기계 안전

식품기계 작업안전

Module형 교재
2015 - M - 075

산업재해예방
안전보건공단

학습목표
PURPOSE

일반목표

- 이 모듈 교재는 식품기계 사용작업 안전에 필요한 정보를 제공한다. 논의될 주제는 식품기계 개요, 식품기계 위험요인 및 재해 예방대책, 식품기계 안전수칙 등이다

세부목표

- 식품 제조 과정에서 다양하게 접할 수 있는 식품기계의 전반적인 내용을 이해한다
- 식품기계의 구조 및 용도에 따라 잠재된 위험요인과 재해 발생유형 및 법적 제작·안전기준을 이해하고 안전대책을 강구할 수 있다
- 주요 식품기계별 안전수칙을 재정리함으로써 안전한 작업을 습관화할 수 있다

차 례
CONTENTS

식품기계 일반	체크포인트 Check Point	04
식품기계의 위험요인 및 재해 예방대책	체크포인트 Check Point	11
주요 식품기계별 안전수칙	체크포인트 Check Point	32
연습문제		40

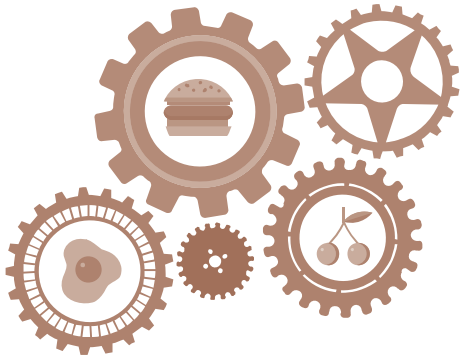
01.

식품기계 일반

식품기계의 전반적인 개요를 이해하고 사용
용도에 따른 식품기계 분류를 이해할 수 있다

01 식품기계의개요

02 식품기계의분류



01 식품기계의 개요

인간은 먹을 수 있는 자연 재료로부터 다양한 영양분을 원활히 섭취하기 위해 여러 가지의 조리방법들을 사용해왔다. 가정에서는 조리할 음식의 양이 적고 시간적 제한이 적어 주로 칼 등 간단한 도구를 사용하고 있으나, 식품별 제조업체가 전문화되고 많은 음식점들이 등장함에 따라 인력의 절감과 음식의 질적 향상을 위해 식품 재료를 다량으로 용이하게 가공하고 조리하는 식품기계의 필요성이 대두되었고, 현재에는 식품별로 다양한 기능을 가진 식품기계가 개발되어 사용되고 있다.
이와 같은 식품기계는 식품 재료를 가공하는 기계와 가공된 재료를 조리하는 기계로 분류할 수 있으며 식품 재료의 저장, 운반 및 뒤처리에 필요한 일체의 기계, 설비들을 포함하고 있다.

02 식품기계의 분류

용도에 따른 분류

● 곡물 가공기계

자연 상태의 곡물을 음식으로 조리하기 위해 가공하는 기계로서 도정기, 세미기, 제분기, 자동맷돌, 콩 가는 기계, 착유기 등이 있다

곡물가공기계

벼를 도정하는 자동 현미 도정기

도정한 쌀을 씻는 세미기

재래식 맷돌을 응용한 자동 맷돌

깨 등에서 기름을 짜내는 착유기

● 곡물 조리기계

쌀 등 1차 가공된 곡물로 음식을 만드는 기계로서 반죽기, 제빵기(오븐), 제면기, 취반기, 김밥 제조기 등이 있다

곡물조리기계

밀가루 반죽및 혼합기

밀가루 반죽기

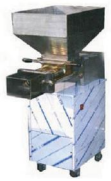
밥 혼합기

삼각김밥 제조기

김밥 자르는 기계

제면기

만두피 제조기



메주 제조기

● 채소류 가공기계

채소를 자르는 등 다량으로 음식의 재료를 만드는 기계로서 채소 절단기, 무 채절기, 파채기, 탕파 절단기, 구근류 탈피기, 양념 가는 기계, 다용도 조리기계, 과일 박피기, 김 구이기계, 칡즙기 등이 있다

채소류가공기계

양념 분쇄기

양배추 채썰기

양념 분쇄기

감자 탈피기

고추 절단기

채썰기

파채기

고춧가루분쇄기

● 육류 가공기계

자연 상태 또는 냉동된 육류를 가공하고 조리하는 기계로서 탈모기, 육절기, 슬라이서, 고기 가는 기계, 육류 칼집기, 골절기, 연육기, 순대 충전기, 꼬치 구이기 등이 있다

육류가공기계

슬라이서(냉동육)

슬라이서(연육)

탈모기(닭털 뽑는 기계)

민서기(고기를 가는 기계)

골절기

순대충전기

● 생선 가공기계

생선을 자르고 껍질을 벗기며 마른 생선을 찢는 등 생선을 가공하는 기계로서 생선 탈피기, 생선 회절기. 오징어 구이기, 인열기, 오징어 롤러 등이 있다

생선가공기계

박피기(생선회용)

회절기(생선회 써는 기계)

생선 토막 절단기

오징어 인열기
(마른 오징어를 늘려 찢는 기계)

● 기타

재료를 가공하여 식품을 만드는 기계 외에 부대설비 또는 상품화하기 위한 기계들로서 혼합기, 진공 포장기, 압축기, 제빙기, 빙삭기, 세척기, 건조기 등 다양한 기계들이 개발되어 사용되고 있다

초콜릿커터기

진공 포장기

제빙기

빙삭기

체크포인트
Check Point

chapter 01

1. 식품기계의 분류

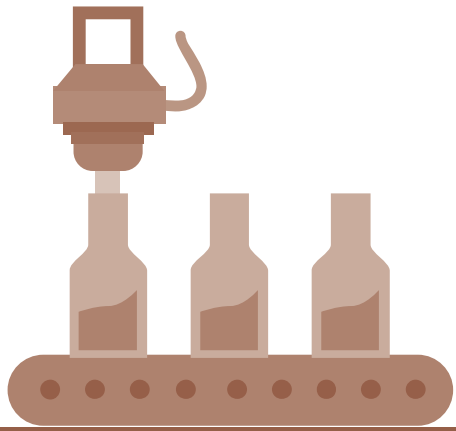
- **곡물 가공기계**
  자연 상태의 곡물을 음식으로 조리하기 위해 가공하는 기계로서 도정기, 세미기, 제분기, 자동맷돌, 콩 가는 기계, 착유기 등이 있다
- **곡물 조리기계**
  쌀 등 1차 가공된 곡물로 음식을 만드는 기계로서 반죽기, 제빵기(오븐), 제면기, 취반기, 김밥 제조기 등이 있다
- **채소류 가공기계**
  채소를 자르는 등 다량으로 음식의 재료를 만드는 기계로서 채소 절단기, 무 채절기, 파채기, 탕파 절단기, 구근류 탈피기, 양념 가는 기계, 다용도 조리기계, 과일 박피기, 김 구이기계, 칡즙기 등이 있다
- **육류 가공기계**
  자연 상태 또는 냉동된 육류를 가공하고 조리하는 기계로서 탈모기, 육절기, 슬라이서, 고기 가는 기계, 육류 칼집기, 골절기, 연육기, 순대 충전기, 꼬치 구이기 등이 있다
- **생선 가공기계**
  생선을 자르고 껍질을 벗기며 마른 생선을 찢는 등 생선을 가공하는 기계로서 생선 탈피기, 생선 회절기. 오징어 구이기, 인열기, 오징어 롤러 등이 있다
- **기타**
  재료를 가공하여 식품을 만드는 기계 외에 부대설비 또는 상품화하기 위한 기계들로서 혼합기, 진공 포장기, 압축기, 제빙기, 빙삭기, 세척기, 건조기 등 다양한 기계들이 개발되어 사용되고 있다

02

식품기계의 위험요인 및 재해 예방대책

식품기계별 위험요인 및
재해예방대책을 이해하고 적용할 수 있다

01 롤러기
02 커터기
03 혼합기
04 히터기
05 세척기
06 식품 가공기계의 제작 및 안전 기준



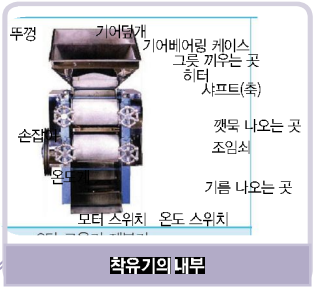
01 롤러기

● 구조 및 적용기계

맞물리는 롤러에 곡물, 채소, 육류, 생선 등 재료를 밀어넣어 가루를 만들거나 채소, 육류, 생선들을 다지는 기계들로서 정미기, 제분기, 제면기, 착유기, 양념 다짐기, 칠즙기, 오징어 롤러들이 해당된다

롤러기

2단롤러 제분기



착유기의 내부

● 위험요인

-회전하는 롤러에 손을 올릴 경우 손이 회전하는 롤러에 붙어 돌아 맞물리는 롤러 사이 또는 롤러와 구조체의 좁은 틈새에 손이 끼이게 되어 손이 손상되게 되는데 롤러에 끈적이는 물질이 붙어 있고 속도가 빠를 경우 손이 말려들어갈 위험이 높아지며 작업자가 면장갑 등을 착용할 경우 위험성이 커짐

-노출된 벨트(V-Belt)나 자동이송장치에 말려들어갈 위험

-전기장치의 누전으로 인한 감전의 위험

● 재해 예방대책

-작업 시 주걱 등 적절한 수공구를 사용하여 손이 롤러에 닿지 않도록 한다

-청소작업 시에도 솔 등의 전용 청소기구와 고압 세척수를 사용하여 손이 롤러에 닿지 않도록 한다

-작업자는 두꺼운 고무장갑이나 면장갑을 착용하고 작업하지 않아야 한다

-회전하거나 이동하는 부분에 말려들어갈 수 있는 헐거운 옷을 착용하지 않으며 벨트 구동부의 방호덮개는 제거하지 않는다

-전기기계와 전기부품은 밀폐된 외함 내에 설치하거나 방수형을 사용하고, 기계 몸체는 접지선을 연결하며, 인입 차단기는 누전 차단기를 설치하는 등 누전 시 감전 예방조치를 하여야 한다

02 커터기

● 구조 및 적용기계

식품 파쇄·절단기로서 절단날이나 도구의 회전력 또는 플런저의 왕복운동에 의한 충격력을 이용하여 채소, 육류, 어류 등의 식품을 으깨거나 자르는 기계를 말하며, 회전하거나 상하로 움직이는 칼날에 재료를 넣어 채소, 육류, 생선들을 자르는 기계들로서 채소 절단기, 무 채절기, 파채기, 탕파 절단기, 육절기, 슬라이서, 육류 칼집기, 민서기, 골절기, 생선 탈피기, 생선 회절기, 인열기, 김밥 절단기들이 해당된다

커터기

채썰기 내부

골절기

● 위험요인

-회전하는 칼날에 손이나 손가락이 접촉하면 베이게 될 위험

-노출되어 회전하거나 왕복 작동하는 기계장치에 말리거나 끼일 위험

-절단 시 뼈 조각이나 톱날 조각이 튀어 눈이나 안면을 손상시킬 위험

-전기장치의 누전으로 인한 감전의 위험

● **재해 예방대책**

-고기를 톱날 안으로 넣을 때는 밀어넣는 판을 사용하는 등 회전하는 칼날 근처에 손이 가지 않도록 보조기구를 사용한다

-작업 시에는 보호구(안전장갑, 보안경)을 착용한다

-절단작업 중 다른 작업을 동시에 하지 않으며, 기계를 가동 중인 상태로 방치하지 않는다

-전기기계와 전기부품은 밀폐된 외함 내에 설치하거나 방수형을 사용하고, 기계 몸체는 접지선을 연결하며, 인입 차단기는 누전 차단기를 설치하는 등 누전 시 감전 예방조치를 하여야 한다

-산업안전보건법 제35조에 따라 자율안전확인 기준(제작 및 안전기준)의 조치사항을 준수함을 신고하고 제작된 기계를 사용하여야 하고, 제작자의 사용설명서를 숙지한 후 작업하여야 한다

03 혼합기

● **구조 및 적용기계**

통의 내부에 회전 날(Blade)을 설치하고 통을 회전시키거나, 축에 연결된 회전 날을 회전시켜 식품 재료를 혼합하거나 가공하는 기계들로서 반죽기, 구근류 탈피기, 다용도 조리기계, 탈모기 등이 해당된다

혼합기

반죽기(회전 날이 옆으로 누워 있다)

가루반죽혼합기(회전 날이 세워져 있다)

● **위험요인**

-내부에 회전 날이 있는 반죽기 등 혼합기로 작업을 하거나 청소할 때 걸려 있는 재료를 떨어내려다 회전 날에 말리게 될 위험

-벨트(V-Belt)등 노출되어 회전하거나 왕복 작동하는 기계장치에 말리거나 끼일 위험

-전기장치의 누전으로 인한 감전의 위험

● **재해 예방대책**

-회전 날에 걸린 재료를 단순히 털어버리려 하지 않아야 한다

-식품을 밀어넣는 기구(수공구, 차공구 등)를 이용한다

-회전하는 기계에 말릴 수 있는 헐거운 옷이나 해진 옷, 장갑 등을 착용하지 않는다

-산업안전보건법 제35조에 따라 자율안전확인 기준(제작 및 안전기준)의 조치사항을 준수함을 신고하고 제작된 기계를 사용하여야 하고, 제작자의 사용설명서를 숙지한 후 작업하여야 한다

-걸려 있는 재료는 기계를 정지시킨 후 집게나 끌게 등 수공구를 사용하여 빼내고, 걸린 재료를 용이하게 제거하기 위해서는 회전 날을 저속으로 전후 회전시킬 수 있는 기능(촌동 : Inching)이 필요하다

-통의 상부에는 방호덮개와 인터록을 설치하여 덮개를 열면 기계 작동을 정지토록 하여야 한다

-전기기계와 전기부품은 밀폐된 외함 내에 설치하거나 방수형을 사용하고, 기계 몸체는 접지선을 연결하며, 인입차단기는 누전차단기를 설치하는 등 누전 시 감전 예방조치를 하여야 한다

04 히터기

● **구조 및 적용기계**

식품 재료에 열, 증기 등을 가하거나 데워진 기름, 물 등에 식품 재료를 넣어 조리하는 기계들로서 취반기, 압력솥, 오븐, 토스트기, 오징어 구이기, 꼬치 구이기 등이 있다

히터기

가스압력취반기

회전식 국솥, 튜긴 솥

● **위험요인**

-스팀, 뜨거운 국, 끓거나 튀는 뜨거운 액체 등에 화상을 입거나 데일 위험

-뜨거워진 용기나 기계에 닿아 데일 위험

-가스 누출 또는 뜨거운 기름 등에 의한 화재·폭발의 위험

-전기장치의 누전으로 인한 감전의 위험

-무거운 밥판 등을 인력운반하다 요통 재해를 당할 위험

● **재해 예방대책**

-내부에 압력이 있는 조리기나 스팀 오븐의 문은 열지 않으며, 문을 열 때에도 만약의 경우를 대비하여 작업자 자신에게서 떨어진 쪽으로 입구가 향하도록 하여 문을 연다

-모든 그릇과 팬 및 금속 손잡이는 뜨겁다고 생각하고 해당 작업에 적합한 내열 장갑, 앞치마 등 보호장구를 착용한 후 작업을 해야 한다

-장비의 조작은 사용자 지침서를 숙지하고 따라야 한다

-뜨거운 기름에 물이 들어가지 않도록 하며, 뜨거운 기계 주변에서 손이 잘 닿지 않는 곳까지 무리하게 손을 뻗지 않는다

-뜨거운 밥판, 국통, 기름 등 이동 시에는 무리하게 들고 운반하려 하지 말고 이동대차를 사용하여야 하며, 운반 중 쏟아지지 않게 하고 요통 재해를 예방하여야 한다

-가스 사용장소에는 가스 종류에 적합한 위치(LPG : 하부, LNG : 상부)에 가스누출검지기를 설치하고 주기적으로 정상 작동 여부를 점검하여야 한다

-지정된 장소에 적합한 소화기를 비치하고, 항상 출구와 통로에 장애물이 없도록 깨끗하게 정돈한다

-전기히터 등 전기기계와 전기부품은 밀폐된 외함 내에 설치하거나 방수형을 사용하고, 기계 몸체는 접지선을 연결하며, 인입차단기는 누전차단기를 설치하는 등 누전 시 감전 예방조치를 하여야 한다

05 세척기

● **구조 및 적용기계**

재료나 도구를 세척제와 물, 스팀 등을 사용하여 세척하는 기계

세척기

자동세척기

각종세정제 보관창고

● **위험요인**

-각종 세척제 등 유해화학물질을 흡입 또는 삼키거나, 접촉하여 중독되거나 피부 등이 손상될 위험

-고온의 물이나 스팀을 사용할 경우 갑자기 누출되어 화상을 입을 위험

-전기장치의 누전으로 인한 감전의 위험

● **재해 예방대책**

-사용하는 세척제에 대한 물질안전보건자료(MSDS)를 확보하고 용기의 외부에 위험성이 표기된 것만 사용한다

-세척제에 적합한 개인보호구를 착용한다

-항상 화학물질의 용기를 닫아 낮은 선반에 보관한다

-세척제 보관장소는 잠그고 경고표시를 게시한다

-세척제를 흡입하거나, 삼키거나, 접촉하였을 경우 조치 요령과 비상시 응급조치요령을 마련하고 훈련하여야 한다

-고온의 물이나 스팀을 사용하는 세척기 사용 중에는 기계 작동이 정지하고 물이나 스팀의 분출 정지 여부를 확인하고 기계의 문을 열어야 한다

-세척기에 사용되는 전동기 등 전기기계와 전기부품은 밀폐된 외함 내에 설치하거나 방수형을 사용하고, 전기기계와 기계 몸체는 접지선을 연결하며, 인입차단기는 누전차단기를 설치하는 등 누전 시 감전 예방조치를 하여야 한다

06 식품 가공기계 (파쇄·절단·혼합·제면기)의 제작 및 안전기준

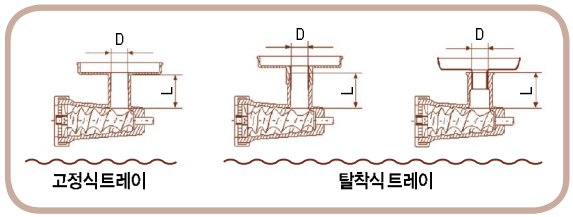
2013년 3월 1일부터 「산업안전보건법」 제35조 및 「산업안전보건법 시행령」 제28조가 개정되어 식품 가공기계 중 파쇄·절단·혼합·제면기가 자율안전확인 신고 대상품으로 정해져 시행됨에 따라 기계 제작자는 이에 따른 자율안전확인 기준(제작 및 안전기준)의 조치사항을 준수하여 기계를 제작하여야 하고, 이를 신고함과 동시에 기계에 법령에 적합한 표시를 하여야 하는데 주요 내용은 다음과 같다

파쇄·절단·혼합기 투입구의 안전조치

● 주입구형 분쇄기 등 주입구의 안전조치

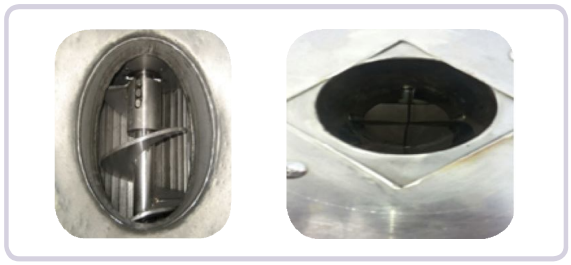
- 제한판이 없는 주입구 가장자리와 원과의 안전거리(L) : 푸셔를 사용하는 주입구

  • 주입구 직경 D≤46mm 경우 → L≥ 100㎜
  • 주입구 직경 46<D≤52mm 경우 → L≥ 120㎜



- 주입구의 직경이 52㎜ 이상인 식품 파쇄기에는 개구부 직경이 52㎜ 이하로 된 손 접근 제한판을 설치할 것

주입구의 모습및 주입구에 제한판을 설치한 모습



- 탈착식 트레이 또는 제한판을 설치할 경우에도 안전거리는 유지되어야 하며, 트레이 등을 제거한 후 안전거리가 유지되지 않을 경우에는 트레이 등 제거 시 기계의 작동이 정지되도록 연동회로를 구성해야 한다

● 호퍼형 분쇄기 및 혼합기 호퍼의 안전조치

- 주입호퍼 및 주입장치를 완전히 밀폐된 구조로 제조하거나, 호퍼 입구에 기계식 차단봉, 방호다공판, 광전자식 방호장치를 설치하여야 한다

밀폐 구조로된 절단기

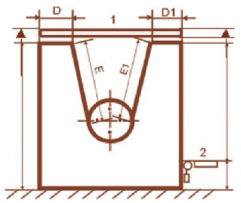
- 덮개식 구조의 주입호퍼는 덮개에 인터록 스위치를 설치하여 연동회로를 구성하고 덮개 개구부의 위험구역에 신체의 일부가 도달할 수 없도록 충분한 안전 틈새를 확보하여야 한다

덮개식 구조의 주입호퍼가 열린 모습 및 덮개식 구조의 주입호퍼가 닫힌모습

- 연속작업 등 설비의 특성상 광전자식 안전장치 또는 연동 덮개 등을 설치하지 못하는 경우에는 개구부를 통하여 위험구역에 신체의 일부가 도달할 수 없도록 충분한 안전거리를 확보하여야 한다

- 바닥에서 위험점까지의 거리는 2.25m 이상
- 바닥에서부터 호퍼 가장자리까지 거리가 1.6m(높이 1.6m)를 초과하는 경우 호퍼 안쪽의 감시가 가능하도록 거울, 레벨지시기 등을 설치
- 디딤판 또는 플랫폼 등 서 있는 위치로부터 호퍼 가장자리까지 높이는 1.1m 이상
- 바깥쪽 벽은 매끄러운 수직면과 같이 기계에 작업자가 올라가는 것을 방지할 수 있는 구조

파쇄기 등의 안전거리



1 : 기계식 차단봉, 방호다공판, 광전자식 방호장치를 설치
2 : 디딤판등을 설치한모습
H1 ≥ 1.6m H2 ≥ 1.1m
H1 + D + E ≥ 2.25m
(고정식 디딤판설치한 경우를 포함)
H3 + H2+ D1 + E1 ≥ 2.25m
(인터록 디딤판등을 설치한 경우)

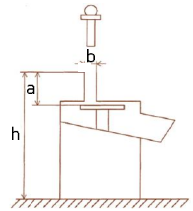
- 주입호퍼에 디딤판 또는 플랫폼을 설치하는 경우 다음 요건에 적합해야 한다
  - 디딤판 등으로부터 주입호퍼 내의 위험점까지 거리가 2.25m 이하인 경우에는 디딤판 등에 연동장치를 설치
  - 디딤판 등의 바닥은 폭 500㎜, 길이 400㎜, 발끝막이 높이는 15㎜ 이상 되어야 하며 미끄러지지 않는 구조여야 함. 다만 높이가 500㎜ 이내인 경우에는 폭 400㎜, 길이 350㎜ 이상
  - 디딤판 등의 높이가 500㎜를 초과하는 경우에는 계단 또는 사다리를 설치하며, 사다리의 발판은 길이 500㎜, 폭 80㎜ 이상이며, 사다리 각도는 수평으로부터 70° 미만

● 식품 절단기의 주입구 및 호퍼의 안전조치

- 플런저 또는 푸셔를 사용하는 주입구는 다음 요건을 만족해야 한다
  - 주입구의 직경(b)이 80mm 이하인 경우 안전거리

개구부의 최대 치수(b) (단위 : ㎜)	호퍼 가장자리로부터 블레이드사이의 안전거리 (a)	
	절단 틈새 깊이	절단 틈새 깊이
	≤10인 경우	>10인 경우
≤55	≥120	≥120
≤60	≥130	≥130
≤70	≥150	≥230
≤80	≥150	a≥230 및 h≥1,400
>80	연동장치가 부착된 푸서	

플런저 또는 푸셔를 사용하는 식품 절단기의 안전거리

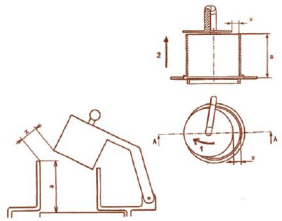


- 주입구 직경(b)이 80㎜를 초과하는 식품 절단기는 푸셔의 끝단과 주입구 가장자리 사이의 틈새(x)가 다음 조건에서 작동되도록 연동형 푸셔를 설치할 것

  a≥150mm인 경우 → x≤60mm

  130mm≤a<150mm인 경우 → x≤45mm

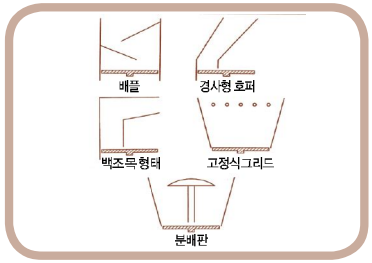
가장자리 틈새 X



1 : 회전동작
2 : 이동동작

- 식품 절단기에는 배플(Baffle)식, 경사식(Slopping), 신축식(Swan Neck Extention), 고정 다공판식(Fixed Grid), 덮개 연동식(Interlocked Hopper Lid), 분배판식(Distributor Plate) 등의 호퍼를 설치하여 사용할 수 있다

호퍼의 종류



- 호퍼 상부에 수동식 덮개를 설치하는 경우에는 다음 요건을 만족해야 한다
  - 덮개에는 손잡이를 설치하고 덮개를 열고 닫는 데 필요한 힘이 250N을 넘지 않을 것
  - 덮개와 같이 움직이는 기계부품은 카운터웨이트, 스프링 등을 이용하여 급하게 닫히지 않는 구조

- 호퍼 상부에 동력 작동식 덮개를 설치하는 경우에는 다음 요건을 만족해야 한다
  - 덮개의 닫힘은 가동유지장치(Hold-to-run)의 조작을 통해서만 가능할 것
  - 덮개가 닫힐 때 호퍼 본체와의 거리가 200㎜ 이내에서는 닫힘 속도가 초당 50㎜를 초과하지 않을 것
  - 배관 또는 호스의 파손 등의 파손으로 동력이 차단되는 경우 덮개의 작동이 정지될 것

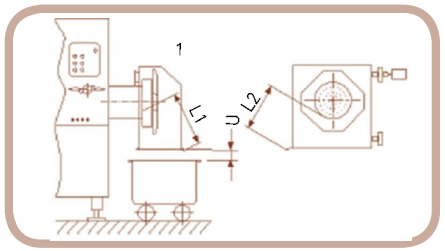
파쇄·절단·혼합기 배출구의 안전조치

● 식품 파쇄기 등의 배출구측에는 기계의 특성에 적합한 안전조치를 해야 한다

- 배출구에 설치되는 다공판(Plate)은 다음의 요건에 적합해야 한다
  - 판의 두께는 5㎜ 이상이고 구멍의 크기는 8㎜ 이하
  - 배출구 방향에서 원하우징 내부로 다공판을 밀어넣는 방식

- 배출구측에 구멍의 크기가 8㎜ 이상인 판을 사용하는 경우에는 다음 요건을 만족하는 보호후드를 설치해야 한다

보호후드 설치 시 식품파쇄기 등 배출구

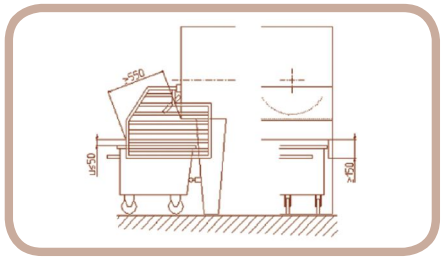


1: 보호후드를 설치
L1 ≥ 1.8 x D
L2 ≥ 1.2 x D
U ≤ 50㎜

● 식품혼합기 등 배출구측에 가드 설치 시 안전조치

- 가드는 작업 방향으로 550mm 이상 돌출되어야 하며, 기계 측면으로도 돌출되도록 할 것
- 트롤리 또는 컨테이너와 가드 사이의 간격은 50mm 이하이며 측면으로부터의 접근도 방호
- 가드 또는 트롤리, 컨테이너가 방호 위치로부터 50mm 이상 벗어날 경우 혼합 축이 정지하거나 배출 플랩이 닫히도록 연동장치를 설치
- 그릴 모양의 보호후드를 사용하거나 막대 형태의 보호후드를 사용할 경우 위험구역에 신체의 일부가 도달할 수 없도록 충분한 안전거리 또는 안전틈새를 확보할 것

혼합기 배출구 -가드



파쇄·절단·혼합기 구동부 등의 안전조치

● **구동부 등 위험구역 접근 방지를 위한 가드를 설치하고, 청소 또는 작업공정의 변경 등의 이유로 가드를 개방할 필요가 있는 장소에는 연동식 가드를 설치해야 한다**

연동식 가드의 센서 및 연동식 가드의 센서를설치한모습

● **웜 및 절단공구의 안전한 설치 및 분해작업을 위해 다음 각 목과 같은 조치를 해야 한다**

- 다공판의 지름이 106㎜를 초과하는 경우에는 분해, 조립을 위한 도구(Ejector, Extractor 등)를 별도로 제공해야 하며, 도구는 구동측에서 웜키를 분리시킬 수 있어야 한다

전용공구를사용하여커터날을분해하고있는모습

- 다공판의 지름이 106㎜ 이하인 경우에는 취출용 집게를 이용하여 웜 및 절단공구를 분해할 수 있어야 하고, 탈착식 웜케이싱의 경우에는 웜과 절단공구를 두드려서 풀 수 있어야 한다

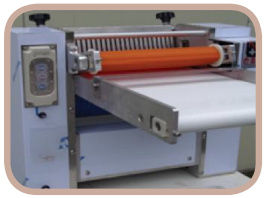
집게를사용하여절단날을분해하는모습

파쇄·절단·혼합기 등의 전기 안전조치

● 식품 파쇄기는 사용 조건 및 물청소 등으로 인해 감전 위험이 높으므로 직접 또는 간접적인 물 분사에 전기부품이 노출되지 않는 구조여야 한다

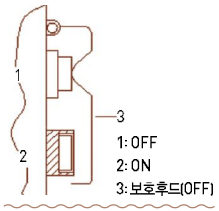
● 기계 본체에 부착된 제어반 또는 작업장 내부에 설치된 제어반 등 외부에 노출된 전기장치의 수분 유입 방지를 위한 보호등급은 IP X5일 것

전기장치(조작스위치)에수분유입방지조치를한모습



● 개방형 외함의 구조는 고정식 덮개의 구조이거나 임의로 외함을 개방할 수 없도록 키 등을 부착하여야 하며, 외함 개방 시 충전되어 있는 부분의 보호등급은 IP 2X 이상의 직접 접촉 방호가 되어 있거나 통전이 차단되도록 한다

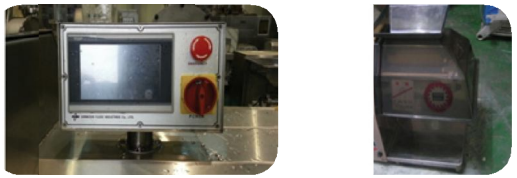
개방형외함에키를부착한모습및외함내부충전부에방호커버를설치한모습



후드가 설치된
전원투입·차단스위치

● 고압의 물청소로 인해 외부 전기 조작장치에 물이 침투하지 못하도록 전기 조작장치를 후드로 덮거나, 고압의 물청소에 적합한 멤브레인 스위치 또는 유사한 스위치를 사용해야 한다. 이 경우 외부 조작장치를 덮고 있는 후드는 전원의 투입·차단을 위해 들어 올릴 수가 있는 구조여야 하며, 후드가 닫힌 경우 후드로 인해 전원차단스위치의 사용이 제한되지 않아야 한다

● 식품 파쇄기 등에는 기계 조작자 방향에서 조작할 수 있는 전원 투입·차단스위치나 비상정지장치를 설치해야 하며, 전원투입스위치 등은 불시에 작동되지 않도록 보호되어야 한다



기계 전면에 전원차단스위치와 비상정지스위치를 설치한 모습

● 전원차단장치는 다음 요건을 만족해야 한다

- 부하전류 등에 충분한 용량을 가진 차단기를 전원회로의 모든 상을 차단토록 설치
- 작동 표시로 'O'(개방) 및 'I'(투입) 표시
- 손잡이 등 외부 조작기구를 구비
- 전원차단장치의 조작 손잡이는 지면으로부터 0.6~1.9m 사이에 위치
- 전동기는 정전 등에 의해 전원이 차단된 후 재통전되었을 때 불시 기동되어서는 안 됨

제어반에 전원차단장치를 설치한 모습 및 조작반에 전원차단장치를 설치한 모습

● 정격출력 0.5㎾ 이상의 전동기 및 전원 전압에 직접 접속되는 제어회로 및 제어회로 변압기에는 과전류 보호조치를 해야 하는데, 차단기 또는 퓨즈 설치 시 차단용량은 해당 전동기 등의 정격전류에 대하여 차단기는 250%, 퓨즈는 300% 이하여야 하며, 과전류차단장치는 분기회로마다 설치되어야 하고, 과부하 보호로 전원이 차단되는 경우 개폐장치는 모든 상도체를 차단시켜야 한다

제어반 내부에 차단기와 과전류 보호장치가 설치된 모습

● 전기회로의 배선은 부하의 용량과 특성에 적정한 굵기와 배선 종류를 선정해야 하고, 제어반 등의 전선 인입구에는 배선 피복이 손상되지 않도록 보호조치가 되어야 하며, 배선의 단자 체결 부분은 볼트 및 너트의 풀림 또는 탈락이 없어야 한다

● 제어회로는 1, 2차측이 분리된 권선 방식의 제어용 변압기를 사용해야 하고, 제어전압은 변압기로부터 공급될 때 277V를 초과하지 않아야 하며, 조작전압은 대지전압 교류 150V 이하 또는 직류 300V 이하여야 한다

● 비상정지스위치는 적색 버섯형(돌출) 누름 버튼으로 주변의 배경색은 황색이어야 하고, 로프 작동형 비상정지장치는 상시에 로프의 적정 장력이 유지되어야 하며, 로프에 적색과 황색으로 식별 표시를 해야 한다

기계의 전면에 비상정지스위치를 설치한 모습 (적색 버튼에 황색 테두리)

● 비상정지장치는 작동과 동시에 구동부 전원이 차단되는 방식으로 직접 배선으로 정지회로를 구성해야 하고, 작동신호가 전자로직이나 통신회로망을 경유하는 신호전송 방식으로 이루어지지 않아야 하며, 회로상에 여러 개의 비상정지장치가 설치된 경우 작동된 모든 비상정지장치가 복귀되기 전에는 기계가 작동되지 않아야 한다

제어반의 외부에 부착한 경고표시 및 감전 위험 경고표시

● 전기장치로 인한 감전 위험이 있는 곳에는 아래와 같은 경고표시를 부착해야 한다

● 손으로 작동되는 제어장치의 손잡이는 표면온도가 55℃를 초과하지 않아야 하고, 신체 일부분의 접촉이 가능한 방호가드의 표면온도는 65℃를 초과하지 않아야 한다

파쇄·절단·혼합기 등의 전기시험

● 접지연속성 시험

PE 단자와 보호본딩회로 일부의 적절한 지점 사이에서 실시하며 10A 이상의 전류를 인가하였을 때 최대 전압강하의 값이 표에 제시한 값을 초과하지 않아야 한다

시험 대상전선의 최소유효 단면적(㎟)	최고 전압강하(V)
1.0	3.3
1.5	2.6
2.5	1.9
4.0	1.4
>6.0	1.0

● 절연저항시험

전원선과 보호본딩 회로 사이에 직류전압 500V를 인가하여 측정한 절연저항값이 1㏁ 이상이어야 한다

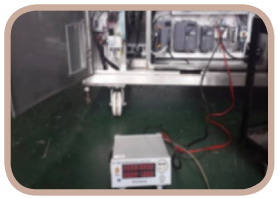
● 내전압시험

안전초저전압 또는 그 이하에서 작동되도록 설계된 선로를 제외한 모든 회로의 도체와 보호본딩 회로 사이에 최소 1초 이상의 시험전압을 인가하였을 때 견딜 수 있어야 한다

● 잔류전압시험

전원이 차단된 이후에도 60V 이상의 잔류전압이 있는 노출 충전부는 전원 차단 후 5초 이내에 장비 기능에 영향을 미치지 않는 범위에서 60V 이하가 되도록 방전되어야 한다

전기시험을 실시하는 모습



파쇄·절단·혼합기 등의 명판(자율안전확인 표시)

● 식품 절단기에는 다음 각 목의 사항을 표시해야 한다

-제조자명 및 주소

-제조자에 의한 형식 또는 형식번호

-제조연월

-일련번호

-자율안전확인 표시

식품가공기계의 명판 및 자율안전확인 표시

1. 식품기계 사용 시 재해 발생 유형

- 말림, 끼임
- 베임, 절단
- 고열에 의한 화상, 데임
- 중량물 운반에 따른 요통
- 넘어짐
- 유해화학물질에 노출
- 감전
- 화재, 폭발

2. 식품기계 구조에 따른 재해 발생 유형

- 롤러기 : 말림, 끼임, 감전, 넘어짐, 중량물 운반에 따른 요통
- 커터기 : 베임, 절단, 감전, 넘어짐, 중량물 운반에 따른 요통
- 혼합기 : 말림, 끼임, 감전, 넘어짐, 중량물 운반에 따른 요통
- 히터기 : 고열에 의한 화상, 데임, 화재, 폭발, 감전, 넘어짐, 중량물
- 세척기 : 유해화학물질에 노출, 감전, 넘어짐

체크 포인트
Check Point
chapter 02

식품기계 일반 ■
식품기계의 위험요인 및재해 예방대책 ■
주요 식품기계별 안전수칙 ■

3. 재해 발생 유형에 따른 재해 예방대책

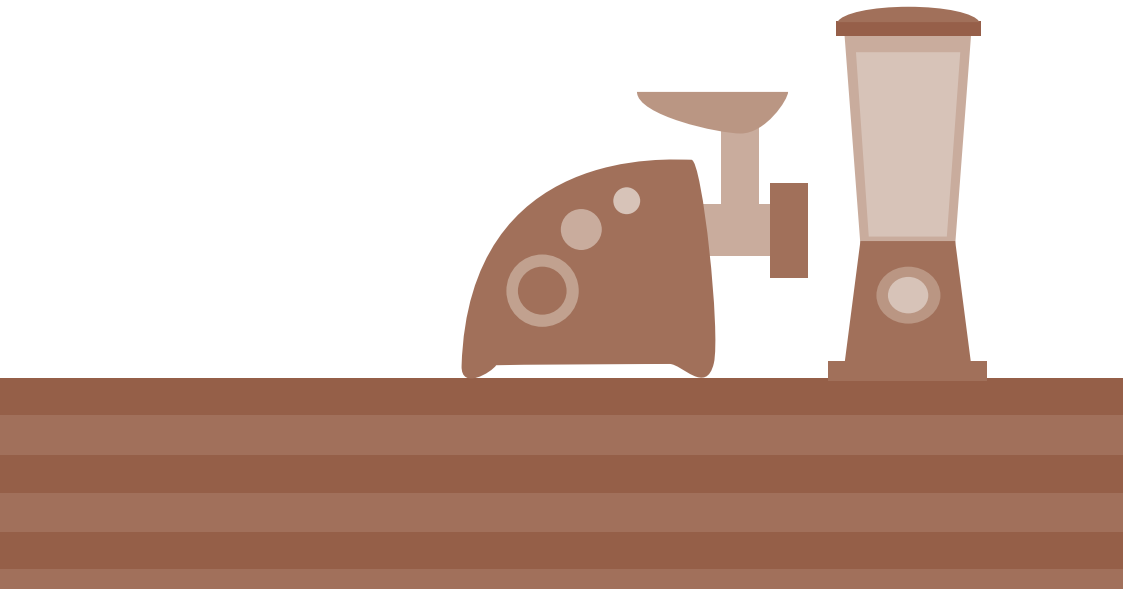
- 말림, 끼임 : 회전하는 기계 구조체에 신체나 옷 등이 말리지 않도록 회전체의 노출이 최소화된 기계를 사용하고, 작업 시 수공구를 사용하여 신체 접촉이 없도록 한다
- 베임, 절단 : 작업 시 회전하는 칼날에 신체 접촉이 없도록 칼날의 가이드 또는 덮개를 조정하고 작업자는 보호구를 착용한 후 작업에 집중한다
- 고열에 의한 화상, 데임 : 뜨거운 기름솥 등은 신체가 접촉되지 않도록 보호대를 설치하고, 내열장갑 및 앞치마 등 개인보호구를 착용하며, 무리한 운반을 하지 않는다
- 중량물 운반에 따른 요통 : 25㎏ 이상이 되는 운반물은 2인 운반하거나, 이동대차를 사용한다
- 넘어짐 : 작업장의 바닥은 미끄럽지 않는 재질과 구조로 설치하고 배수가 양호하게 하며, 바닥에 흘린 재료나 기름 등은 즉시 제거하는 등 청결을 유지하고 통로는 정리정돈하며, 바닥이 미끄럽지 않는 신발을 착용한다
- 유해화학물질에 노출 : 세척제에 적합한 보호구를 착용한 후 작업을 실시한다
- 감전 : 사용 중인 기계는 접지하고 누전차단기를 설치하며, 세척작업 시에는 반드시 플러그를 뽑고 전기장치에 물이 들어가지 않도록 한다
- 화재, 폭발 : 가스 사용설비는 주기적으로 가스 누설을 점검하고, 가스검지기를 적절한 장소에 설치하며, 설비의 주변에 소화기를 비치한다

03

주요 식품기계별 안전수칙

주요 식품기계별 안전수칙을 숙지하여
실제로 적용할 수 있다

01 제면기 안전수칙
02 민서기 안전수칙
03 골절기 안전수칙
04 혼합기 안전수칙
05 오븐과 기름솥 안전수칙



01 제면기 안전수칙

● 위험요인

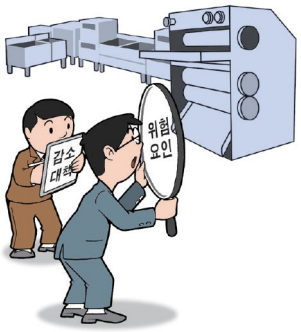
- 말림, 끼임
- 감전
- 중량물 운반에 따른 요통

제면기

기계 상부에 안전장치인 누름판이 있고 방호덮개 설치가 양호함

● 안전수칙

- 전원 플러그를 꽂기 전에 스위치 상태가 꺼진 상태에 있는지 확인
- 작동 시 제작자의 운전지침 준수
- 한꺼번에 재료를 너무 많이 넣지 않도록 함(기계 고장의 원인이 되고 작동 시 내용물이 밖으로 튀어나옴)
- 두꺼운 고무장갑이나 면장갑을 착용하지 않으며 재료를 롤러에 밀어넣을 때 롤러에 손이 닿지 않도록 주의하고 가능한 수공구를 사용
- 누름판 등 안전장치를 해체하고 작업하여서는 아니 됨
- 사용 종료 후 또는 과부하나 이상 소음 발생 시에는 전원 스위치를 끄고 기어를 중립으로 한 후 전원 코드를 콘센트로부터 완전히 분리
- 25kg 이상이 되는 재료나 제품의 운반 시 2인 이상 작업 또는 운반구 사용
- 청소 전 반드시 전원 플러그를 뽑고 모터나 스위치에 물이 들어가지 않도록 함
- 관리책임자 지정 및 관리감독 철저



02 민서기 안전수칙

● 위험요인

- 원기어의 절단작용으로 인한 베임
- 말림, 끼임
- 감전
- 중량물 운반에 따른 요통

민서기

민서기 투입구와 밀어넣기봉

민서기

안전장치에 대해
올바르게 숙지한다

● 안전수칙

- 작동 또는 청소등 유지·보수 시 제작자의 운전 및 정비지침 준수
- 육류 등을 투입구 아래로 밀어넣을 때에는 반드시 밀어넣는 도구를 이용
- 원의 날 부분에는 접촉 금지 (청소 시 솔이나 고압수 사용)
- 벨트 구동부 등 기계의 회전부위는 방호덮개를 설치
- 25kg 이상 되는 재료나 제품의 운반 시 2인 이상 작업 또는 운반구 사용
- 청소 전 반드시 전원 플러그를 뽑고 모터나 스위치에 물이 들어가지 않도록 함
- 관리책임자 지정 및 관리감독 철저
- 작업 시작 전에 기계 이상 여부를 점검

03 골절기 안전수칙

● 위험요인

- 베임, 절단
- 말림, 끼임
- 절단 시 뼈 조각이나 톱날 조각이 날아와 맞음
- 감전

골절기

파틀의 상부에 칼날 유도장치 가있음

안전장갑의 착용

● 안전수칙

- 작동 또는 청소 등 유지·보수 시 제작자의 운전 및 정비지침 준수
- 올바른 높이로 칼날 유도장치를 낮춘 후 톱을 작동시키며 최소 간격이 허용되도록 유지
- 골절기 또는 육절기 등 회전 날을 보유한 식품기계 작업 시는 개인보호구를 필히 착용(안전장갑,보안경)
- 고기를 톱날 안으로 넣을 때는 밀어넣는 판을 사용
- 25kg 이상 되는 재료나 제품의 운반 시 2인 이상 작업 또는 운반구 사용
- 골절기 작업 중 다른 작업을 병행하지 않도록 함
- 청소 전 반드시 전원 플러그를 뽑아 모터나 스위치에 물이 들어가지 않도록 함
- 관리책임자 지정 및 관리감독 철저
- 작업 시작 전에 기계 이상 여부를 점검

04 혼합기 안전수칙

● 위험요인

- 말림, 끼임
- 중량물 운반에 따른 요통
- 감전

혼합기

혼합기

혼합기(탱크로테이팅설치형모습)

● 안전수칙

- 작동 전 용기가 제자리에 있으며 부속품들이 고정되어 있는지 확인
- 작동 또는 청소 등 유지보수 시 제작자의 운전 및 정비지침 준수
- 작동 중 안전덮개를 제거하지 않으며 교반실 내부에 절대 손을 넣지 않아야 함(안전덮개의 간격은 손가락이 들어가지 않는 것 선택)
- 원하는 반죽이 되었으면 전원 스위치를 끈 후 고정레버를 열림 방향으로 한 상태에서 교반실을 앞으로 완전히 당긴 다음 고정레버를 닫힘으로 한 후 반죽을 꺼냄
- 달라붙은 재료를 닦아내거나 제거하기 전에 혼합기 전원을 끄고 주걱, 집게, 끌게 등 수공구를 사용
- 사용 종료 후 또는 과부하나 이상 소음 발생 시에는 전원 스위치를 끄고 기어를 중립으로 함
- 25kg 이상 되는 재료나 제품의 운반 시 2인 이상 작업 또는 운반구 사용
- 청소 전 반드시 전원 플러그를 뽑아 모터나 스위치에 물이 들어가지 않도록 함
- 관리책임자 지정 및 관리감독 철저
- 산업안전보건법에 따른 제작 및 안전기준에 적합한지 여부를 점검

05 오븐과 기름솥 안전수칙

● 위험요인

- 고열에 의한 화상, 데임
- 화재, 폭발
- 감전
- 중량물 운반에 따른 요통
- 넘어짐

오븐과 기름솥

가스오븐

회전식 국솥, 튀김솥

● 안전수칙

- 화재, 폭발을 방지하기 위해 가스 오븐과 스토브를 켜기 전에 누설 여부, 안전장치 등을 사전 점검
- 뜨거운 팬을 다루기 위해서는 건조된 오븐용 장갑을 사용
- 적절한 크기와 무게의 팬을 사용
- 작업 시 주방용(방수) 앞치마 반드시 착용(특히 뜨거운 물이나 기름을 사용하는 작업)
- 바닥은 미끄럽지 않는 재질로 설치하고 주방 바닥, 배수로 덮개 등의 기름기와 이물질은 수시로 제거하고 청소하는 습관을 가져야 함
- 높은 온도의 물 또는 25kg 이상 되는 재료나 제품의 운반 시 운반구를 사용하거나 2인 이상 작업
- 내부에 압력이 있는 기계의 문을 열 때에는 압력 분출을 확인하고 문의 정면에 서지 않아야 함
- 청소 전 반드시 전원 플러그를 뽑아 전기장치나 스위치에 물이 들어가지 않도록 함
- 관리책임자 지정 및 관리감독 철저

1. 골절기 안전수칙

- 골절기 작동 시 제작자의 운전지침 준수
- 올바른 높이로 칼날 유도장치를 낮춘 후 톱을 작동시키며 최소 간격이 허용되도록 유지
- 골절기 또는 육절기 등 회전 날을 보유한 식품기계 작업 시에는 개인보호구 필히 착용(안전장갑, 보안경)
- 고기를 톱날 안으로 넣을 때는 밀어넣는 판을 사용
- 25㎏ 이상 되는 재료나 제품의 운반 시 2인 이상 작업 또는 운반구 사용
- 골절기 작업 중 다른 작업을 병행하지 않음
- 청소 전 반드시 전원 플러그를 뽑아 모터나 스위치에 물이 들어가지 않도록 조치
- 관리책임자 지정 및 관리감독 철저

체크 포인트
Check Point
chapter 02

식품기계 일반 ■
식품기계의 위험요인 및 재해 예방대책 ■
주요식품기계별 안전수칙 ■

2. 혼합기 안전수칙

- 작동 전 용기가 제자리에 있으며 부속품들이 고정되어 있는지 확인
- 작동 시 제작자의 운전지침 준수
- 작동 중 안전덮개를 제거하지 않으며 교반실 내부에 절대 손을 넣지 않음(안전덮개의 간격은 손가락이 들어가지 않는 것 선택)
- 원하는 반죽이 되었으면 전원 스위치를 끈 후 고정레버를 열림 방향으로 한 상태에서 교반실을 앞으로 완전히 당긴 다음 고정레버를 닫힘으로 한 후 반죽을 꺼냄
- 달라붙은 재료를 닦아내거나 제거하기 전에 혼합기 전원을 끄고 주걱, 집게, 끌게 등 수공구를 사용
- 사용 종료 후 또는 과부하나 이상 소음 발생 시에는 전원 스위치를 끄고 기어를 중립으로 함
- 25㎏ 이상 되는 재료나 제품의 운반 시 2인 이상 작업 또는 운반구 사용
- 청소 전 반드시 전원 플러그를 뽑아 모터나 스위치에 물이 들어가지 않도록 조치
- 관리책임자 지정 및 관리감독 철저

연습문제
Exercises

1 식품 재료를 가공하고 조리하는 기계에 속하지 않는 것은?

❶ 정미기 ❷ 골절기
❸ 세척기 ❹ 민서기

2 칼날이나 톱날을 장착한 커터기에서 주로 발생되는 재해 발생 유형은?

❶ 베임·절단 ❷ 넘어짐
❸ 떨어짐 ❹ 데임

3 김치의 재료가 되는 양념을 버무릴 때 사용하는 혼합기의 재해 예방대책이 아닌 것은?

❶ 회전하는 주걱에 걸린 재료를 단순히 떨어 버리려 하지 않는다
❷ 기계의 문을 열 때 문의 정면에 서지 않는다
❸ 달라붙은 재료를 닦아내거나 떨어낼 때 기계를 정지한다
❹ 교반실 상부 덮개에 인터록을 설치하고 덮개를 열면 기계를 정지하도록 한다

연습문제
Exercises

4 칼날이나 톱날을 장착한 커터기 작업 시 착용하여야 할 손 보호구는?

❶ 고무장갑 ❷ 면장갑
❸ 내열장갑 ❹ 안전장갑

5 무게가 30㎏인 뜨거운 국을 담은 통을 운반하려고 하는 데 적합하지 않은 것은?

❶ 이동하려고 하는 통로를 청소하고 정리정돈한다
❷ 3~4보만 이동하면 되므로 조금 무리가 되더라도 혼자서 운반한다
❸ 이동대차에 올려 운반한다
❹ 2인이 운반한다

6 가스를 사용하는 식품기계의 주변에 설치하고 비치하여야 할 재해 예방기기 2종류는?

7 바닥에 떨어진 재료를 밟거나, 바닥에 떨어진 기름이나 세척제에 미끄러져 발생할 수 있는 재해 유형은?

참고문헌
bibliography

● 한정열 외 3명, 식품기계설비 작업안전 2005.

2015 - 교육미디어 - 1012

식품기계 작업안전

집필자 초판 구영호 (안전보건공단)
개정판 구영호 (안전보건공단)

기획 교육미디어실

발행일 초판 2007년 6월
1차 개정판 2015년 11월

발행인 이영순

발행처 안전보건공단
울산광역시 중구 종가로 400(북정동)
Tel 052.7030.500

편집디자인 필드가이드
Tel 02.6375.2665

고객불편신고센터 Tel 1644.4544
Fax 1644.4549

이 교재를 안전보건공단의 동의 없이 무단으로 수정, 편집하거나 이를 활용하여 다른 저작물을 제작하는 것은 저작권법에 위반되는 것이므로, 이를 금합니다.

산업재해예방
안전보건공단

안전보건공단 울산광역시 중구 종가로 400 (북정동)