자가 손상된 파프리카를 철저하게 찾아낼 수 있도록 해야 한다.



선별 · 포장작업



● ● 등급구분

- 파프리카의 등급을 결정하는 요인은 크기와 품질(품위기준)이며 색깔은 선별요인은 되나 등급결정요인은 아니다.
- 크기 : LL, L, M, S, SS 등의 규격사이즈와 등외품으로 구분된다.

구분	무게기준 (g)	개수기준 (5kg/박스)	크기기준	
			어깨너비(cm)	열매길이(cm)
LL	200~300	18~20	9.3 ~	12.0~
L	185~220	24~26	6.2~9.3	7.8~12.0
M	145~185	30~32	5.8~8.2	7.0~10.0
S	120~145	38~40	5.5~7.6	6.5~7.7
SS	90~120	46	5.0~7.0	6.0~7.0
비고	상기기준을 감안하되 육안선별 병행			

* 유통 및 수출업체에 따라 다소 차이가 있음

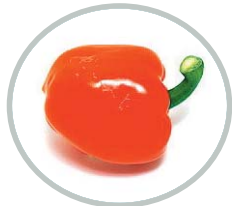
- 품질 : 품질기준에 따라 A등급, B등급, C등급 및 등외품으로 구분된다.

등급	품 위 기준
A	<ul style="list-style-type: none"> • 품종 고유의 형상 및 색택을 유지한 것 • 과경의 절단이 적절한 것 • 병충해 피해가 없는 것 • 부패, 변질 등 유해한 결함이 없는 것 • 약흔 등이 없이 청결한 것 • 칼집, 상처가 없는 것 • 경도 및 선도를 유지한 것
B	<ul style="list-style-type: none"> • 흠집 또는 생리장해 흔적이 경미하고 더 이상 피해의 진행이 없는 것 • 변형이 경미한 것 • 충해의 피해가 경미하고 더 이상 진행이 없는 것 • 선도를 유지한 것
등외	상기 A, B급의 품위기준과 중량기준을 벗어난 것

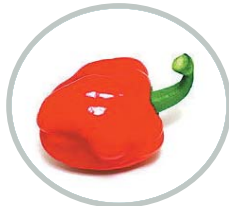
* 유통 및 수출업체에 따라 다소 차이가 있음

파프리카 등급 선별 기준

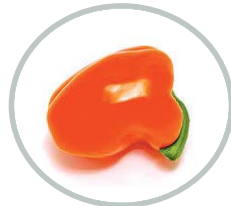
< B' 등급 >



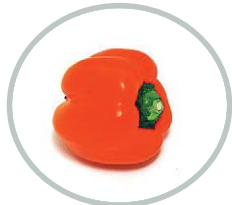
굽힘



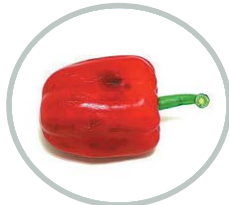
기형과 1



기형과 2



꼭지없는 과



가는 열과

< 등급외품 >



배꼽 섞임과



벌레(달팽이) 먹음과



벌레(청벌레) 먹음과



상해



호박과

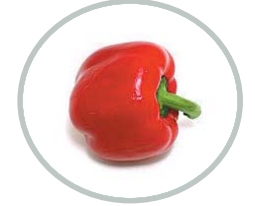
< 등급외품 >



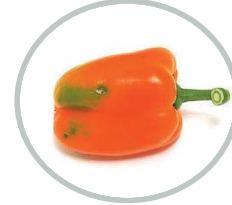
기형과



흑난과



과숙과



칼숨 과잉과



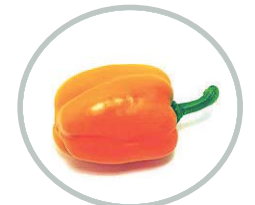
진딧물 가해



열과



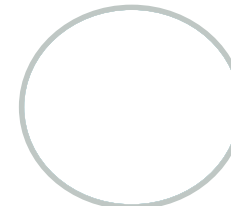
잿빛곰팡이



일소과



크기 미달



중량 미달



● ● 포장

- 파프리카를 포장박스에 쌓아 넣을 때에는 꼭지 절단면에 의한 열매표면의 손상을 피하도록 주의해야 하며, 선도유지를 위해 대체로 꼭지를 마주하여 담거나 꼭지가 박스쪽보다 안쪽을 향하도록 담는다.



포장상자 내의 파프리카 배열

- 운송 시 유동으로 인한 손상을 막기 위해 빈공간이 생기지 않도록 담는다.
- 유통PE필름과 같은 수분흡수필름으로 포장된 파프리카는 포장하지 않은 것보다 7~10℃에서 최고 1주까지 저장수명이 길어진다.

- 수출용 포장용기는 바이어와의 협의에 따라 중량단위로 5kg, 10kg, 또는 갯수 단위로 공급한다.
- 유통 및 수출업체에 따라 다소 차이가 있지만 파프리카 포장용기의 크기, 재료 및 표시사항은 아래 표와 같이 예시할 수 있다.

파프리카 포장용기의 크기, 재질 및 표시사항

구 분	파프리카 골판지 포장규격
포장크기 (단위 :mm)	L : 445(길이) × 308(너비) × 173(높이) M, S : 430(길이) × 295(너비) × 165(높이) 12PCS : 410(길이) × 280(너비) × 102(높이)
포장재질	외포장용 골판지의 이중양면골판지(Double Wall) 건상파열강도 17.8 kgf/cm ² 상자압축하중 1,190 kgf
포장방법	봉합은 길이 15mm 이상, 폭 2mm 이상의 평선을 이용 윗면 2개소, 밑면 4개소 이상 갈무리
표시사항	품목명, 산지, 출하자, COLOR, SIZE

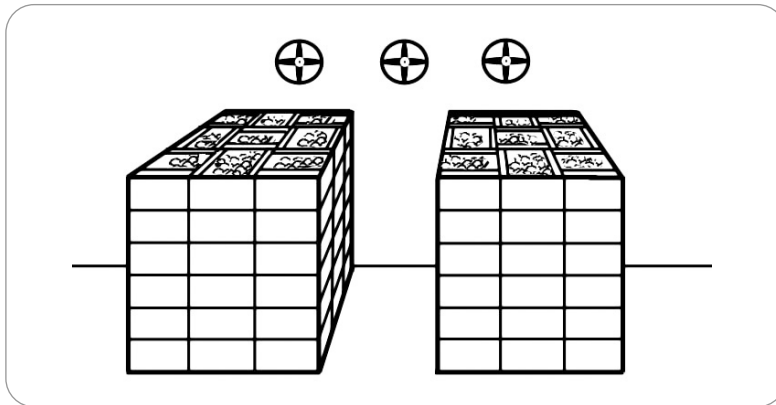
* 유통 및 수출업체에 따라 다소 차이가 있음



예냉 및 저장



- 파프리카는 수확 직후에 클로로필(녹숙과), 카로틴, 비타민C 함량이 많고 광택이 있으나, 저장일수가 길어지거나 온습도 조건이 적정치 못할 경우 비타민 등의 영양성분이 감소할 뿐만 아니라 광택이 없어 지므로 예냉 및 저장방법을 통해 품질관리를 철저히 해야 한다.



파프리카 예냉 및 저온저장

●● 예냉

- 수확 후 저장 전에 예냉을 통해 빠른 시간안에 목표온도(12℃)까지 온도를 낮춰 주어야 한다.
- 파프리카는 대과에 속하는 과채류로서 과실 간격이 크므로 공랭식 예냉으로 과실에 원활한 냉기공급을 할 수 있다. 따라서 저온저장고 내에서 예냉처리와 저온저장을 동시에 수행할 수 있다.

●● 저장

- 파프리카는 대개 10℃ 부근이 적정 저장온도이다. 적정 저장온도를 벗어난 7℃ 이하에서는 저온장해를 입으며 13℃ 이상에서는 무름병의 확산과 후숙이 촉진된다.
- 수확후 과실이 건조해지면 저장성 및 신선도가 떨어지므로 수분공급을 통한 습도유지가 중요하며 파프리카의 저장 중 적정 습도조건은 90~95%로 알려져 있다. 수분손실이 심한 경우 과실은 경도가 떨어지거나(2%의 수분) 또는 시드는 증상(6%의 수분 손실)을 보인다.
- 절단면이 과도하게 건조되면 큐어링을 저해하여 균의 침입이 쉬어 지므로 수확한 과실은 건조해지지 않도록 한다.
- 파프리카의 노화는 에틸렌에 의해 촉진되므로 사과, 배, 토마토와 같이 에틸렌을 생성하는 과실과 동일한 저장실에서 보관하는 것을 피해야 한다.
- 저장중에 호흡을 통해 발생하는 고농도 CO₂는 녹색의 손실을 지연시키지만 과도한 CO₂축적은 꽃받침 변색의 원인이 되므로 원활한 환기에 관심을 가져야 한다.



출하



- 저온저장고에 적재 대기 중인 파프리카는 출하를 위해 지게차를 이용하여 컨테이너에 상차한다. 파프리카의 선도 및 상품성 유지를 위해 출하 시에도 철저한 온도관리가 요구된다. 일반적으로 여름철은 저온수송을 하고 겨울철에는 보온수송을 한다.
- 골판지상자(상하 덮개 분리형)로 포장된 파프리카는 20FT나 40FT 컨테이너에 상차해서 운송한다. 한편 적재된 팔레트가 넘어지는 것을 방지하기 위해 팔레트 사이의 공극을 에어백(air-bag)으로 채움으로써 운송 중에 무너지지 않도록 한다.

- 파프리카는 주요수출국인 일본의 후생노동성 산하 검역소에서 자체적으로 잔류농약 모니터링 검사를 실시하기 때문에 '파프리카 안전성 관리지침(농림부공시)'에 따라 농약을 사용함으로써 잔류농약이 기준치 이상으로 검출되지 않도록 각별한 관리가 필요하다.
- 파프리카의 수출시 병충해가 발견될 수 있기 때문에 병해충 발견에 따라 선별, 훈증, 소독 등의 조치를 받는 경우가 많으므로 상품의 품질을 유지하기 위해서는 원상태에서 처리할 수 있도록 포장박스는 구멍이 있거나 통풍이 되는 박스를 사용하는 것이 바람직하다.



컨테이너 적재 및 에어백차리





●● 수확 후 관리 작업 체계



수확



이물질 제거 및 건적수작업)



이물질 제거 및 건적기계작업)



선별



포장



예냉 및 저장



출하