

식물공장 운영관리 교육

제3단원: 작물재배 및 수확

Crop Cultivation and Harvesting in Plant Factory

대상: 식물공장 입문자 / 초보 직원

구성: 3.1 파종 및 육묘 | 3.2 정식 | 3.3 수확 | 3.4 손질 | 3.5 포장

목 차

3.1 파종 및 육묘	3
3.1-1 파종의 의미와 목적	
3.1-2 파종 준비 – 배지 종류와 선택	
3.1-3 파종 작업 절차 (단계별)	
3.1-4 발아 관리 – 발아 조건과 확인 방법	
3.1-5 육묘 단계 관리	
3.1-6 육묘 이상 증상과 대처법	
3.2 정식	8
3.2-1 정식의 의미와 목적	
3.2-2 정식 적기 판단 기준	
3.2-3 정식 작업 절차 (단계별)	
3.2-4 정식 후 초기 관리 주의사항	
3.3 수확	11
3.3-1 수확의 의미와 목적	
3.3-2 수확 적기 판단 기준	
3.3-3 수확 작업 절차 (단계별)	
3.3-4 수확 후 베드 처리	
3.4 손질	14
3.4-1 손질의 의미와 목적	
3.4-2 엽채류 손질 절차	
3.4-3 이물질·불량품 선별 기준	
3.5 포장	17
3.5-1 포장의 의미와 목적	
3.5-2 포장 재료와 방식	

3.5-3 포장 작업 절차 및 표시 기준

3.5-4 출하 전 최종 점검

3.1 파종 및 육묘

학습 목표: 파종과 육묘의 의미·목적을 이해하고, 배지 종류를 구분할 수 있으며, 파종 후 발아부터 정식 전까지의 육묘 관리를 올바르게 수행할 수 있다.

3.1-1 파종의 의미와 목적

파종(播種, Seeding)이란 식물의 종자(씨앗)를 배지에 심어 발아를 유도하는 작업입니다. 식물공장의 생산 사이클은 파종에서 시작되며, 파종의 정밀도와 위생 관리가 이후 전체 재배 품질을 좌우합니다.

파종 작업의 핵심 목표

- ① 균일한 발아율 확보: 같은 날 파종한 씨앗이 동시에 발아해야 정식·수확 일정을 정확히 관리할 수 있습니다.
- ② 오염 방지: 파종 단계에서 병원균이 도입되면 이후 전체 재배로 확산될 수 있습니다.
- ③ 종자 손실 최소화: 정확한 양의 씨앗을 올바르게 심어 종자 낭비를 줄입니다.

3.1-2 파종 준비 – 배지 종류와 선택

식물공장 수경재배에서 배지(培地, Growing Medium)는 씨앗을 고정하고 발아를 지원하며, 뿌리를 물리적으로 지지하는 역할을 합니다. 흙 대신 사용하는 인공 소재이므로 작물에 양분을 직접 제공하지는 않고, 양분은 양액으로 공급합니다.

배지 종류	특성 및 적합 작물
스펀지	가장 일반적인 입문용 배지. 가볍고 저렴하며 파종 작업이 쉬움. 흡수성 좋아 발아율 높음. 상추·청경채 등 엽채류에 적합.
암면	현무암을 고온에서 녹여 섬유화한 무기 배지. 보수성·통기성 우수. 식물공장·온실에서 가장 널리 사용. 단, 사용 후 폐기 처리 시 환경 부하 유의.

코이어(코코피트)	코코넛 껍질 섬유 소재. 보수성·보비력 높음. 장기 재배 작물에 적합. 초기 pH 조정 필요.
펄라이트	화산석 가공 배지. 통기성 높아 뿌리 산소 공급에 유리. 단독 사용보다 혼용 권장.

식물공장 입문자에게 권장하는 배지

→ 스펀지 또는 암면 큐브(Rockwool Cube): 취급이 쉽고, 상추 등 엽채류의 발아율이 높으며, 정식 패널에 끼워 넣기 용이합니다.

📎 참고·첨부 자료

충청남도농업기술원, 「양액(수경)재배」 기술자료 (<https://cnnongup.chungnam.go.kr/home/sub.cs?m=132>)
 농촌진흥청, 「앞들깨 수경재배 요령」, 농사로
 (<https://www.rda.go.kr/middlePopOpenPopNongsaroDBView.do?no=1941>)

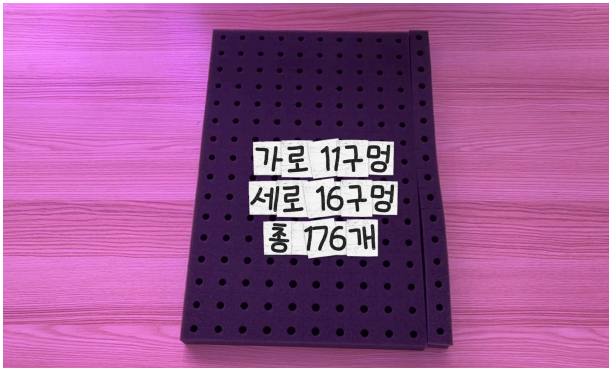
3.1-3 파종 작업 절차 (단계별)

파종 절차를 아래 순서대로 준비하여 진행합니다.

단계	작업 내용
1. 손 세정 및 장갑 착용	비누로 30초 이상 손을 씻고 위생 장갑을 착용합니다. 씨앗 오염의 주요 경로는 사람 손입니다.
2. 배지 준비	스펀지는 물 또는 pH 조정된 물로 충분히 적십니다. 암면 큐브는 pH 5.5~6.0 물에 하루 전날 침지하여 준비합니다.
3. 파종 트레이 준비	파종 트레이(육묘 트레이)에 준비된 배지를 간격에 맞게 배치합니다. 구멍 위치에 맞게 정렬하십시오.
4. 씨앗 확인	파종할 씨앗의 품종명, 유효기간, 발아율을 확인합니다. 손상된 종자, 변색 종자는 제외합니다.
5. 파종	배지 중앙 홈에 씨앗을 1~2립씩 넣습니다. 너무 깊이 묻히지 않도록 합니다 (종자 직경의 2배 이하 깊이)

6. 발아구역 이동	파종 완료 트레이를 발아조건이 유지되는 육묘 구역에 배치합니다.
7. 작업 기록	파종 날짜, 작물명, 품종, 파종 개수를 재배 일지에 기록합니다.

실제 파종방법(교육영상 첨부)



스펀지에 물이 고르게 어금도록 충분히 포습합니다

파종트레이에 맞는 배지수량(파종수량)을 사전에 파악하여 미리 준비합니다. 파종수량이 많은 경우 지그와 같은 도구를 사용하여 파종하면 효율을 높일 수 있습니다.



지그 홀에 안착되지 않은 남은 종자는 손으로 가볍게 쓸어내어 트레이 외부로 걸러냅니다



지그로 미처 들어가지 못한 종자는 핀셋으로 빈 구멍에 넣어줍니다

(지그 사용방법은 교육영상 참조) 파종이 완료된 트레이는 발아조건이 갖춰진 육묘대로 이동하여 거치합니다. 이때 파종트레이가 너무 잠기지 않도록 주의해주세요.



저면관수 용기를 담근 뒤, 스펀지가 물에 뜨지는 않는지 꼭 확인해 주세요!



만약 스펀지가 너무 뜬다면 스프링클러로 가볍게 두상관수 하여 안착시켜 주세요

3.1-4 발아 관리 – 발아 조건과 확인 방법

발아(發芽, Germination)란 씨앗이 수분·온도·산소 조건을 충족하여 싹을 틔우는 과정입니다.

발아 관리는 균일한 생육의 출발점입니다.

발아의 조건은 식물마다 다르지만 기본적으로는 암발아(어둡게 해서 발아)를 하는 경우가 많습니다. 암발아는 파종과 육묘의 상태를 균일하게 해주는 효과가 있으며, 암실을 만들기 어려운 경우 덮개나 뚜껑을 달아 두는 방법도 사용합니다.

발아 조건	적정 범위	비고
온도	20~25°C	상추 등 엽채류 기준. 고온에서 발아 불균일.
습도	95% 이상 (발아 초기)	덮개로 습도 유지. 배지가 마르면 발아 지연·실패.
빛	발아 초기: 암실 또는 약광 가능본엽 출현 후: 광 필요	일부 종자는 광발아형이므로 매뉴얼 확인 필요.
산소	충분한 통기성 확보	배지 과습 시 산소 차단 → 뿌리 썩음 유의.

발아율 확인 방법

- 파종 후 5~7일 경과 시점에 발아 여부를 점검합니다.
- 발아율 = (발아된 개체 수 ÷ 파종한 총 씨앗 수) × 100
- 목표 발아율은 품종에 따라 다르나 일반적으로 85% 이상을 목표로 합니다.
- 발아율이 70% 미만이면 환경 조건(온도·습도·배지 수분)을 재점검하고 필요 시 보파(추가 파종)합니다.

참고·첨부 자료

충청남도농업기술원, 「원예식물의 번식」 기술자료
(<https://cnnongup.chungnam.go.kr/home/sub.cs?m=122>)

농촌진흥청, 「잎들깨 수경재배 요령」
(<https://www.rda.go.kr/middlePopOpenPopNongsaroDBView.do?no=1941>)

3.1-5 육묘 단계 관리

육묘(育苗)란 씨앗이 발아한 이후부터 정식(본밭 이식)하기 직전까지 어린 모종을 키우는 단계입니다. 이 시기에 올바른 환경을 제공해야 튼튼한 모종이 만들어집니다.

식물공장의 경우 육묘대에서 제공되는 LED빛과 양액을 조절할 수 있습니다. 각 식물에 맞는 조건을 충분히 숙지하고 재배하는 식물에 맞춰 해당 조건을 조절하고 유지하는 것이 중요합니다.



사진 | 육묘대에서 발아 후 자라고 있는 작물 모습

농촌진흥청 연구에 따르면 상추·배추 등 엽채류는 파종 후 약 20일간 육묘한 후 정식하는 방식이 가장 효과적입니다. 이 기간 동안 모종을 튼튼하게 기른 후 정식해야 정식 후 활착률이 높아집니다.

<육묘단계에 따른 최적관리>

육묘는 성장단계에 따라 필요로 하는 광량과 양액의 수준이 다릅니다. 발아 및 발아 직후에는 강한 자극을 주지 않는 것이 좋으며 이후에 점진적으로 수준을 올려주는 게 알맞습니다.

육묘 단계	주요 관리 내용
발아 직후 (떡잎 출현)	LED의 광량조절이 가능한 경우 빛을 약하게 제공합니다. 배지 수분을 촉촉하게 유지.
본엽 1~2매기	LED 광량을 정상 범위로 높입니다. 양액 공급을 시작합니다 (초기 EC 낮게: 0.5~1.0). 도장(웃자람) 여부를 확인합니다.
본엽 3~4매기 (정식 준비기)	EC를 점진적으로 올리면서 뿌리가 배지 밖으로 잘 나왔는지, 정식 패널에 끼워지는 크기인지 점검합니다.

소규모 식물공장의 경우 시설의 규모와 분리파종으로 인해 위와같은 점진적 증가가 불가능한 경우가 있습니다. 특히 매주 파종이 이뤄지는 경우, 한 육묘대에서 생육정도가 다른 모종이 함께 자라는 경우가 많습니다.

이때에는 점진적 관리를 하기보다는 발아직후 모종과 정식준비기의 모종이 공존할 수 있도록, 적절한 광량과 양액의 수준을 맞춘후 해당 수준을 유지하는 데 초점을 둡니다. 이러한 이유로 식물공장에서 재배할 작물을 선정할 때에는 적절한 환경 데이터를 미리 확인할 수 있도록, 해당 환경에서 재배 테스트 및 실제 재배를 거친 작을 선정하는 것이 좋습니다.

3.1-6 육묘 이상 증상과 대처법

이상 증상	원인 및 대처법
웃자람(도장): 줄기가 길고 가늘게 위로만 자람	원인: 광량 부족, 20일 이상 육묘를 재배했을 때 (빛의 경합) 대처: LED 조명과 모종 거리를 줄이거나 광량 설정 증가. 20일 이상 초과 재배하지 않도록 함
발아 불균일: 일부만 발아, 나머지 발아 안 됨	원인: 배지 수분 불균일, 온도 편차. 대처: 배지 수분 재점검, 온도 균일화.
잎 황변(노란 잎) 녹색이 연해지거나 노랗게 변함	원인: 질소 결핍 또는 EC 너무 낮음. 대처: 양액 농도(EC) 소폭 상향 후 경과 관찰.
뿌리 갈색 변색 또는 부패	원인: 과습, 산소 부족, 수중 세균 번식. 대처: 배지 수분 줄이기, 통기성 확인, 살균 조치.
떡잎 시들음	원인: 배지 수분 부족 또는 고온. 대처: 수분 보충, 온도 점검.

참고·첨부 자료

농촌진흥청, 「식물공장 산업화를 위한 고품질생산기술 확립 및 해외 현장실증 연구」, KISTI
(<https://scienceon.kisti.re.kr/srch/selectPORSrchReport.do?cn=TRKO201400011340>)

충청북도농업기술원, 「상추」 재배 기술 (<https://ares.chungbuk.go.kr/home/sub.php?menukey=1157>)

3.2 정식

학습 목표: 정식의 의미·목적을 이해하고 정식 적기에 정식 작업을 올바르게 수행할 수 있다.

3.2-1 정식의 의미와 목적

정식(定植, Transplanting)이란 육묘 단계를 마친 모종을 재배 베드의 정식 패널(구멍 있는 판)에 이식하여 본격적인 성장 단계로 옮기는 작업입니다.

- 정식 후 모종은 충분한 공간과 양액의 양분을 공급받으며 본격적으로 자랍니다.
- 정식 타이밍이 너무 이르면 모종이 약해 활착에 실패하고, 너무 늦으면 뿌리가 과도하게 발달하여 정식 패널 삽입이 어려워집니다.

3.2-2 정식하기 적절한 육묘의 기준

판단 기준	세부 내용
본엽 수	보통 본엽 3~4매 출현 시 정식 적기
뿌리 상태	배지아래로 흰 뿌리가 2cm 이상 나온 상태(갈변한 뿌리는 불량 모종)
육묘 기간	품종·환경에 따라 차이 있으나 일반적으로 파종 후 15~20일이 적기.
줄기굵기·색상	줄기가 가늘고 웃자란(徒長) 모종보다 짧고 굵은 모종이 정식 후 활착 우수.



사진 | 17일 정도 자란 육묘의 상태와 적절하게 자란 육묘를 정식한 모습



사진 | 웃자란 육묘의 상태와 해당 육묘를 사용하여 정식한 모습



사진 | 정식하기 좋은 육묘의 뿌리상태

3.2-3 정식 작업 절차 (단계별)

단계	작업 내용
Step 1. 재배 베드 준비	이전 작물 잔재 완전 제거 후 베드 세척 완료 확인. 양액 흐름 정상 여부 확인.
Step 2. 정식 패널 확인	정식 패널(스티로폼·플라스틱 판) 구멍 크기가 모종 배지 크기와 맞는지 확인.
Step 3. 위생 점검	위생복·장갑 착용 상태 확인. 작업 공간 청결 유지.
Step 4. 모종 점검 및 선별	불량 모종(뿌리 갈변, 잎 병징, 웃자람 심한 것) 제거. 건강한 모종만 선별.
Step 5. 정식 실시	배지를 패널 구멍에 맞게 끼워 넣습니다. 너무 세게 밀어 뿌리가 꺾이지 않도록 주의.

Step 6. 간격 조정	재배 계획에 따른 주간 간격 유지. 간격이 너무 좁으면 채광 불량·통풍 불량.
Step 7. 양액 확인	정식 후 양액이 배지까지 도달하는지 확인. 배드에 양액이 잘 공급되고 있는지 체크.
Step 8. 기록	정식 날짜, 구역, 작물명, 개체 수, 담당자명을 재배 일지에 기록.

3.2.4 정식 후 초기 관리 주의사항

정식 후 48시간 이내 집중 점검 항목

- ① 모종 활착 여부: 잎이 시들지 않았는지 확인. 심하게 시들면 수분 부족 또는 뿌리 손상.
- ② 양액 공급 상태: 배드에 양액이 정상적으로 흐르는지 확인.
- ③ 배지 고정 상태: 모종이 패널에서 빠지거나 기울지 않았는지 점검.
- ④ 이상 징후: 잎 황변, 빠른 시들음 발생 시 즉시 보고.

참고·첨부 자료

농촌진흥청, 「식물공장 산업화를 위한 고품질생산기술 확립 및 해외 현장실증 연구」, KISTI
(<https://scienceon.kisti.re.kr/srch/selectPORSrchReport.do?cn=TRKO201400011340>)

3.3 수확

학습 목표: 수확 적기를 판단하고, 위생적이고 효율적인 수확 작업을 수행하며, 수확 후 베드 처리 절차를 이행할 수 있다.

3.3-1 수확의 의미와 목적

수확(收穫, Harvesting)은 재배된 작물을 목표 규격에 도달한 시점에 채취하는 작업입니다. 수확 타이밍과 방법이 최종 출하 품질을 직접 결정하므로, 위생과 신속성이 핵심입니다. 수확이 너무 이르면 규격 미달, 너무 늦으면 과숙·추대(꽃대 발생)로 상품 가치가 떨어집니다.

3.3-2 수확 적기 판단 기준

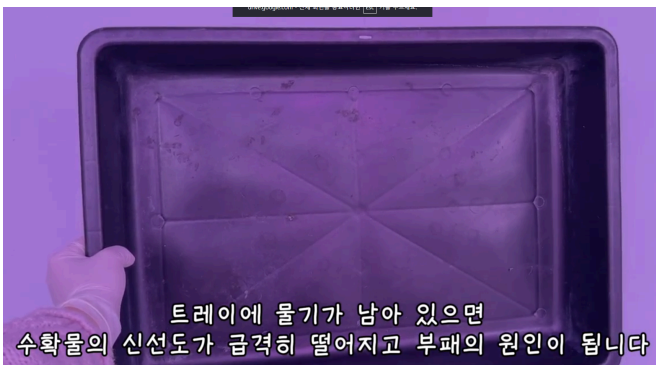
판단 기준	세부 내용
목표 중량 도달	작물별로 설정된 출하 규격 중량(예: 상추 1개체 80~130g)에 도달 여부 확인. 손으로 들어 느껴지는 무게와 시각적 크기로 1차 판단.
외관 상태	잎이 건강하고 녹색이 선명하며 틱번(갈색 잎끝)이 없는 상태. 잎이 너무 크면 맛·식감이 떨어질 수 있음.
재배일수 기준	품종·환경 조건에 따라 정식 후 20~30일(엽채류)이 기본 수확 목표일. 환경과 작물에 따라 수확일 조정 가능.

3.3-3 수확 작업 절차 (단계별)

단계	작업 내용
Step 1. 수확 준비	위생복·장갑·수확 도구(칼 또는 가위) 착용·준비.
Step 2. 수확 용기 준비	수확한 작물을 담을 청결한 수확 바구니·용기 준비.

Step 3. 수확 실시	패널에서 작물을 통채로 꺼내거나, 외잎 수확법(겉잎부터 채취)으로 수확합니다. 칼 사용 시 배지 하단(뿌리 위)을 절단.
Step 4. 수확 후 임시 보관	수확된 작물은 비닐로 덮어 그늘진 곳으로 이동. 빠른 가공·포장이 선도 유지에 유리.
Step 5. 수확량 기록	수확 날짜, 구역, 작물명, 수확량(kg 또는 개수)을 재배 일지에 기록.
Step 6. 도구 세척	수확 완료 후 사용 도구를 세척·소독 후 지정 장소에 보관.

실제 수확방법(교육영상 첨부)



수확트레이는 잘 건조된 상태로 준비합니다. 평균중량을 측정하기 위해 수확후 무게측정을 하는 경우에는 트레이에 담은 수확수량을 일정하게 맞추는 것이 기록 및 측정에 효율적입니다. 식물공장의 경우 잎따기(겉잎 수확법)로 수확하는 작물보다는 통채로 수확하는 작물을 재배하는 경우가 대다수입니다. 이는 다단으로 재배하는 식물공장의 구조 특성상 재배 베드 안쪽까지 손을 넣어 잎만 수확하기 작업 효율이 떨어지기 때문입니다.



수확한 작물은 뿌리가 위로 오도록 트레이에 담는 것이 좋습니다. 차후 포장 및 손질할때 작물을 잡기가 편하고 작물 잎이 엉켜 뜯어지는 사고를 방지할 수 있습니다.

3.3-4 수확 후 베드 처리

수확이 끝난 재배 베드는 즉시 다음 정식을 위한 준비를 시작해야 합니다. 베드 세척이 불충분하면 이전 작물의 뿌리·잔재가 부패하여 다음 작물의 병원균 발생 원인이 됩니다.

1. 작물 잔재 제거: 뿌리, 잎, 배지 조각 등을 베드에서 완전히 제거합니다.
2. 베드 세척: 흐르는 물과 젖은 천으로 베드 내부를 깨끗하게 닦아냅니다.
3. 건조 및 점검: 배관·구멍 막힘 여부 확인 후 건조합니다.
4. 다음 파종 준비: 청소 완료 한 뒤 다음 정식 대기 상태로 전환합니다.

참고·첨부 자료

농촌진흥청 웹진, 「텃밭에서 상추 키우기」 (<https://www.rda.go.kr/webzine/2020/06/sub4-3.html>)

농촌진흥청 국립농업과학원, 「농작업 단계별 공통안전작업지침」

(https://farmer.rda.go.kr/farmAttach/healthSafety/publishBook/240571_MF_ATTACH_01.pdf)

3.4 손질

학습 목표: 손질의 의미·목적을 이해하고, 업체류 손질 절차를 위생적으로 수행하며, 불량품 선별 기준을 적용할 수 있다.

3.4-1 손질의 의미와 목적

손질(Trimming / Post-harvest Handling)이란 수확한 작물의 불필요한 부분(황변 잎, 손상 잎, 뿌리, 불필요한 배지 조각 등)을 제거하고, 출하 규격에 맞게 정리하는 작업입니다.

손질이 중요한 이유

- ① **상품성 향상:** 불량 잎을 제거하면 전체 외관이 깔끔해져 소비자 선호도와 상품 단가가 높아집니다.
- ② **위생 확보:** 손상·부패 잎을 제거하면 유통 중 부패 확산을 방지합니다.
- ③ **중량 규격 맞춤:** 포장 규격에 맞는 정확한 중량으로 조정합니다.
- ④ **납품처 기준 충족:** 마트·식당 등 납품처마다 외관·규격 기준이 있으므로, 사전 협의된 기준에 맞게 손질합니다.

3.4-2 업체류 손질 절차

단계	작업 내용
Step 1. 손질 구역 준비	손질 작업대를 청소합니다. 작업자는 작업복·장갑 등을 착용합니다.
Step 2. 수확물 투입	수확 바구니에서 작물을 작업대로 옮깁니다. 바닥·오염 표면에 닿지 않도록 합니다.
Step 3. 불량 잎 제거	외관을 육안으로 확인하며, 틱번(갈색 잎끝), 황변 잎, 충해 흔적 잎, 깨진 잎을 제거합니다.(손, 가위, 칼 등을 사용)
Step 4. 뿌리·배지 제거	뿌리와 배지가 붙어 있는 경우 위생 가위로 깔끔하게 절단합니다.

Step 5. 중량 측정	손질된 작물을 중량을 체크하며 박스 등에 포장합니다. 저울을 사용해 정확히 측정.
Step 6. 불량품 분리	상품화 불가 작물은 별도 용기에 분리 보관합니다. (폐기 또는 자체 소비).

3.4-3 이물질·불량품 선별 기준

출하 상품에 이물질·불량품이 포함되는 것은 식품 안전 문제로 이어질 수 있습니다. 아래 기준을 숙지하고 엄격하게 적용하십시오.

선별 기준 항목	폐기 또는 제거 기준
팁번(Tip Burn)	앞끝이 갈색·검은색으로 괴사한 앞은 제거 전체의 20% 이상 발생 시 해당 개체 폐기.
황변(Yellowing)	앞이 전체적으로 노랗게 변한 경우. 영양 결핍 또는 노화 징후.
충해 흔적	작은 구멍, 배설물 흔적 충 자체 발견 시 해당 개체 즉시 격리 및 폐기.
이물질 혼입	배지 조각, 먼지, 머리카락 등이 묻어 있는 경우 세척 또는 제거.
부패·곰팡이	갈색 수침 상태, 곰팡이 포자 발견 시 즉시 폐기. 인접 개체도 점검.
기형·과다 손상	납품처 규격 외 형태, 심한 물리적 손상(찢어짐, 눌림)은 상품 제외.

참고·첨부 자료

농촌진흥청, 「농작업 단계별 공통안전작업지침」

(https://farmer.rda.go.kr/farmAttach/healthSafety/publishBook/240571_MF_ATTACH_01.pdf)

충청북도농업기술원, 「상추 재배 기술」 (<https://ares.chungbuk.go.kr/home/sub.php?menukey=1157>)

3.5 포장

학습 목표: 포장의 의미·목적을 이해하고, 포장 재료와 방식을 구분하며, 포장 절차 및 표시 기준을 준수하여 출하 가능한 상품을 완성할 수 있다.

3.5-1 포장의 의미와 목적

포장(包裝, Packaging)이란 손질된 작물을 출하 규격에 맞게 포장재에 담고, 필요한 표시 정보를 부착하여 유통·판매 가능한 최종 상품 형태로 만드는 작업입니다.

- **선도 유지**
포장재가 작물의 수분 증발을 억제하여 신선도를 유지합니다.
- **소비자 신뢰 확보**
깔끔한 포장과 정확한 정보 표시는 식물공장 제품에 대한 신뢰를 높입니다.
- **물류·유통 편의**
정해진 규격으로 포장하면 냉장 박스 적재, 납품처 검수가 효율적입니다.

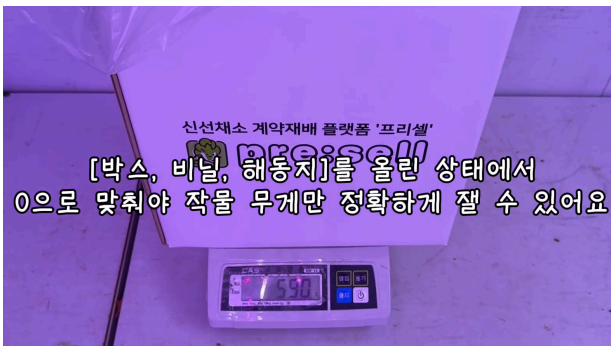
3.5-2 포장 재료와 방식

포장 방식	특성 및 적합 용도
박스 + 비닐봉투	종이박스에 투명하고 가벼운 필름 봉투를 사용하여 포장 상추·허브 등 잎채소에 사용.
트레이 + 랩 포장	스티로폼 또는 PET 트레이에 작물을 담고 랩으로 씌우는 방식. 마트 진열용으로 적합. 중량 표시 용이.
지퍼락 봉투	재밀봉 가능한 지퍼형 봉투. 소비자 편의성 높음. 단가가 다소 높음.
그물망 포장	통기성이 좋아 허브류에 적합. 산지 직배송 시 사용.

3.5-3 포장 작업 절차

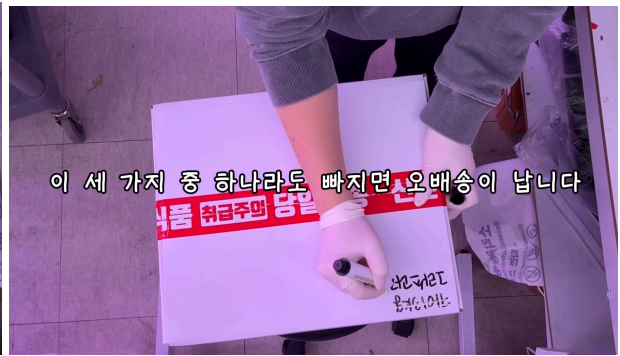
단계	작업 내용
1. 포장 구역 확인	포장 작업대 소독·청결 상태 확인. 작업자 작업복·장갑 착용.
2. 포장재 준비	포장재 종류·수량을 출하 계획에 맞게 준비. 박스출고의 경우 박스수량에 맞춰 미리 박스접기
3. 중량 확인 후 포장	저울로 정확한 중량(예: 4kg)을 담아 포장재에 넣습니다. 중량 오차는 $\pm 30g$ 이내 유지.
4. 밀봉·봉합	기계 또는 수작업으로 포장재를 밀봉합니다.
5. 라벨 부착	필요한 경우 라벨을 포장재에 부착합니다.
6. 최종 검사	포장 완료품을 육안으로 확인(택배시 송장 확인)
7. 당일 출하	포장 완료품은 당일 출하 처리를 기본으로 합니다.

실제 포장방법(교육영상 첨부)



포장시에는 출하 무게를 맞추어서 나가야 합니다. 때문에 포장준비상태의 포장재(박스 등)을 저울에 올려두고 기본 영점을 맞춥니다. 이후 작물의 무게만을 측정하며 포장을 합니다.





비닐 포장은 안에는 습기를 최소화 하기 위해 해동지를 포함하여 포장합니다. 작물을 포장시에는 세운 상태로 빈틈없이 포장해야 작물이 박스 내에서 움직이며 앞이 상하는 것을 막을 수 있습니다.

출하 전 체크리스트

- 포장 중량이 규격에 맞는가?
- 밀봉 상태가 완전한가?
- 당일 출하가 되었는가?
- 수확량·포장 수량이 재배 일지에 기록되었는가?
- 납품처별 포장 규격·라벨 기준을 준수하였는가?

참고·첨부 자료

농촌진흥청 국립농업과학원, 「농작업 단계별 공통안전작업지침」

(https://farmer.rda.go.kr/farmAttach/healthSafety/publishBook/240571_MF_ATTACH_01.pdf)

단원 마무리 확인 문제

Q1. 스펀지와 암면(복울) 배지의 차이점을 설명하고, 식물공장 입문자에게 어떤 배지가 적합한지 이유와 함께 말하십시오.

Q2. 발아율이 70% 미만으로 낮을 때, 점검해야 할 환경 요인 세 가지를 나열하십시오.

Q3. 정식 적기를 판단하는 세 가지 기준을 설명하십시오.

Q4. 수확한 상추에서 틱번이 전체 잎의 30% 이상 발생했을 경우, 어떻게 처리해야 하는지 말하십시오.