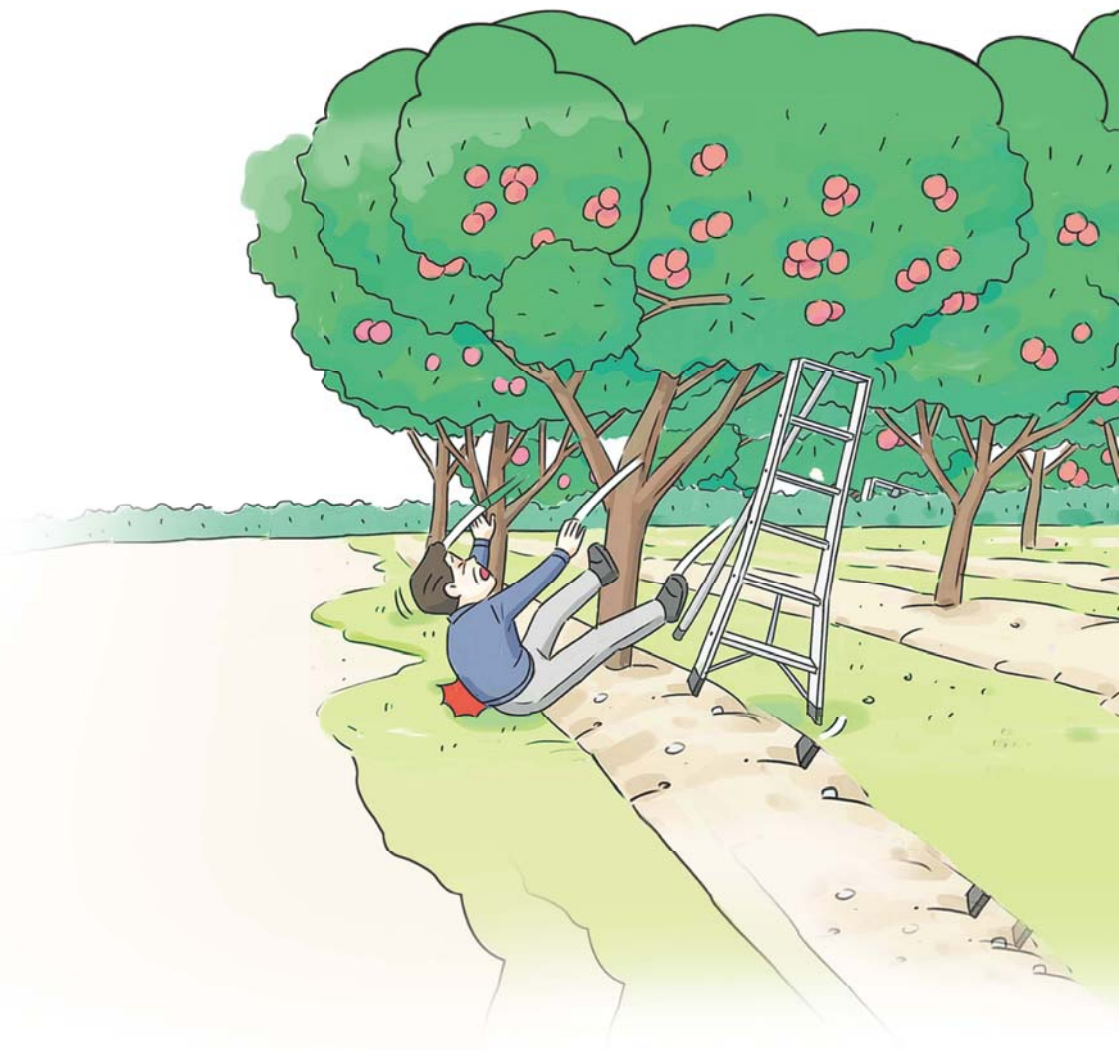
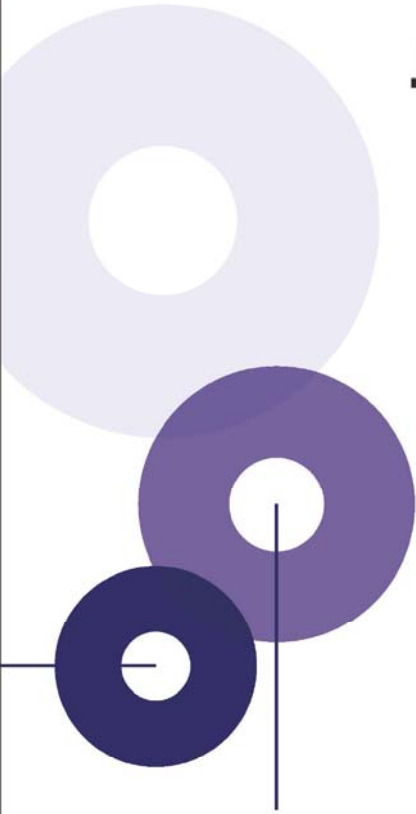


농업인의 사다리 추락사고 사례와 예방방안





농업인의 사다리 추락사고 사례와 예방방안



농촌진흥청
국립농업과학원



원진직업병관리재단

Contents

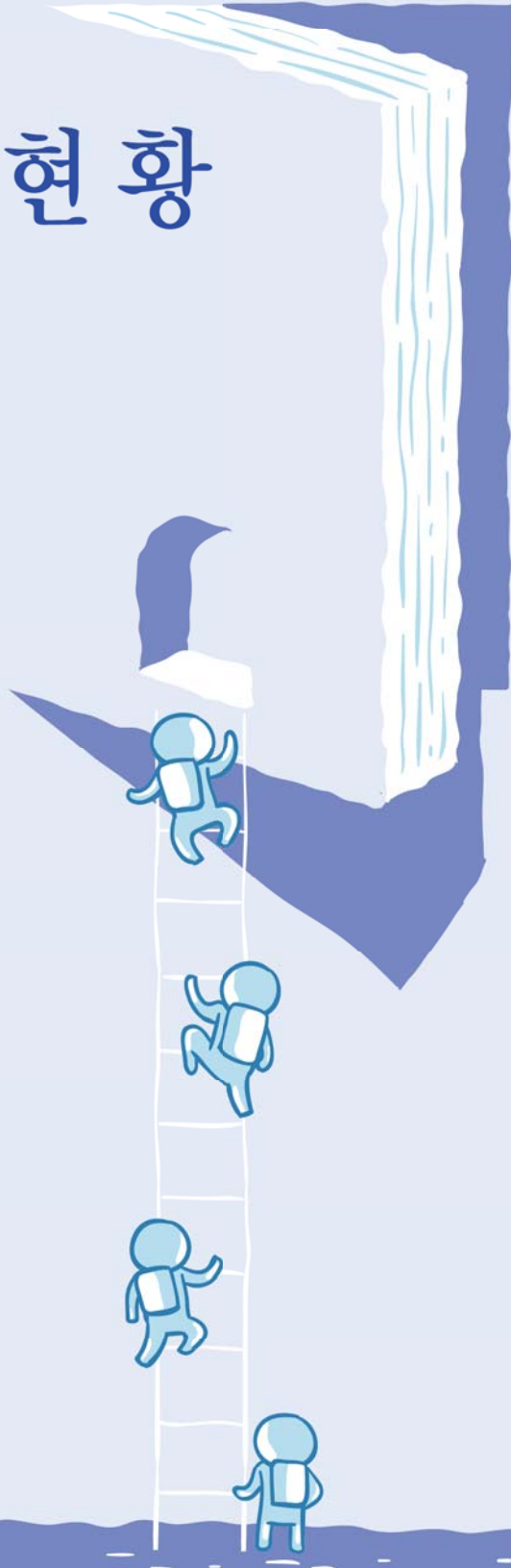
1. 현황	1
2. 사다리 추락사고 발생 원인	7
1) 인적요인	9
2) 환경요인	13
3) 사다리요인	14
3. 사다리 추락사고 사례	17
4. 사다리 추락사고 예방	31
1) 작업 전 조치	33
2) 작업 중 안전작업 절차 준수	36



농업인의 사다리 추락사고 사례와 예방방안

1

현황



1. 현황



농업인의 농작업 중 사고 손상 규모는?

- 농촌진흥청 국립농업과학원 농업인안전보건팀에서는 농작업 중 발생하는 농업인의 사고 손상 규모를 파악하기 위해 2011년부터 격년으로 ‘농업인 업무상 재해 현황 조사’를 실시하고 있습니다.
- 약 1만 농가를 대상으로 조사원이 농가를 직접 방문하여 우리나라 농업인의 농작업 활동 특성, 농작업 관련 손상의 종류와 그로 인한 피해를 조사합니다.
- 농작업 관련 손상은 농작업 중 또는 농작업 관련 활동 중 예상하지 못한 사고로 인해 신체 손상이 발생한 경우이며, 다음을 모두 포함합니다.
 - ① 농작업 준비
 - ② 농작업 수행을 위한 이동
 - ③ 농작업 수행
 - ④ 농작업 종료 후 정리
 - ⑤ 농작업 후 귀가를 위한 이동
 - ⑥ 농생산물의 가공, 포장, 운반
 - ⑦ 농생산물관매를 위한 운송, 판매 과정
 - ⑧ 농기계 및 농기구 관련 점검 및 정비중
 - ⑨ 농작업 관련 장치 및 시설의 유지 및 보수 중 발생한 사고

표1. 농작업 관련 손상 발생률

년도	업무상 손상자수(명)			업무상 손상 발생률(%)		
	휴업 1일	휴업 3일	치료 4일	휴업 1일	휴업 3일	치료 4일
2011년	61,269	-	55,822	3.2	-	3.1
2013년	64,948	-	57,791	3.0	-	2.7
2015년	38,430	37,535	28,002	1.9	1.8	1.4
2017년	41,678	40,936	40,434	2.2	2.1	2.1

- 2017년 연구조사에서 우리나라 농업인의 농작업 관련 손상 발생률은 약 2%이며, 발생자수 추정 규모는 약 4만 여명에 달합니다.

농작업 관련 손상 중 추락 사고 규모는?

- 농작업 관련 손상 중 추락 사고는 손상 발생 형태 중 4번째로 많습니다. 전체 농작업 관련 손상의 12.5%를 차지하고 있습니다.

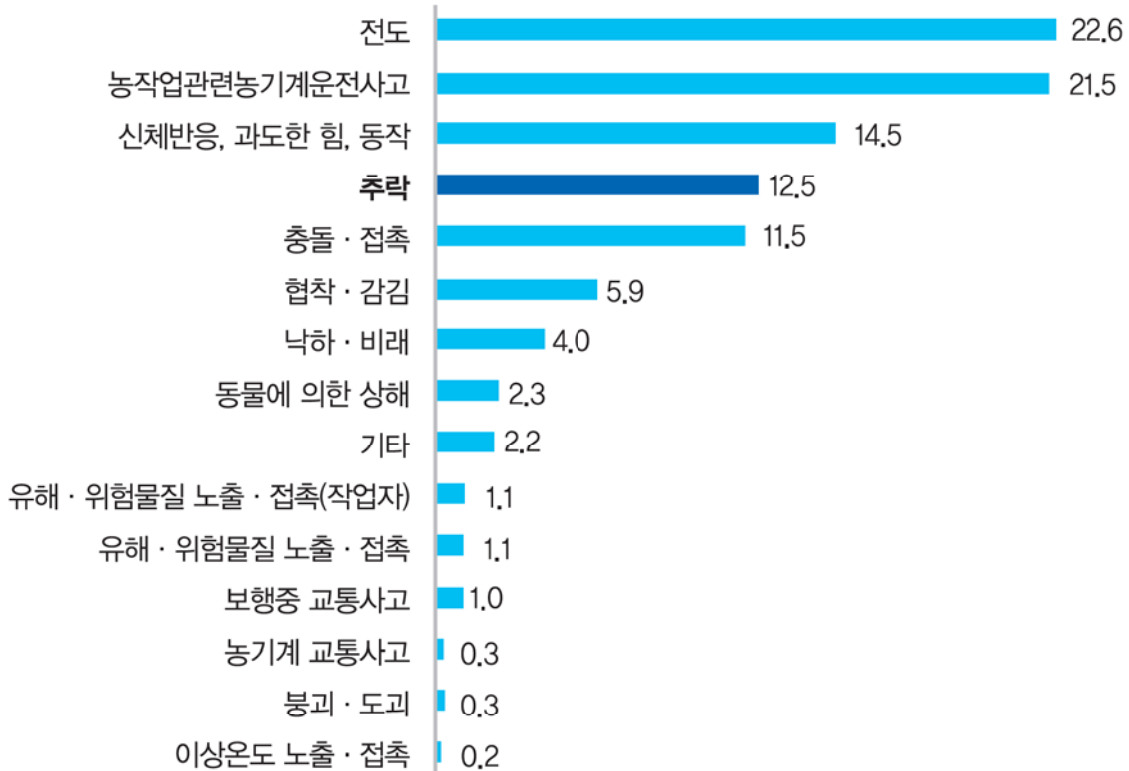


그림1. 농작업 관련 손상 발생형태 종류

- 추락 사고는 농업인이 농작업 중에 비닐하우스, 나무위, 지붕위, 사다리 등의 높은 장소에서 떨어지는 것을 말합니다. 일반적으로는 약 60cm 이상의 높이에서 떨어져 다친 경우를 추락 손상이라고 합니다.
- 예를 들어
 - ① 포도 밭 보수 작업을 하던 중 1.2m 높이의 사다리에서 좌측 발뒤꿈치를 짚으며 떨어져 골절되었음,
 - ② 감나무의 숙음질 작업을 하던 중 1m 높이의 사다리에서 떨어져 우측 무릎 인대를 다쳤음,
 - ③ 축사내부의 자연채광을 위해 슬레이트 지붕 일부를 철거하던 중 슬레이트 파손으로 떨어져 사망하였음 등 다양한 농작업 환경에서 추락 사고가 발생할 수 있습니다.



농업인에서 추락 사고가 많이 발생하는 이유는?

- 농작업 중 발생하는 추락 사고 중 가장 많은 것이 사다리 작업 중 추락 사고입니다. '농업인 업무상 재해 현황 조사' 에서 우리나라 농업인이 농작업 중 사다리를 얼마나 많이 사용하는지 파악했습니다.
- 전체 농업인의 29.3%가 농작업 중 사다리를 사용한다고 답변하였습니다. 과수원에서 사다리 작업이 가장 많았는데, 주요 작목이 과수원인 농업인의 67.8%가 사다리를 사용한 작업을 수행하였고, 다음으로 축산 농업인이 46.4%, 시설재배 농업인이 41.3% 순이었습니다.
- 사다리 작업 중 추락 사고가 많은 이유는 일반 산업현장과 달리 경사진 곳에서 사다리 작업이 많기 때문입니다. 경사진 곳에서 사다리를 사용하는 경우 사다리가 불안정하여 추락 사고의 원인이 됩니다. 우리나라 농업인의 사다리 사용 현황을 보면 경사진 곳에서 사다리를 놓고 농작업을 수행하는 경우가 약 33%에 달합니다.

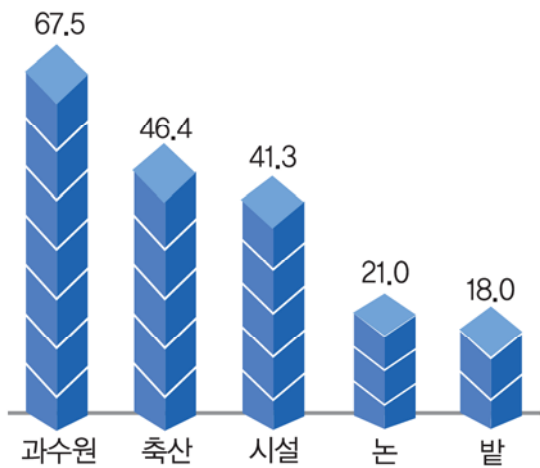


그림2. 작목별 농작업 중 사다리 사용 현황

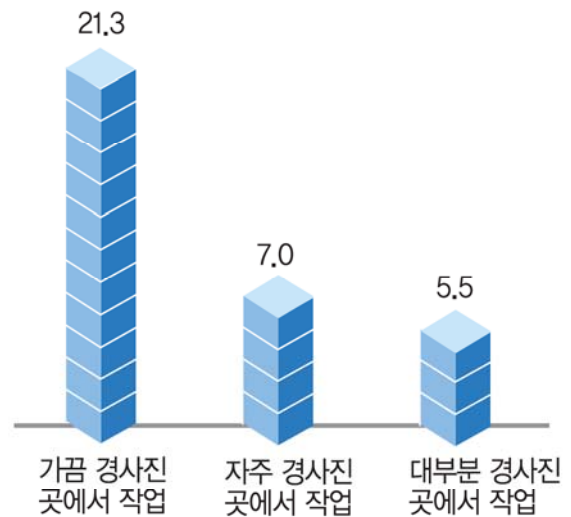


그림3. 경사진 곳에서 사다리 사용 실태



사다리 추락 사고가 많은 농업인은 누구인가요?

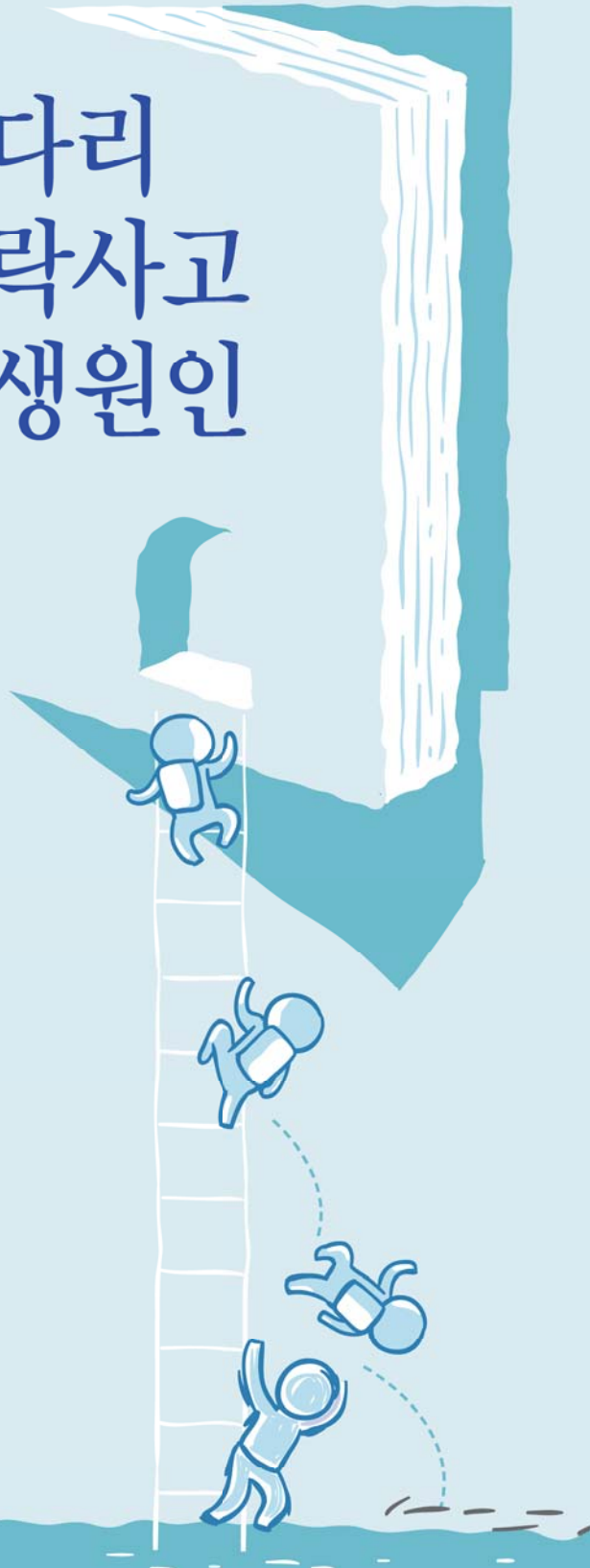
- '농업인 업무상 재해 현황 조사' 결과 농업인의 특성에 따라 사다리 추락 사고 발생률의 차이가 있었습니다.
- 고연령의 농업인에게서 사다리 추락 발생률이 높았습니다. 40-50대 젊은 연령의 농업인 보다는 60대 농업인의 사다리 추락 사고 발생률이 4배 높았고, 70대 이상은 19배 높았습니다.
- 사고나 질병으로 신체 장애가 있는 농업인의 경우 신체 장애가 없는 농업인에 비해 사다리 추락 사고 발생률이 6배 높았습니다.
- 작목별로는 과수원을 하는 농업인이 논/밭 경작 농업인 보다 사다리 추락 사고 발생률이 1.7배 높았습니다.
- 평소 경사진곳에서 사다리 작업을 자주 하는 농업인이 그렇지 않은 농업인보다 사다리 추락 사고 발생률이 3배 이상 높았습니다.

표2. 농업인 특성별 사다리 추락사고 발생률 차이

농업인 특성			상대비교	95% 통계적 유의성 (CI)	
연령	60대	Vs 40~50대	4.136	1.096	15.611
	70대 이상		19.120	4.681	78.100
성별	남성	Vs 여성	0.686	0.307	1.532
종사기간	5년 미만	Vs 5년 이상	4.212	0.829	21.392
신체장애	장애 있음	Vs 장애 없음	6.046	1.864	19.613
작목 종류	시설 / 축산	Vs 논/밭	1.391	0.154	12.573
	과수원		1.733	1.000	3.002
농업 규모	1~2ha	Vs 1ha 미만	1.610	0.410	6.329
	2ha 이상		1.676	0.130	21.571
경사진 곳	자주	Vs 없음/가끔	3.681	1.303	10.400

2

사다리
추락사고
발생원인



2. 사다리 추락 사고 발생 원인

- 우리나라 농업인에서 발생한 농작업 관련 사고 중 사다리와 관련된 추락 사고 현황을 살펴 보았습니다.
- 이제는 구체적으로 사다리 추락 사고가 왜 발생하는지, 그리고 그 예방법은 무엇인지 살펴보겠습니다.
- 사다리 추락 사고는 크게 다음 3가지로 구분할 수 있습니다.
 - 1) 사다리를 타고 올라갈 때
 - 2) 사다리 위에서 작업할 때
 - 3) 작업 후 사다리에서 내려올 때

다음은 각 상황마다 발생하는 사다리 추락 사고의 원인을 인적(농업인)요인, 환경적 요인 그리고, 사다리 요인으로 구분하였습니다.

표3. 사다리 추락 사고 발생 주요 원인 구분

	인적요인	환경적요인	사다리요인
올라갈 때 추락	1) 발판을 보지 않고 올라감 2) 사다리 고정 확인 않고 올라감	1) 바닥이 물려서 사다리가 미끄러짐	1) 발판이 좁음
올라가서 작업 중 추락	1) 1인 작업 2) 맨위 1~2발판에서 작업 3) 경사면 아래 방향으로 작업 4) 몸 중심이 사다리에서 벗어남 5) 몸을 사다리외에 나뭇가지에 의존	1) 심한 경사면에서 작업 2) 바닥이 불규칙하여 사다리 고정 안됨	1) 사다리 펼침 안전 장치 미부착 2) 사다리 다리 고정 장치 미부착 3) 사다리 노후화로 파손
내려올 때 추락	1) 피로 누적으로 다리에 힘이 빠짐		1) 사다리 발판에 미끄럼 방지판 미부착

1) 인적요인

- 인적요인은 크게 안전작업 절차 미준수와 개인의 건강문제로 구분됩니다.
- 개인의 건강문제로 하지 근력이 약하거나 어지러움증을 자주 느끼고, 균형감각 유지가 어렵다면 사다리 작업을 삼가하셔야 합니다. 꼭 하셔야 한다면, 2인 1조 작업을 하셔야 합니다.
- 농작업 중 사다리 사용시 반드시 지켜야할 안전 수칙이 있습니다. 이러한 안전작업 절차를 지키지 않고 작업시 사다리 추락 사고가 발생합니다.
 - ① 사다리 작업 전 사다리의 고정 확인
 - ② 발판(디딤판) 주시하며 올라가기
 - ③ 사다리 맨 위 3-4계단 아래에서 작업
 - ④ 부득이 경사면에서 작업시 경사면 위쪽으로 방향을 두고 작업
 - ⑤ 손발이 3점(발2+손1, 손2+발1)이상은 사다리에 접촉 유지
 - ⑥ 몸의 중심이 사다리에서 벗어나지 않도록 노력

표4. 사다리 작업 중 안전작업 절차 미준수 사례

맨 위 발판에서 사다리 작업 수행	경사면 아래를 보고 작업 수행	몸의 중심이 사다리에서 벗어남	사다리에서 벗어나 나뭇가지 위에서 작업
			

- 사다리 작업 중 추락 손상 중 올라가다가 디딤 발판을 제대로 보지 않아 발판에서 미끄러지거나 헛디딤 발생한 손상이 파악되고 있습니다.

	사례 1	사례 2	사례 3
작목	고추	감	고추
성별	남성	남성	여성
연령	69	71	64
날씨	추운 날씨	맑음	맑음
손상	하지 골절	허리 염좌	하지 골절
휴업일	250일	30일	150일
치료일	30일	14일	90일
작업	비닐하우스 보일러 작동	감수확	비닐하우스 차광 망 설치
바닥	편평, 단단	편평	편평, 단단
사다리 높이	2~3m	2m	2~3m
사다리 형태	A자형 사다리	지지대+사다리	A자형 사다리
펼침 방지	있음	없음	있음
사다리 고정	없음	고정 못 있음	없음
작업 위치	사다리 맨 위 3칸 아래	사다리 맨 위 3칸 아래	사다리 맨 위 5칸 아래
작업 인원	1인	1인	1인
양손 사용	양손	양손	양손
몸의 중심	사다리 중심에서 벗어나지 않음	사다리 중심에서 벗어나지 않음	사다리 중심에서 벗어나지 않음
유발 요인	주의 부족	주의 부족	마찰력이 낮은 운동화
원인	#1. 비닐하우스 내 보일러 전원이 사다리를 타고 올라가야 하는 상부에 위치	#1. 감수확을 위해 사다리를 대고 올라감	#1. 비닐하우스 상부에 차광망 설치 위해 사다리를 대고 올라가던 중 발디디는 것을 보지 않고 설치 위치를 보면서 올라감
	#2. 추운 날씨에 비닐하우스 내 보일러를 켜기 위해 사다리를 이용하여 올라감	#2. 빠른 작업을 위해 서두름	#2. 오래된 운동화를 신었으며, 바닥이 닳아 있어서 쉽게 미끄러짐
	#3. 올라가면서 발 디디는 곳을 보지 않고 올라가다가 발을 헛디딤	#3. 올라가면서 발 디디는 곳을 보지 않고 올라가다가 발을 헛디딤.	#3. 사다리 발판에 미끄럼 방지판이 부착되지 않음

- 사다리에서 몸의 중심이 벗어나는 경우 사다리의 불안정을 초래하여 사다리와 함께 추락 손상이 발생 할 수 있습니다. 경사진 면, 불규칙한 바닥, 고정이 되지 않는 불안정한 상태에서 사다리 작업 중 사다리에서 작업자의 중심이 벗어나는 경우 추락 손상 위험이 증가합니다. 사다리 작업 중 많은 농업인이 빠른 작업과 번거로움을 피하기 위해 사다리를 이동 후 작업하지 않고, 손을 뺀 몸의 중심이 사다리에서 벗어난 상태에서의 작업 중 추락 손상 사례가 다수 관찰되었습니다.

	사례 1	사례 2
작목	사과	매실
성별	여성	남성
연령	68	79
날씨	맑음	맑음
손상	어깨 골절	늑골 골절
휴업일	60	30
치료일	25	14
작업	사과봉지 씌우기	매실 수확
바닥	경사짐(15도), 단단	경사짐(30도)
사다리높이	6칸	1.5m
사다리형태	지지대 +사다리	지지대 +사다리
펼침방지	없음	없음
사다리고정	고정못있음	없음(고무패킹)
작업위치	사다리 맨 위칸	사다리 맨 위 1칸 아래
작업인원	1인	1인
양손사용	가능	한손에 절단기
몸의중심	사다리에서 벗어남	사다리 중심에서 벗어남
유발요인	경사진 바닥(15도)	몸의 중심이 사다리에서 벗어남
원인	#1. 맨 위칸에서 작업	#1. 맨 위칸에서 작업
	#2. 경사진 바닥에 사다리가 단단하게 고정되지 못함	#2. 경사진 바닥에 사다리가 단단하게 고정되지 못함
	#3. 몸을 기울이고, 손을 뺀 사다리에서 몸의 중심이 이탈	#3. 몸을 기울이고, 손을 뺀 사다리에서 몸의 중심이 이탈

- 많은 사다리 추락 손상 사례에서 한 개 이상의 안전 작업 절차 미준수로 인한 추락 사고 사례가 파악됩니다.

	사례 1	사례 2	사례 3
작목	감나무	감나무	자두
성별	남성	여성	남성
연령	77	76	78
날씨	맑음, 추위(2월)	맑음	맑음
손상	허리 압박 골절	허리 염좌	허리 압박 골절
휴업일	60	30	30
치료일	60	30	40
작업	감나무 가지 치기	감나무에 감긴 넝쿨 제거	자두 수확
바닥	경사짐, 바닥이 얼어 있음	편평, 단단	고랑과 두둑불규칙
사다리높이	2m	2m	2m
사다리형태	A자형 사다리	1자형 나무 사다리	지지대+사다리
펼침방지	있음	없음	없음
사다리고정	없음(고무 패킹)	없음	있음
작업위치	위에서 3째칸 아래	사다리 맨 위칸	위에서 1칸 아래
작업인원	1인	1인	1인
양손사용	한손에 톱	한손에 낫	양손 사용
몸의중심	벗어나지 않음	벗어나지 않음	사다리 중심에서 벗어남
유발요인	경사면 아래쪽으로 방향을 잡고 작업	사다리 처음 작업	상체를 지지하던 나뭇가지가 부러짐
원인	#1. 경사면 위쪽으로 방향을 잡고 사다리 작업을 해야 하나, 편이를 위해 아래쪽으로 방향을 잡고 작업 수행	#1. 1자형 사다리를 감나무에 걸침	#1. 바닥이 매우 불규칙하여 사다리가 고정되지 않고 흔들거림
	#2. 바닥이 추위로 얼어있음	#2. 넝쿨에 제거하다 손이 달지 않아 한쪽 발을 제일 위칸에 올리고 다른 쪽 발을 올리려는 순간 사다리가 기울어짐	#2. 다리를 사다리에 두고, 상체는 나뭇가지에 기대어 작업을 수행함
	#3. 사다리 아래가 고무로 패킹되어 있어 작업중 쉽게 미끄러짐	#3. 사다리와 함께 추락	#3. 기댄 나뭇가지가 부러지면서 중심을 잃고, 같이 사다리가 흔들거리면서 추락함

2) 환경요인

- 농작업 환경에서 사다리를 놓는 바닥이 경사지거나, 물러서 미끄럽거나, 불규칙한 경우에 사다리가 쉽게 미끄러져 추락 사고 발생 위험이 증가합니다.

표5. 사다리 작업 중 환경요인으로 추락사고가 발생한 사례

과수 나무가 심어진 바닥은 단단하지 못해 사다리가 쉽게 미끄러짐	작업바닥이 불규칙한 경우에 사다리가 쉽게 넘어짐	경사가 심한 곳에서 사다리 작업시 추락 사고 발생 위험은 매우 높음
---	----------------------------------	---



- 경사진 바닥, 불규칙한 바닥, 미끄러운 바닥, 바닥 고정장치 없는 사다리 작업 등 다양한 이유로 사다리가 고정되지 않은채 불안정한 상태에서 사다리 작업을 수행하면서 많은 추락 사고 발생이 관찰되었습니다.

	사례 1	사례 2
작목	사과	자두
성별	여성	남성
연령	74	78
날씨	맑음	맑음
손상	상지 골절	허리 압박 골절
휴업일	40	30
치료일	30	40
작업	사과봉지 씌우기	자두 수확

바닥	편평, 젖음	고랑과 두둑으로 매우 고르지 못함
사다리높이	6칸	2m
사다리형태	지지대+사다리	지지대+사다리
펼침방지	없음	없음
사다리고정	고정못있음	있음
작업위치	사다리 맨 위칸	사다리 위에서 1칸 아래
작업인원	1인	1인
양손사용	가능	양손 사용
몸의중심	사다리에서 벗어나지 않음	사다리 중심에서 벗어남
유발요인	지지대가 미끄러짐	상체를 지지하던 나뭇가지가 부러짐
원인	#1. 맨 위칸에서 작업	#1. 바닥이 매우 불규칙하여 사다리가 고정되지 않고 흔들거림
	#2. 바닥이 단단하지 못해 지지대가 제대로 고정되지 못함	#2. 다리를 사다리에 두고, 상체는 나뭇가지에 기대어 작업을 수행함
	#3. 사다리가 미끄러짐	#3. 기댄 나뭇가지가 부러지면서 중심을 잃고, 같이 사다리가 흔들거리면서 추락함

3) 사다리 요인

- 사다리의 문제로도 추락 사고가 발생할 수 있습니다. 사다리 디딤 발판이 좁거나 미끄럼 방지판이 부착되지 않는 경우, 사다리의 과도한 펼침 방지 장치가 없는 경우, 사다리 다리의 고정 강화 장치가 없는 경우, 사다리가 노후화되어 쉽게 휘거나 부러질 수 있는 경우에 사다리 추락 사고 발생 위험이 증가합니다,

표6. 사다리 작업 중 사다리의 문제로 추락사고가 발생한 사례

사다리 고정장치 파손 및 노후로 제기능 상실	디딤 발판이 매우 좁거나 미끄럼 방지판 미부착	사다리의 과도한 펼침 방지 장치가 없거나 작업자 임의로 제거	사다리의 노후화로 작업중 휘거나 파손된 경우
			

- 사다리 추락 손상 사례에서 사다리 펼침 방지 장치 없이 경사면에서의 작업 중 사다리가 펼쳐지면서 동반 추락 손상이 발생한 등 사다리의 이상으로 다양한 추락 사고 발생이 관찰되었습니다.

사례 1	
작목	사과
성별	여성
연령	49
날씨	맑음
손상	허리 압박 골절
휴업일	40
치료일	30
작업	사과봉지 씌우기
바닥	바닥에 두둑이 형성되어 경사짐
사다리 높이	6칸
사다리 형태	지지대+사다리
펼침 방지	없음
사다리 고정	고정못있음
작업 위치	사다리 4칸
작업 인원	1인
양손 사용	가능
몸의 중심	사다리에서 벗어나지 않음
유발 요인	사다리에 펼침 방지 장치 없음
원인	#1. 지지대를 두둑에 걸치고 작업
	#2. 두둑이 경사지고, 단단하지 않아 지지대가 미끄러짐
	#3. 펼침 방지 장치가 없음
	#4. 지지대가 미끄러지면서 사다리가 펼쳐져 앞으로 넘어가면서 추락

3 사다리 추락사고 사례



3. 사다리 추락 사고 사례

- 사다리 추락 사고는 크게 인적 요인, 환경 요인, 사다리 요인이 원인이 되어 발생함을 살펴보았습니다. 실제 사다리 추락 사고는 한가지 요인으로만 발생하지는 않습니다, 다양한 요인이 원인이 되어 사고가 발생합니다. 여러 사다리 추락 사고 사례를 살펴 보면서 어떤 요인이 원인이 되는지 살펴 보십시오.





재해상황
떨어짐

사다리에서 봉지 씌우기 작업중 떨어짐

1. 사고 내용

- 충청북도 제천시 74세 여성 농업인이 2014년 6월 중순 오후 1시경.
- 과수원에서 사다리를 이용하여 사과 봉지 씌우기 작업 중 사다리가 넘어지면서 추락.
- 작업자가 1.5m 높이에서 추락하여 팔꿈치 골절 및 인대 파열이 발생함.



2. 사고 과정

- 과수원에서 사다리를 이용하여 사과 봉지 씌우기 작업 중 사다리의 제일 윗칸에 올라서서 작업함.
- 과수원 바닥이 단단하지 않아 사다리의 한쪽 지지대가 고정되지 않고 미끄러지면서 사다리가 넘어가서 작업자가 1.5m 높이에서 추락함.
- 사다리 한쪽 지지대가 미끄러지면서 각도가 커졌는데 이를 제어하기 위한 장치가 되어 있지 않아서 작업자가 팔꿈치 골절 및 인대 파열이 발생함.

3. 주요 원인 및 예방 방안

주요 원인	예방 방안
사다리 지지대의 펼침 각도 제어 장치 없음	사다리 설계시 최대 벌어짐 제어장치를 부착함
안전작업 방법 무시	사다리의 최상위에서는 작업을 삼가고 필요시 사다리의 위치 이동 및 기존보다 높은 사다리를 사용함
지지대가 쉽게 미끄러짐	사다리 사용시 사다리가 움직이지 않도록 확실하게 설치하여 작업



Tip 사다리 설치시 경사와 수직이 되도록 설치하고 바닥에 단단히 고정된 상태에서 작업을 수행하며 최상위 위치에서는 작업을 하지 않는다.



재해상황
떨어짐

과수 사다리 이용중 헛딛음에 의한 떨어짐

1. 사고 내용

- 충청남도 아산에서 2014년 당시 67세의 여성 농업인이 5월 15일 오후 2시경 농작업 관련 재해가 발생
- 당시 여성은 8000평 규모의 사과작목 관련 농작업을 수행하기 위해 사다리를 이용하여 과수원에서 작업 중 떨어짐 재해가 발생하여 엉덩이 고관절부위에 골절손상이 발생함



2. 사고 과정

- 과수원에서 적과 작업하실 때 사다리에서 내려오다가 발을 잘못 디더서 바닥으로 떨어져 엉덩이 고관절이 골절됨

3. 주요 원인 및 예방 방안

주요 원인	예방 방안
발받침대를 확인하지 않고 급히 내려옴	사다리 이용시 발받침대의 상태와 위치를 정확히 파악하고 천천히 이동함
사다리의 설치 각도가 적절하지 않음	사다리 설치에 대한 교육을 이수하고 작업시 위험하지 않은 범위에서 작업을 수행



사다리의 설치 방법에 대한 교육을 통하여 적절한 기울기로 작업을 수행하고, 사용시 발판의 상태와 위치를 파악하고 천천히 이동하도록 함



재해상황
떨어짐

과수원에서 사다리 사용 중 추락

1. 사고 내용

- 전라북도 남원시에서 67세 여성 농업인이 2008년 7월 10일 오전 10시경
- 사다리를 이용하여 과수원에서 작업 중 추락재해가 발생하여 얼굴부위에 파열손상이 발생



2. 사고 과정

- 배 봉지 씌우기 작업을 위해 3m 사다리 제일 위에서 작업을 하고 한 칸 내려오려는 순간 사다리가 흔들림
- 사다리가 넘어가면서 사다리에 얼굴을 부딪혀 인대파열사고 발생

3. 주요 원인 및 예방 방안

주요 원인	예방 방안
사다리 지지대 받침 벌어짐	사다리 사용시 사다리가 움직이지 않도록 확실하게 설치하여 작업
벌어짐 제한 장치없음	사다리 설계시 최대 벌어짐 제어장치를 부착함
사다리 안전사용방법 지식 부족	사다리의 최상위에서는 작업을 삼가고 필요시 사다리의 위치 이동 및 기존보다 높은 사다리를 사용함



재해상황
떨어짐

자두 수확 중 사다리에서 추락

1. 사고 내용

- 경상북도 김천시 78세 남성 농업인이 2011년 7월 오전 12시경.
- 사다리를 이용해 자두 수확 중 상체를 지탱하고 있던 가지가 부러져 하체에 힘이 풀려 밑으로 추락.



2. 사고 과정

- 자두 밭에서 사다리를 이용하여 자두를 수확하는 중 자두 밭 내 가파른 두둑 및 고랑으로 인해 땅이 평탄 하지 못해 사다리 설치할 시 균형 잡기가 어려움.
- 작업화를 착용하지 않고 안전장비를 특별히 사용하지 않은 작업자가 윗가지에 몸을 의지해 작업을 수행 중 상체를 지탱하고 있던 가지가 부러짐.
- 하체에 힘이 풀려 2~3m 사다리에서 추락하게 됨.

3. 주요 원인 및 예방 방안

주요 원인	예방 방안
안전장비의 미착용	농작업 수행시 안전장화 및 작업에 필요한 안전장비를 꼭 착용후 작업함
위험인식 부족	사다리 사용시 몸의 중심이 사다리를 벗어나지 않도록 하여 작업을 수행함
자두 밭 내 가파른 두둑 및 고랑	사다리 설치 가이드를 참고하여 경사면과 고르지 못한 지형에서의 사다리 설치 방법을 숙지 후 작업함



재해상황
떨어짐

사다리에서 추락

1. 사고 내용

- 경상남도 거창군에서 72세 남성 농업인이 2015년 10월 10일 오전 10시경
- 사다리를 이용하여 과수원에서 작업 중 추락 재해가 발생하여 다리 부위에 뼈임 손상이 발생



2. 사고 과정

- 지면이 고르지 않은 과수원에서 높은 위치에 있는 감을 수확하기 위하여 A형 사다리를 나무에 걸쳐 놓고 감나무 위해 올라가 감을 수확
- 수확 후 내려 오기위해 사다리를 밟고 서려는 순간 사다리가 넘어감
- 2M 높이에서 바닥으로 떨어져 발이 접질려 빠는 사고 발생

3. 주요 원인 및 예방 방안

주요 원인	예방 방안
감 수확을 위한 적절한 도구 없음	높은 위치의 감 수확을 위한 편이장비를 사용하여 고소작업의 위험 경감
사다리 나뭇가지에 설치 후 미고정	사다리의 다리가 지면에 완전히 지지되도록 설치하고 나뭇가지에 고정시킴
추락방지 안전장비 없음	사다리를 이용하여 높은 위치에 올라갈 경우 추락을 방지할 수 있는 안전장비를 갖추도록 함



재해상황
떨어짐

매실 수확 중 사다리에서 추락

1. 사고 내용

- 경시도 의정부시 79세 남성 농업인이 2012년 6월 오후 4시경.
- 매실 과수원에서 매실을 따기 위해 사다리에 올라가 절단기를 이용하여 나뭇가지를 절단하는 작업 중 사다리가 쓰러지면서 같이 추락하여 늑골이 골절됨.



2. 사고 과정

- 경사가 30도로 급경사인 매실 과수원에서 매실을 수확하기 위해 사다리에 올라가 절단기를 이용하여 나뭇가지를 자름.
- 재해자는 한손에는 절단기를 들고 작업을 진행 하던 중 팔과 몸을 뻗다가 사다리가 흔들리면서 사다리가 쓰러짐.
- 같이 추락하여 늑골이 골절되는 재해가 발생.

3. 주요 원인 및 예방 방안

주요 원인	예방 방안
경사진 과수원 바닥	3점 사다리 설치시 경사진 면으로 사다리를 설치하여 사다리 넘어짐 예방
무리한 작업 수행	사다리 사용시 몸의 중심이 사다리를 벗어나지 않도록 하여 작업을 수행함



재해상황
떨어짐

시설 작업 중 사다리에서 떨어짐

1. 사고 내용

- 강원도 홍천군에서 2014년 당시 48세의 남성 농업인이 9월 중순 오후 2시경 농작업 관련 재해가 발생
- 당시 남성은 200평 규모의 고추작목 관련 농작업을 수행하기 위해 시설에서 사다리를 이용하여 밭에서 작업 중 떨어짐으로 갈비뼈 골절 손상 발생



2. 사고 과정

- 시설하우스를 짓는 작업 중 사다리를 이용하여 높은 위치에서 작업을 수행함
- 바닥이 고르지 못하여 약간의 흔들림이 있었지만 작업을 수행하였고 높은 위치에서 중심이 한쪽 방향으로 이동하여 사다리가 심하게 흔들려 떨어지면서 갈비뼈에 골절이 발생함

3. 주요 원인 및 예방 방안

주요 원인	예방 방안
사다리 설치가 안정적이지 못하였음	고르지 못한 바닥에서 사다리 설치가 필요할 경우 바닥을 평평하게 작업 후 사다리를 설치함
사다리를 이용한 고소작업을 1인이 수행함	사다리 작업 시 보조 작업자의 도움을 받아 사다리를 단단히 고정하고 안정된 상태에서 작업



사다리 작업 시 평평한 바닥에 사다리를 설치하고 보조 작업자의 도움을 받아 사다리를 고정하여 안정된 상태에서 작업을 수행함

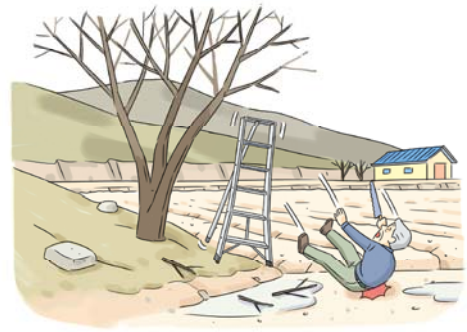


재해상황
떨어짐

감나무에서 추락 후 허리 요통

1. 사고 내용

- 충청남도 금산군 77세 남성 농업인이 2012년 2월 오후 3시경.
- 감나무의 가지를 자르기 위해 사다리를 놓고 올라서서 톱을 사용하던 중 사다리가 미끄러지면서 중심을 잃고 추락하여 허리 요통이 발생.



2. 사고 과정

- 추운 날씨로 인하여 발의 흙이 단단하게 얼어 있는 상태에서 발 가장자리에 있는 감나무의 가지를 자르기 위해 사다리 사용법을 모르는 작업자가 사다리를 놓고 올라서서 톱을 사용하여 작업함.
- 사다리의 3개 지지대를 정확하게 고정 시키지 않은 상태로 작업을 수행하다 사다리가 미끄러짐.
- 몸의 중심을 잃고 추락하여 허리가 바닥에 부딪치면서 요통이 발생.

3. 주요 원인 및 예방 방안

주요 원인	예방 방안
안전한 사다리 사용방법을 알지 못함	사다리 사용에 관한 안전수칙을 숙지하고 사다리 작업을 수행함
추운 날씨로 지면이 얼음	미끄러운 바닥에 의해 사다리가 흔들릴 가능성이 있으면 고정장치를 설치하여 사다리의 흔들림을 예방함
경사진 지형에 잘못 설치된 사다리	3점 사다리 설치시 경사진 면으로 사다리를 설치하여 사다리 넘어짐 예방



재해상황
떨어짐

보일러실에서 추락

1. 사고 내용

- 경상남도 밀양시 66세 남성 농업인이 2011년 10월 중순 오후 4시경.
- 날씨가 추워 비닐하우스내의 보일러를 켜기 위해 사다리를 이용해 오르던 중 발을 헛디더 추락하여 무릎이 골절됨.



2. 사고 과정

- 날씨가 추워 비닐하우스내의 보일러를 가동하려고 함.
- 전원이 아래쪽에 있지 않고 상부에 위치하여 사다리를 이용해 올라감.
- 작업자의 적지 않은 연세로 인해 다리에 힘이 없어 발을 헛디더 추락하여 무릎이 골절되는 재해 발생.

3. 주요 원인 및 예방 방안

주요 원인	예방 방안
전원의 높은 위치	자주 사용하는 전원장치의 경우 사용하기 편한 위치에 전원박스를 설치함
좁은 폭의 사다리 사용으로 불안정한 설치	보일러에 사다리 설치시 흔들림을 최소화하고 안전하게 고정되는 사다리 사용
고령화에 따른 근력저하	무리한 작업은 피하고 평소 근력운동 및 스트레칭을 자주 실시함



재해상황
떨어짐

차광망 설치 작업 중 추락

1. 사고 내용

- 경상남도 밀양시 54세 여성 농업인이 2004년 9월 말 오후 1시경.
- 비닐하우스 위에 차광망을 설치하기 위해 사다리를 이용해 올라가 작업을 하던 중 발을 헛디더 추락하여 무릎 골절.



2. 사고 과정

- 비닐하우스 위에 차광망을 설치하기 위해 사다리를 사용함.
- 바닥 밑면의 마찰력이 적은 험 운동화를 착용한 작업자가 안전의식의 부족으로 사다리에 올라가 작업을 하던 중 발을 헛디더 2~3m 높이에서 추락하여 무릎이 골절 되는 재해가 발생.

3. 주요 원인 및 예방 방안

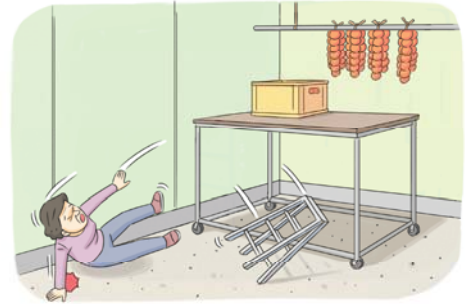
주요 원인	예방 방안
마찰력이 적은 험 운동화 착용	농작업시 작업에 적합한 안전장비를 착용하고 작업을 수행함
안전의식 부족	사다리 사용에 관한 안전 수칙을 숙지하고 작업을 시작함
사다리의 발을 지탱하는 부분의 좁은 면적	하우스에 사다리 설치시 안전하게 지지할 수 있는 넓이의 사다리를 사용하여 적절한 각도와 완전히 고정되게 설치함



창고에서 전도

1. 사고 내용

- 경상북도 상주시에서 68세 여성 농업인이 2014년 10월 30일 오후 3시경
- 사다리를 이용하여 창고에서 작업 중 전도 재해가 발생하여 손목 부위에 골절 손상이 발생



2. 사고 과정

- 콧감을 생산하기 위해 수확한 감을 창고에 걸어서 말리는데 높이 매달아야 하므로 보조 도구 위에 올라가서 작업을 함
- 보조 도구의 높이가 1m 80cm 정도 되는데 한 번에 올라서지 못하여 작은 사다리를 밟고 올라가다가 내려오던 중 사다리가 넘어짐
- 콘크리트 바닥으로 떨어져 손목골절 사고발생

3. 주요 원인 및 예방 방안

주요 원인	예방 방안
작업대와 사다리가 일체형이 아니어서 작업 중 작업대의 흔들림으로 사다리와 간격이 멀어짐	작업대에 적당한 사다리를 부착하여 안전한 이동이 가능하도록 함
보조 작업자가 근처에 있지만 혼자 내려옴	안전한 사다리 작업에 대해 숙지하고 위험을 인지하였을 경우 주변 작업자에게 도움을 요청함
작업대와 사다리 사이 간격이 떨어져 있고 사다리 높이가 낮음	작업에 적절한 높이의 사다리를 사용하고 작업대와 떨어지지 않도록 고정함

4 사다리 추락사고 예방



4. 사다리 추락 사고 예방

- 사다리 작업 중 안전작업 절차를 준수하고, 정기적인 사다리의 점검(사다리 다리 고정 장치, 파손 위험 등), 편의를 위해 사다리의 안전장치를 제거하지 않고(펼침 방지 장치 제거 등), 사다리 사용이 빈번한 농작업 환경에서 경사진/미끄러운/불규칙한 바닥의 정비가 이루어 진다면, 사다리 추락사고 발생은 예방할 수 있습니다.
- 농업인 사다리 추락 사고의 예방은 1) 작업전 준비 및 조치와 2) 작업 중 안전 작업 절차 준수로 구분됩니다.

표7. 농업인 사다리 추락 사고 예방 방안

농업인 사다리 작업 추락 손상 예방 활동		
작업 전	1. 평소 하체 근력 및 균형감 유지	1. 하지 근력 강화 및 균형감각 유지 운동 2. 사다리 추락 위험 증가 건강문제 개선
	2. 사다리 점검	1. 사다리 고정 장치 점검 2. 발판의 미끄럼 방지 점검 3. 펼침 방지 장치 점검 4. 사다리 노후화로 인한 파손 가능성 확인
	3. 작업환경 바닥 개선	1. 작업면의 경사 완화 조치 2. 불규칙한 작업면 개선 조치 3. 무른 바닥의 다지기 조치 4. 고정된 장소에서 상시적인 사다리 사용시 계단 설치
작업 중	1. 사다리 놓기	1. 바닥의 단단함을 확인 후 작업 2. 가능한 바닥을 편평하게 한 후 작업 3. 불규칙한 바닥을 고르게 한 후 작업
	2. 사다리 오르기	1. 사다리 미고정, 불안정시 개선 후 사다리 오르기 실시 2. 헛디딤 방지를 위한 주의 강화 3. 신발 바닥이 마찰력이 높은 작업화 착용
	3. 사다리 위 작업	1. 사다리 맨 위 3~4발판이하에서 작업 2. 중심이 사다리에서 벗어나지 않고 작업 3. 최소 한 손 이상은 자유롭게 사용 가능 4. 경사면에서 작업 중 위 방향을 보면서 작업 수행 5. 과수나무 사다리 작업시 가지를 밟거나 기대지 않고 작업 6. 가능한 2인 1조 작업 수행 (사다리 작업자+작업보조자) 7. 충분한 작업시간 확보

1) 작업 전 조치




- 사다리 추락 손상 예방을 위한 작업전 준비와 조치는 다음 세가지로 구분됩니다.

- ① 농업인 건강 유지를 위한 노력
- ② 사다리 점검
- ③ 작업환경 바닥 개선

(1) 건강 유지를 위한 노력

사다리 작업시에는 하지 근력과 균형감각 유지가 필요합니다. 평소 하지 근력 유지를 위한 꾸준한 운동이 필요하며, 균형 감각에 영향을 미치는 건강 문제가 있는 경우에는 사다리 작업을 삼가거나, 부득이한 경우에 2인 1조 작업을 해야 합니다.

표8. 사다리 작업을 위한 건강 유지 노력

하지 근력 강화	<p>사다리 오르/내리기 반복과 사다리 위 작업 중 중심 유지는 하지에 피로감 및 부담이 증가되어, 평소 하지 근력 강화 및 균형감각 유지를 위해 자가 스트레칭 교육이 필요함</p>		
	<p>① 천천히 일어나기</p>  <p>의자에 앉은 자세에서 천천히(약 5초간)일어서기를 반복하면 하지 근력 증가에 도움이 됨</p>	<p>② 줄에 맞추어 걷기</p>  <p>바닥에 선을 긋고, 선에 맞추어 한발 앞에 바로 다른발을 내딛으며 10m이상 걷는 연습을 반복하면 균형감각 유지에 도움</p>	<p>③ 다리 뻗기</p>  <p>의자에 앉은 자세에서 천천히 한쪽 발을 들고 완전히 뻗은후 5초간 유지후 다른 발도 동일하게 반복 운동</p>
추락 위험 건강문제 개선	<p>60세 이상의 농업인에게서 다음과 같은 건강문제를 가지고 있는 경우에 사다리 작업을 멀리하거나, 최소 2인 1조로 사다리 작업을 해야함.</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 수면제, 항우울제, 진정제 복용 ② 평소 백내장, 녹내장 등 안과 질환 ③ 평소 심한 어지러움, 두통 ④ 파킨슨씨병, 심한 관절염, 심한당뇨 		

(2) 사다리 점검

평소에 사다리 점검을 주기적으로 실시하여 작업중 사다리 이상으로 인한 추락 사고 발생을 예방해야 합니다. 점검 항목은 다리 고정장치, 발판 미끄럼 방지판, 사다리 과도한 펼침 방지 장치, 그리고 노후화로 인한 파손 위험 점검입니다.

표9. 정기적인 사다리 점검 실시

<p>다리 고정 장치 점검</p>	<p>과수, 밭 등 흠바닥에서의 사다리 작업 중 사다리의 미끄러짐, 불안정을 방지하기 위해서는 미끄럼 방지 고정장치(Spike foot)가 필요함. 오래 사용하는 경우 파손, 마모등으로 미끄럼 방지 기능을 제대로 하지 못하는 경우가 있어 작업전 점검이 필요함</p>	 <p>고정장치</p>
<p>발판 미끄럼 방지 점검</p>	<p>사다리 오르/내리기 중에 발판을 딛다가 미끄러져 추락 손상 사례가 다수 있어, 폭이 넓은 발판을 사용하거나, 발판에 미끄럼 방지를 위한 요철이 있는 사다리를 사용해야 함. 미끄럼 방지기능이 있는 발판이라도 노후화 되거나, 이물질이나 겨울에 물에 젖어 얼어있는 경우에는 미끄러질 위험이 증가하므로 점검 필요</p>	 <p>미끄럼 방지</p>
<p>펼침 방지 장치 점검</p>	<p>사다리 작업 중 사다리 관절이 고정되지 못하고 펼쳐지는 경우 추락 손상의 원인이 됨. 한쪽 사다리 또는 지지대가 미끄러지더라도 펼침 방지 장치가 있는 경우 추락 손상을 예방할 수 있음. 일부 농업인의 경우는 판매시에 설치된 펼침 방지 끈을 제거하고 사용하는가 다수 있는 반면, 펼침 방지를 위해 자가로 펼침 방지 조치를 취하는 농업인도 다수 있음.</p>	 <p>펼침방지 자가조치</p>
<p>노후화로 인한 파손 가능성 점검</p>	<p>과수 사다리의 경우 발판외에 지지대가 노후화되거나 평소 과중한 힘이 오랫동안 주어지는 경우 휘거나 파손될 위험이 있음. 정기적인 강력 확인 등 노후화된 사다리를 점검하여 파손 위험이 있는 경우에는 새것으로 교체가 필요함.</p>	 <p>지지대 휨</p>

(3) 작업환경 개선

농작업 환경 바닥의 경사가 심하거나, 물러서 미끄럽거나, 불규칙한 바닥에서 사다리 작업을 수행하는 경우 추락 사고 발생 위험이 높습니다. 평소 이에 대한 개선 노력이 필요합니다.

표10. 정기적인 사다리 점검 실시

<p>작업면의 경사 완화 조치</p>	<p>일부 과수원의 경우 땅의 경사가 심한 곳이 많으며, 이러한 작업 환경에서 사다리 작업 중 추락 손상 위험이 증가함. 경사면의 완화 조치가 어려운 경우도 있으나 사다리 작업이 빈번한 곳에서는 경사면을 완화 시킬 수 있는 조치를 취하여 사다리 작업 중 추락 손상에 기여해야 함</p>	 <p>45도이상 경사도</p>
<p>불규칙한 작업면 개선 조치</p>	<p>바닥이 불규칙한 경우 사다리가 불안정하여 쉽게 흔들리거나 넘어질 위험이 증가함. 사다리를 두는 바닥이 불규칙한 경우는 사다리의 고정장치를 강화하거나 가능한 바닥을 편평하게 한 후 사다리를 설치하고 작업을 수행해야 추락 손상 위험을 감소시킬 수 있음.</p>	 <p>두둑, 고랑으로 불규칙</p>
<p>무른 바닥의 다지기 조치</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 바닥이 단단하지 못하고 무른 경우에는 경사가 지거나 불규칙하지 않음에도 사다리가 고정되지 못하고, 작업중 미끄러지거나 흔들려 추락 손상 위험이 증가함. 과수원의 경우 과수 주변으로 고랑이 형성되어 자연스럽게 나무밑에 두둑이 형성되는데, 두둑은 단단하지 못하여 쉽게 파이거나 무너질 위험이 높음. 이러한 두둑에 사다리를 놓고 작업중에 사다리가 미끄러지면서 넘어가 추락 손상이 발생하는 사례가 있음 - 사다리를 놓을 바닥이 무른 경우에는 다지기 조치 후 사다리 작업을 실시해야 함. 	 <p>과수나무가 심어진 부분의 두둑은 약하고 무름</p>

2) 작업 중 안전작업 절차 준수

사다리 추락 손상 예방을 위한 작업 중 준수 사항은 사다리 안전작업 절차로 다음과 같이 구분됩니다.

- ① 사다리 놓기
- ② 사다리 오르기
- ③ 사다리 위에서 작업

표11. 사다리 추락 손상 예방을 위한 작업 중 준수사항

사다리 놓기
<ul style="list-style-type: none">- 작업 전 준비 사항 및 조치사항에서 사다리 점검 및 작업환경 위험요인 개선 사항을 작업전 확인 후 사다리를 놓음.- 작업전 사다리 점검 사항으로는 다리 고정장치, 발판 미끄럼 방지, 펼침 방지 장치, 노후화로 인한 파손 가능성 점검임- 작업환경 위험요인 점검 사항은 작업면의 경사, 불규칙한 작업면, 무른 바닥의 확인임
사다리 오르기
<ul style="list-style-type: none">- 사다리를 오를 때는 발판을 헛디디지 않도록 오르기 중 발판을 쳐다보면서 사다리를 오르는 주의 강화가 필요함. 위의 작업 대상을 쳐다보면서 오르거나, 다른 곳을 주시하면서 내리는 경우 헛디딤 사고가 다수 발생함.- 주의 강화와 함께 신발 바닥이 마찰력이 높은 작업화를 착용해야 함. 사다리 발판에 미끄럼 방지 조치가 되지 않거나, 노후화되어 제기능을 못하는 경우라고 작업화 바닥의 마찰력이 높은 경우에 사다리 발판에서 미끄러지는 추락 사고를 예방할 수 있음.



사다리 위 작업

<p>사다리 맨 위에서 3~4발판 이하에서 작업</p>	<p>작업 대상이 높아 무리하게 사다리의 맨위 발판을 밟고 작업 중 추락 손상이 다수 발생. 사다리의 맨위를 밟고 작업하는 경우 중심 유지가 어렵기 때문에 신체를 사다리에 지지 할 수 있도록 사다리 맨위에서 3~4발판 아래에서 작업을 수행하도록 함.</p>	 <p>맨위 발판에서 작업 수행 사례</p>
<p>최소 한 손 이상은 자유롭게 사용 가능</p>	<p>사다리 작업 중 추락 위험 발생시 주변의 시설물 또는 나무/나무가지를 붙잡아야 추락을 모면할 수 있으나, 양손에 작업도구 등을 작업을 하는 경우 추락 위험 모면이 어려움. 사다리 작업 중에는 가능한 양손이 자유롭게 사용 가능할 수 있어야 하며, 작업 도구가 필요한 경우에는 최소한 한 손 이라도 자유롭게 사용 가능해야 함.</p>	
<p>경사면에서 작업 중 위 방향을 보면서 작업 수행</p>	<p>부득이하게 경사면에서 사다리 작업을 수행하는 경우에는 반드시 작업자가 경사면 위쪽을 향해서 작업을 수행해야 함. 반대로 경사면 아래쪽을 보고 작업을 수행하는 경우에 사다리가 미끄러지는 상황에서 추락 위험이 증가함.</p>	 <p>경사면 아래를 보고 작업수행사례</p>
<p>몸의 중심이 사다리에서 벗어나지 않고 작업</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 사다리 작업 중 발생하는 추락 손상의 많은 사례가 사다리 위 작업 중 사다리에서 몸을 기울여 팔을 뻗는 자세에서 작업 중 몸의 중심을 잃거나, 사다리가 흔들려 추락하는 사고임 빠른 작업과 사다리를 옮기는 번거움을 피하기 위해 몸의 중심이 사다리에서 벗어나 작업을 수행하게 됨. - 사다리 작업 중에는 반드시 몸의 중심이 사다리에서 벗어나지 않아야 함. 	 <p>몸의 중심이 사다리에서 벗어남</p>
<p>과수나무 사다리 작업시 가지를 밟거나 기대지 않고 작업</p>	<p>과수나무 작업시에는 사다리에 발을 걸친채 나뭇가지에 몸의 중심을 두고 작업 중에 나뭇가지가 부러져 추락 손상이 발생하는 사례가 다수 관찰됨 과수나무의 장력이 강하더라도 다양한 원인으로 언제든 나뭇가지가 부러질 위험이 있으므로, 사다리에 몸을 기대거나 중심을 두고 작업을 수행해야 함.</p>	 <p>나뭇가지 밟고 작업</p>

농업인의 사다리 추락사고 사례와 예방방안

발행일 2018년 12월

발행인 농촌진흥청 국립농업과학원장 이용범

편집인 농촌진흥청 국립농업과학원 농업공학부장 이승기

편집기획 원진직업병관리재단 부설 녹색병원 윤간우
농촌진흥청 국립농업과학원 농업인안전보건팀장 이경숙

편집위원 원진직업병관리재단
윤간우, 신용석, 김신범, 허승무, 김성훈, 오윤희, 강양원
농촌진흥청 국립농업과학원 농업인안전보건팀
최동필, 김경란, 김경수, 최원종, 박수인, 김호철, 서민태,
이민지, 안민지, 이현경

발행처 농촌진흥청 국립농업과학원 농업공학부 농업인안전보건팀
54875 전라북도 전주시 덕진구 농생명로 310
농업인건강안전정보센터 <http://farmer.rda.go.kr>

인쇄 진흥기획인쇄 Tel. 063)211-5589

ISBN 979-11-956626-3-0 93500