

3.1 파종 및 육묘

학습 목표: 파종과 육묘의 의미·목적 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, 「잎들깨 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 30 초 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 1~2 립씩 넣습니다. 너무 깊이 묻히지 않도록 합니다 (종자 직경의 2 배 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)



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



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



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 닫아 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 5~7 일 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 LED 빛과 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 20 일간 육묘한 후 정식하는 방식이 가장 효과적입니다. 이 기간 동안 모종을 튼튼하게 기른 후 정식해야 정식 후 활착률이 높아집니다.

<육묘단계에 따른 최적관리>

육묘는 생장단계에 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 1~2 매기	LED 광량을 정상 범위로 높입니다. 양액 공급을 시작합니다 (초기 EC 낮게: 0.5~1.0). 도장(웃자람) 여부를 확인합니다.
본엽 3~4 매기 (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 맞추후 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, 20 일 이상 육묘를 재배했을 때 (빛의 경합) 대처: LED 조명과 모종 거리를 줄이거나 광량 설정 증가. 20 일 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>)