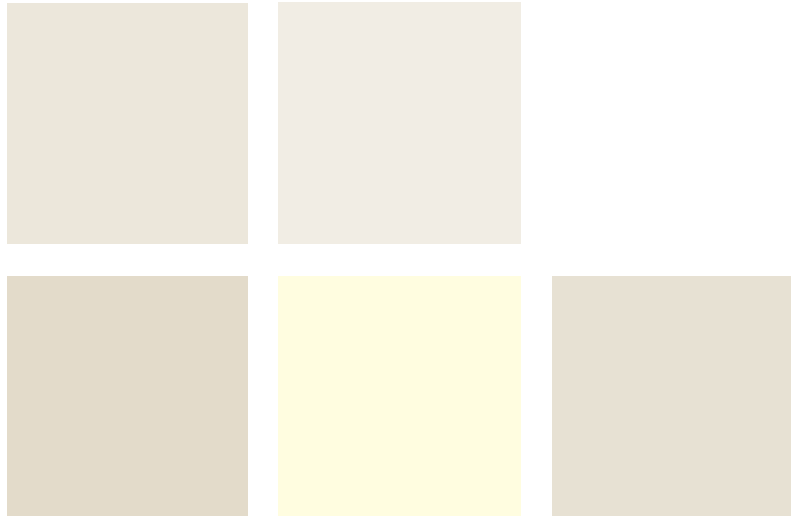


# 느타리버섯



농산물 상품화 정보를 한자리에!  
상품화 과정이 궁금하시다면  
Click하세요! 수확후 관리기술 홈페이지



# 느타리버섯

| 수확후 관리기술 매뉴얼 |





## 머리말

본 책자는 느타리버섯 생산·유통현장에서 활용하기 위하여 농림부와 농협중앙회의 지원을 받아 덕성여자대학교에서 집필하였습니다. 본 매뉴얼 집필에 도움을 주신 관계자 여러분께 깊은 감사를 드립니다.

## 목차

### » 일반현황 및 관리

01. 일반 현황	04
02. 주요품종	05
03. 수확전 요인	06

### » 수확 및 수확후 품질관리

01. 수확	11
02. 수확후 처리	14
03. 선별 및 포장	15
04. 저장	25
05. 유통	29
06. 판매장내 관리	31
07. 수확후 관리기술 개요	
◆ 작업단계별 문제점 및 개선방안	32
◆ 수확후 관리 작업과정	34

### 〈집필진〉

연구책임자 덕성여자대학교 김건희  
공동연구원 경기도농업기술원 버섯연구소 주영철

## » 일반현황 및 관리

### 01 일반현황

#### ▶ 일반적 특성

- 가. 속명(Pleurotus) : ‘측면의 귀 모양’을 뜻함
- 나. 종명(ostreatus) : ‘굴 맛이 난다’를 뜻하는 것으로 영문명은 굴버섯 Oyster mushroom이라 함
- 다. 느타리는 느타리속의 기준종이며, 한국, 동아시아, 유럽, 북미, 호주 등 광범위하게 분포하는 버섯으로 종의 형태적 변이가 다양함
- 라. 버섯발생 및 성장 최적온도는 13~18℃임
- 마. 균상재배, 상자재배, 봉지재배, 병재배 등 다양한 인공 재배법이 개발 되어 있음

#### ▶ 영양성 및 기능성

- 가. 영양성 : 섬유소, 단백질, 무기질 함량이 높고 자체 열량이 낮아 건강 다이어트 식품으로 알려져 있음
- 나. 기능성 : 정장효과, 항산화활성, 면역증강 효과가 높음

#### ▶ 생산 및 소비

- 가. 국내에서 가장 많이 생산, 소비되는 대표적인 버섯임
  - 연간 생산량 : 56,866 톤(2005, 농림부)
  - 연간 1인당 소비량 : 1,183g/인 (2005년 기준)

### 02 주요품종

#### 춘추느타리 2호



재배형태	병재배 적합
버섯발생온도	16~20℃
균사생장적온	25~30℃
형태	얇은 깔대기형
색	진회색

#### 수한느타리1호



재배형태	봉지·균상재배 적합
버섯발생온도	6~23℃
균사생장적온	25~30℃
형태	우산형과 깔대기형의 중간
색	흑회색

### 03 수확전 요인

#### 재배 및 관리

##### 병재배



##### 봉지재배





### 주요 병충해

#### 세균성갈변병



#### 증상

- 어린버섯은 전체가 연갈색으로 변색
- 변패취가 나며 부패
- 갈색 반점 형성

#### 원인

- 관수, 가습에 사용되는 물에 의해 전염
- 실내습도가 높고 환기량이 적을 때
- 재배사 내 온도편차에 의한 결로발생

#### 대책

- 실내 가습 시 적절한 환기 실시
- 실내환경조건(온·습도)의 급격한 변화 방지
- 관수로 사용되는 물 소독



#### 푸른곰팡이병



#### 증상

- 발병초기 균사가 엉성하고 백색, 3~4일 후 푸른색 포자 형성
- 종균 재식 10~15일 후에 연녹색을 나타냄

#### 원인

- 재배사 주위의 병원균 밀도가 높은 경우
- 배지가 혐기 발효 되었을 때
- 균 배양 시 산소 공급이 부족할 경우

#### 대책

- 재배사내 병해충 서식지 제거
- 배지는 산소공급 충분히 하여 호기성 발효 유도
- 발병부위에 소석회를 덮어 병의 진전 방지
- 균배양시 적정온도 유지 및 통기 유도



# » 수확 및 수확후 품질관리

## 01 수확

### ▶ 수확적기

#### 병재배

수확 시기별 버섯의 형태



조기



적기



만기

- 갓 직경 : 2~4cm
- 대 길이 : 5~8cm
- 품종 고유의 색과 외관을 갖출 때

#### 균상재배

수확 시기별 버섯의 형태



조기



적기



만기

- 갓 직경 : 3~5cm
- 대 길이 : 6~8cm
- 품종 고유의 색과 외관을 갖출 때

### 버섯파리



버섯파리 유충



버섯파리 성충

#### 증상

- 배양된 배지에 작은 터널 형성
- 버섯 갓 표면에 갈색 반점 형성

#### 원인

- 폐상 주위의 병원균 밀도가 높은 경우
- 재배사 주변환경이 청결하지 못할 경우

#### 대책

- 재배사 출입구 · 창에 그물망사 설치
- 재배사내 유인 등, 점착성 끈끈이 설치
- 재배사 주변 및 저장고 관리 철저



### ▶ 수확 방법

- 가. 수확 시 위생장갑 등을 착용 할 것
- 나. 버섯의 갓이 손상되지 않도록 주의 할 것
- 다. 버섯이 물러지지 않도록 강하게 움켜 쥐지 말 것
- 라. 수확 된 버섯은 손상되지 않도록 상자 및 용기 등에 주의하여 담을 것
- 마. 품질 및 등급별로 수확하는 것이 바람직함

#### ※ 주의사항

- 수확기를 앞당기면 수확량 감소, 수확기가 늦춰지면 상품 가치 저하

### 수확에서 제외되어야 할 기형 버섯 사례



자실체 갈라짐



자실체 갈라짐



갓기형



자실체 갈라짐



군사부상



성장정지

증상	원인	대책
자실체 갈라짐	• 배지수분 및 상대습도 부족	• 주기적인 관수 및 상대습도(90~95%)유지
군사부상	• 고온다습한 생육조건, 환기불량	• 생육온도 15~18℃ 유지, 환기 실시
갓기형	• 배지조성 부적합	• 질소성분(면실박 등) 소량첨가
성장정지	• 배지수분 부족	• 관수 및 상대습도(90~95%) 유지



## 02 수확후 처리

### ▶ 예냉

#### 가. 방법

- 농가 저장고 내 차압 송풍 장치를 설치하여 수확 직후 예냉 실시
- 예냉 온도 : 2~4℃
  - 20평 30마력 기준 : 시료 양 4.5톤일 때 4시간 예냉 필요
- 생산지(산지유통센터 등)에서 실시

#### 나. 효과

- 버섯의 품온이 저하되어 포장 후 유통·판매 중 선도 유지 및 연장
- 표면 변색과 물 흐르는 현상 감소

#### 다. 주의사항

- 중량감모 및 버섯 조직 내 수분증발을 방지하기 위해 비닐 피복 실시
- 예냉실 내부온도가 빙점으로 내려가지 않도록 주의



예냉실 내부(적재상태)



예냉실 내부(차압송풍장치)

## 03 선별 및 포장

### ▶ 선별

#### 가. 위생 관리 및 작업 방법

- 손을 깨끗이 씻고 위생장갑 등을 착용
- 머리수건, 가운, 앞치마 등을 반드시 착용
- 작업시간에는 잡담 금지
- 작업장 내에는 음식물 반입 금지
- 작업이 끝난 후 이송장치(컨베어)를 항상 청소, 소독해 줌
- 선별실 청소 및 정리 정돈을 철저히 함
- 종업원의 위생 교육을 정기적으로 실시 : 최소 연 2회
- 정기적으로 대청소를 실시
- 다듬기 시 사용하는 칼 등 작업도구는 세척, 소독 후 건조한 곳에 보관
- 갓이 부서지거나 손상되지 않게 주의하여 작업
- 버섯 하단에 붙은 균사덩이부분을 적당한 길이로 잘라냄
- 품질, 등급을 구분하여 선별
- 갈변 또는 반점 등이 발생하여 상품 가치가 저하된 버섯을 선별
- 작은 크기의 버섯, 잔사물 등을 제거





자외선 소독기



건조기

〈선별도구 소독용 기구〉



선별 작업



다듬기



다듬기 완료



선별 완료

나. 느타리버섯(균상재배) 표준규격

등급 규격

항목	등급	특	상	보통
갓의 고르기		크기 구분표상 크기가 다른 것의 혼입이 10%(균생버섯은 제외) 이하인 것	크기 구분표상 크기가 다른 것의 혼입이 20%(균생버섯은 제외)이하인 것	「특·상」에 미달하는 것
갓의 크기		「중」인 것	「대·중」인 것	
갓의 모양		품종 고유의 색깔로 윤기가 있으며 균일하고 두께가 두꺼운 것		
신선도		신선하고 탄력 있는 것으로서 갈변현상이 없고 고유의 향기가 뛰어난 것	신선하고 탄력 있는 것으로서 갈변현상이 적고 고유의 향기가 뛰어난 것	
경결점		3% 이하	5% 이하	
이물		없는 것	없는 것	

〈출처: 국립농산물품질관리원〉

크기구분

	특대	대	중	소
갓의 직경 (cm)	6 이상	6 미만 4 이상	4 미만 2 이상	2 미만

※ 갓의 직경은 최대지름을 말함(균생된 버섯의 경우는 가장 큰 갓의 최대지름)

〈출처: 국립농산물품질관리원〉

느타리 균상재배 버섯 기준

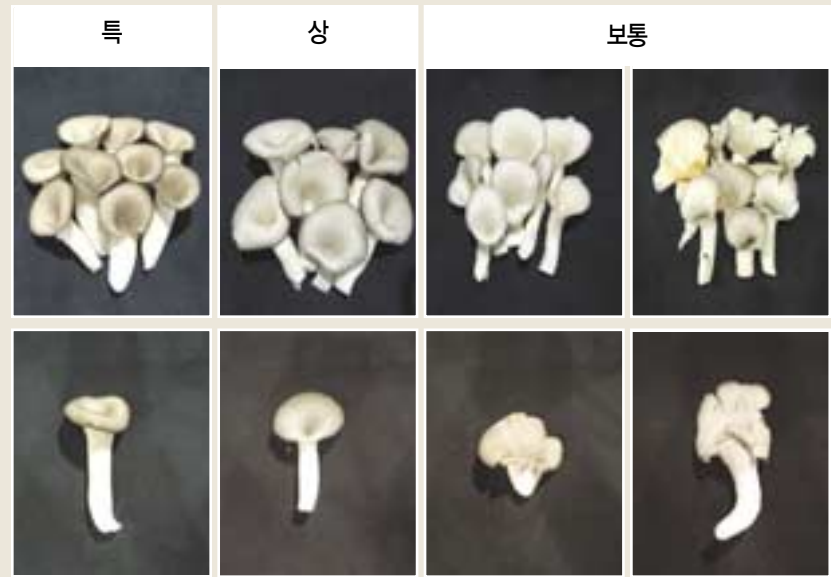


특대 대 중 소



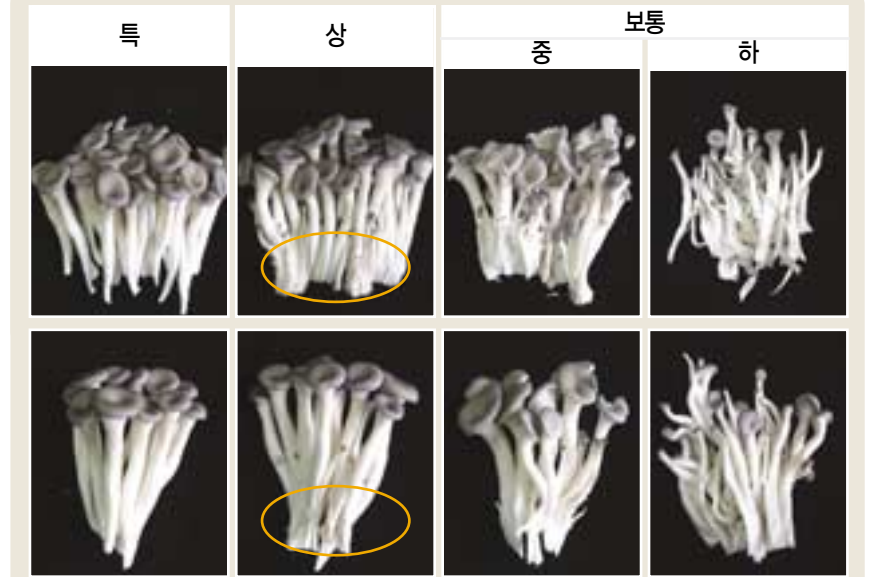
특대 대 중 소

균상재배 등급



	특	상	보통
갓크기	3~4cm	4~6cm	4~6cm
대굵기	2cm 내외	2cm 미만	2cm 미만
대길이	7~8cm	6~7cm	6cm 미만
균일도	90% 이상	70% 이상	50% 이상
비 고	외관 매우 깨끗	외관 깨끗	갓이 부스러짐

병재배 등급



※ 잔가지의 유무에 따라 특품과 상품을 구분함 (0로 표시)

	특	상	보통(중)	보통(하)
갓크기	3cm 내외	3cm 내외	2~4cm	1cm 미만
대굵기	1~1.5cm	1~1.5cm	1~1.5cm	1cm 미만
대길이	7~8cm	7~8cm	5~7cm	5~7cm
균일도	90% 이상	90% 이상	50% 이상	50% 이하
비 고	잔가지가 없고 외관 매우 깨끗	잔가지가 붙어 있고 외관 깨끗	갓 부스러짐 대 휘어짐 외관보통	갓이 매우 작고 대가 가늘다

**비상품 버섯**



갓 손상



탄산가스 장애



생육장애



갓 갈라짐



대 휘어짐



균사부상

증상	원인	대책
생육장애	부적합한 배지재료의 사용	품종별 적절한 배지재료 선택
대 휘어짐, 탄산가스 장애	생육 중 탄산가스 과다 축적	적절한 환기 실시
갓 갈라짐	작업 공정 및 작업자의 부주의	버섯 발생과 생육 중 손 접촉 또는 물리적 충격 금지
균사부상	고온 다습한 생육 조건	적정 생육 환경 조건 유지

**포장**

가. 포장실 위생 관리

- 포장실의 온도는 10~15℃ 내외로 저온을 유지하는 것이 바람직함
- 포장시 시간은 30분 이내로 최소화 하여야 함
- 포장장비, 컨베이어 등을 작업자의 작업동선에 맞게 배치하여 불필요한 이동을 최소화함
- 포장실 전등에 커버를 씌워 포장시 조도 800-1000 룩스(lux) 유지
- 포장실 바닥재를 에포시(Epoxy)수지로 코팅하고 항상 청결한 상태를 유지

나. 포장

- 포장 상자는 내습성이 우수하여 다단으로 적재해도 하중을 견딜 수 있어야 함
- 포장 규격, 디자인, 포장 재질 등은 판매처 · 유통기간 · 유통방법 등을 고려하여 선택함
- 필름 소포장은 선도 및 저장성을 향상시켜 유통효율을 높일 수 있음
- 스티로폼 포장은 유통 시 중량 감소 및 온도변화에 따른 변질 문제를 최소화 함
- 소포장은 산지에서 실시하는 것을 원칙으로 함
- 상품성을 높이고 신선한 상태로 유통기간을 연장시키기 위해서는 예냉 처리 후 필름으로 소포장하여 저온 상태로 유통하는 것이 좋음



자동포장

병 또는 봉지 재배 버섯의 소포장 시 이용



수동포장

균상 또는 상자 재배 버섯 포장 시 이용

다. 느타리버섯 포장규격

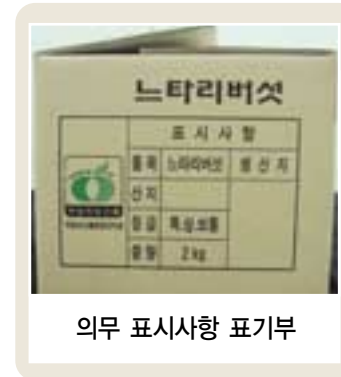
겉포장				
항목	포장재종류	포장치수(mm)		
		길이	너비	높이
1kg	골판지	300	175	80
		275	175	80
2kg	골판지	300	200	150
		300	175	160
3kg	골판지(속포장용)	471	314	110
		366	244	200
4kg	골판지(속포장용)	412	229	200
		440	330	200

· 속포장 : 100g, 200g, 500g, 1kg, 2kg

〈출처 : 국립농산물품질관리원〉

라. 의무 표시사항

- 품목, 산지, 품종, 등급, 무게 또는 개수, 생산자 또는 생산자 단체의 명칭 및 전화번호



품목	느타리 버섯		
산지	○○○	품종	○○○
품종	특·상·보통	무게	○○kg
등급	○○○	연락처	○○○-○○○○

■ 기타 표시사항



마. 현행 포장 형태

- 소포장 : 랩 + 트레이, 비닐백 포장
- 대포장 : 골판지 상자, 스티로폼 포장



소포장(비닐백)



소포장(랩)



2kg 포장(골판지)



2kg 포장(스티로폼)



## 04 저장

### ▶ 저온 저장

- 가. 적정 저장 온도 : 2~4℃
- 나. 버섯조직 내 수분은 -0.1℃이하에서 동결됨
- 다. 이산화탄소(CO<sub>2</sub>) : 5~10%로 유지 → 갇은 CO<sub>2</sub> 5% 이상에서 퍼지는 현상이 지연됨
- 라. 산소 : 0.5~1% 이내로 유지 → 1% 이상일 경우 대사활동으로 인한 품질 저하 우려

### ▶ 저장고 관리

- 가. 저장고 소독은 연 2회 이상 실시
- 나. 시중 판매되는 염소계 살균제를 물에 희석하여 저장고를 소독한 후 물 또는 뜨거운 증기로 세척 청소함
  - ※ 표준 사용량 : 물 3ℓ에 염소계 살균제 15ml 혼합 (200배 희석)
- 다. 바닥에 물이 고이지 않도록 주의함
- 라. 저장실 내 균일한 온도 유지를 위해 공기 순환 덕트 등을 설치
- 마. 장기 저장 시 플라스틱 상자를 이용하여 다단 적재함



저장실 내 적재 모습

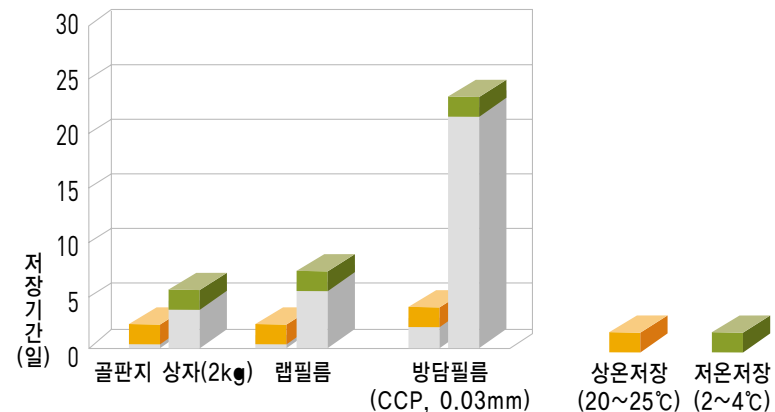


저장실 내 공기 순환 덕트

### ▶ 선도저하 원인과 유지방법

구분	요인	외관변화	선도유지방법
내적 요인	호흡 작용	성분의 소모, 발열	산소농도 1% 이하 유지
	증산 작용	시듦, 변색	온도 조절 : 2~4℃ 필름포장 (산소투과도3000cc/m <sup>2</sup> /24h)
	생장	갓 뾰, 조직연화, 포자성숙, 줄기신장	가스(산소, CO <sub>2</sub> ) 및 습도 조절 PE 또는 CPP 필름 포장, 저온 저장(2~4℃)
	산화	조직의 갈변, 성분 소모	PE 또는 CPP 필름 포장, 저온유지(2~4℃)
외적 요인	온도	갈변, 신장, 개산	저온 유지 (2~4℃)
	습도	시듦, 연화	건조 방지 : 무 Fan cooler 설치
	가스(에틸렌)	퇴색, 갈변	두꺼운 필름(0.03mm 이상) 포장금지
	손상	부패, 갈변	수확 및 포장 시 충격금지
	생물피해	부패, 연화	결로방지필름(방담필름 등) 사용 수확 및 포장 시 위생장갑 착용

### ▶ 선도 유지 기간



### ▶ 저장장애

가. 저장 중 버섯의 장애발생 형태



증상	• 갓의 개산
원인	• 저장 중 과도한 대사 • 저장온도 부적합
대책	• 저장온도 2~4℃ 유지 • 골판지 상자 내부에 필름 피복



증상	• 반점 형성
원인	• 저장 중 결로형성으로 인한 세균 번식 • 급격한 온도변화
대책	• 급격한 온도 변화 방지 • 결로방지필름(방담필름 등) 사용



증상	• 균사부상
원인	• 저장온도 부적합 • 산소 투과도가 높은 포장재 (랩, 골판지) 사용 시
대책	• 저온유지(2~4℃) • 0.03mm PE필름, CPP필름 포장



- |           |   |
|-----------|---|
| <b>증상</b> | • 조직의 연화                                  |
| <b>원인</b> | • 적정 저장 온도 이상으로 유지될 때<br>• 저장 중 활발한 대사 활동 |
| <b>대책</b> | • 생육 시 과습조건(95% 이상)에서의 생육 금지              |



- |           |   |
|-----------|---|
| <b>증상</b> | • 대의 갈변 및 물러짐   |
| <b>원인</b> | • 적정 저장 온도 이상으로 유지될 때<br>• 수확 및 포장 작업 시 작업자 손의 위생 불량<br>• 저장 중 대사 활동으로 인한 포장지 내부 과습<br>• 저장 중 에틸렌, 에탄올 등의 가스 발생 |
| <b>대책</b> | • 저온유지(2~4℃)<br>• 포장 및 수확 시 위생장갑 착용<br>• 0.03mm 결로방지 필름(방담필름 등) 포장  |



## 05 유통

### ▶ 유통

가. 수송작업을 효율적으로 진행하기 위해서 단위적재, 즉 지게차를 이용하여 일괄 수송용 파렛트로 취급  
나. 수송 시 포장, 적재, 운송수단 효율화 및 비용절감이 중요하다. 품질 균일화 : 종균, 배지, 재배시설 및 방법 표준화

### ▶ 수송

가. Cold Chain System : 냉장탑차를 이용하여 저온 수송  
나. 수송 시 적정 온도 : 2~4℃ 내외 유지



〈 선도유지를 위한 저온 수송 〉

※ 수송시 주의사항

- 상자와 상자 간격을 공기유동을 고려하여 적재
- 수송 및 상·하차 시 물리적 장해 발생 하므로 주의하여 다룸  
: 손상, 마찰, 충격, 압축, 진동 등 외부 물리적 힘에 발생한 장해
- 버섯은 충격에 매우 취약한 작물이므로 조심이 다뤄야 함  
: 원거리에서 던지는 것을 삼가 하고 차량 적재를 이용함  
적재 상품의 유동 방지를 위한 에어백 활용
- 적재하여도 하중을 견딜 수 있는 포장재를 선택하여 압력에 의한 장해를 줄이도록 함
- 과도한 적재를 삼가하여 압력에 의한 장해를 줄이도록 함



< 충격 및 압력에 의한 장해 >

06 판매장 내 관리

※ 주의사항

- 매장 내 버섯 전용 저장고 필요
- 신선농산물 판매대의 온도를 10℃이하로 유지
- 현재 버섯은 대부분 상온판매 되고 있는데 이는 품질 저하의 주요 원인임 → 저온판매 적극 권장



대형 마트 판매대 (상온 판매)



대형 마트 판매대 (상온 판매)



대형 마트 판매대 (저온 판매)



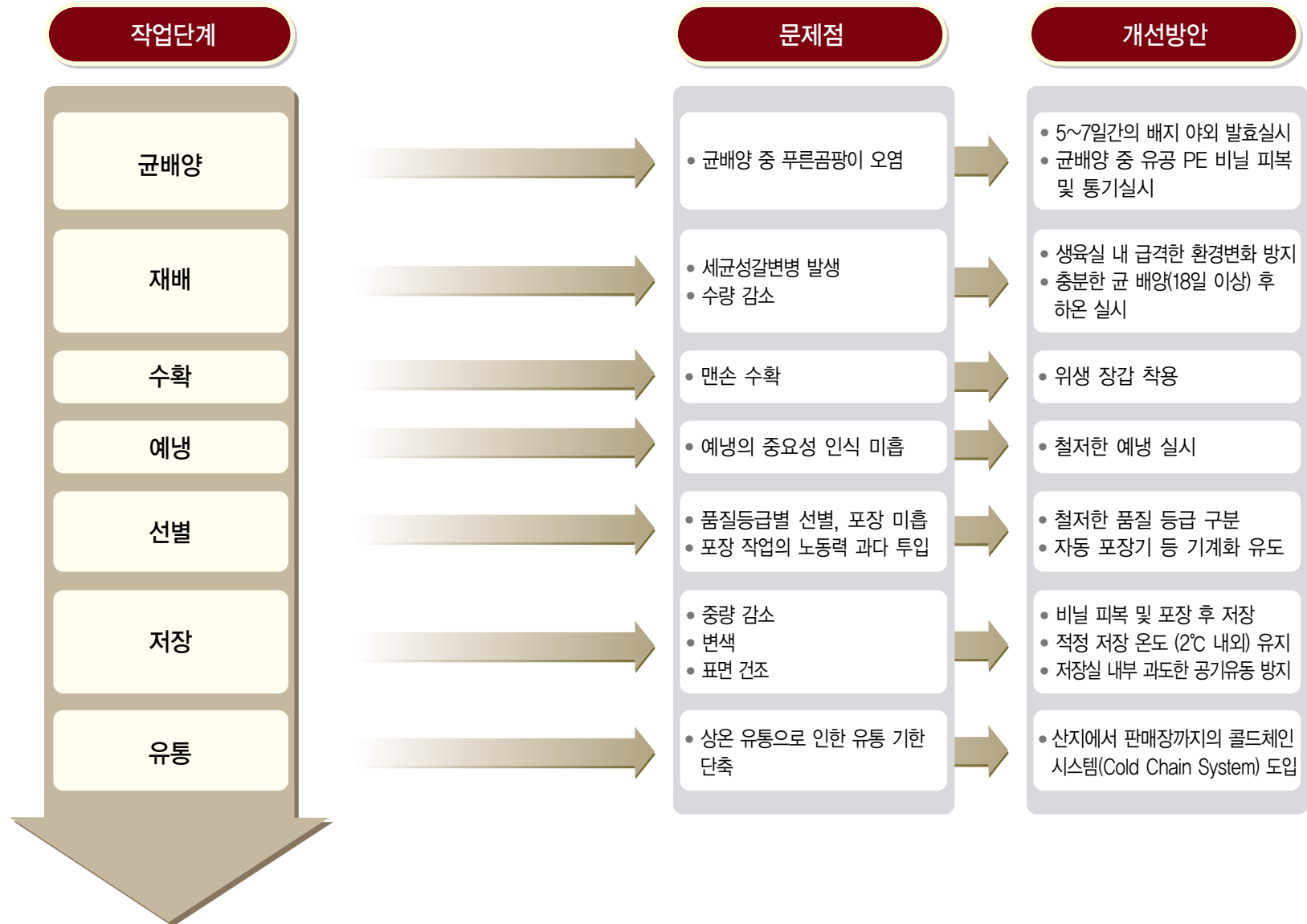
대형 마트 판매대 (저온 판매)





## 07 수확후 관리기술 개요

### ▶ 작업단계별 문제점 및 개선방안





수확후 관리 작업과정



1. 수확



2. 예냉



3. 선별 및 다듬기



4. 중량 선별



자동포장 : 병·봉지재배 버섯



수동포장 : 균상재배 버섯

5. 포장



6. 저온저장



7. 수송/출하 유통



8. 대형유통업체 매대