절임탱크 양수/배수 및 탈수장치가 완비된 설비 연구

이정익*, 경태곤**
*인하공업전문대학 기계공학부 기계설계공학과 교수
**주식회사 코리아푸딩 생산팀 과장
e-mail:jilee@inhatc.ac.kr

A Study on the Facilities with Water Supply/Drainage and Dehydration System in Pickling Tank

Jeong-Ick Lee*, Tae-Gon Kyung**
*Mechanical Design Engineering, Dept. of Mechanical Engineering, Inha Technical College j
**Korea Fooding Inc., Production Team

요 약

본 논문은 경기도 기술닥터 사업의 일환으로 진행된 내용이다. (주)코리아푸딩은 수십개의 보쌈 체인점을 거느린 생산공장을 가진 본사로 보쌈에 들어가는 식재료의 대부분을 공급한다. 특히 보쌈과 같이 먹는 재료로 배추, 무 등의 절임음식들을 가공함에 있어 무거운 물통을 적채하는 과정에서 근골력 질환이 자주 발생하고 생산자의 상당부분이 작업을 이행하지 못하고 단기간에 그만두는 일로 2021현 현장애로 기술지원에서 절임탱크 양수/배수 및 탈수장치를 자문하였고 중기애로기술지원에서 이를 개선할 수 있는 절임탱크 양수/배수 및 탈수장치가 완비된 설비를 시제작하게 되었다. 본 시작품이 완성됨으로써 회사는 근골격 질환자를 없애는 만족도를 높였으며, 사원이직의 이탈도 막았다. 또한, 염수 공급 자동화장치로 시간을 30분 정도 단축시킴으로써 생산량을 재고시키는 효과도 얻을 수 있었다.

1. 서론

본 연구를 통해 절임배추 양수/배수 및 탈수장치가 완비된 설비 시작품을 제작하고자 한다. 현장애로 기술지원에서는 다음과 같은 요청이 있었다. 첫째, 공장내 염수자동화 시설 구축에 대한 기술지원 요청, 둘째, 염수자동공급 장치의 시스템 운영에 관한 하드웨어 및 소프트웨어의 기술 자문 요청이 있었다. 셋째, 염수자동화 시스템에 대한 기술도입 등 전반의 기술 자문 요청과 마지막으로 자동화기계 운영시스템 작동에 관한 기술 자문 요청이 있었다. 이 모든 요구조건을 담아 중기애로 과제의 결과 현장애로 결과물로 제시된 절임배추 양수 및 배수장치를 시제작하여 현장 설치 후 운영을 할 수 있었고 그 결과 종사자들의 근본적 고질병인 근골격질환을 없앨 수 있었고 절임탱크 양수/배수 및 탈수장치의 작동시간도 30분을 단축할 수 있었다.

2. 본론

2.1 과제 추진의 필요성

㈜코리아푸딩은 2009년 10월 설립하여 마늘보쌈의 원조격인 위치에서 2019년 국가생산성대상 서비스 우수기업 산업통상자원부 장관 표창을 수상하는 등, 대한민국 외식문화 발전에 이바지하고 있습니다. 자체 식품 제조공장을 보유하고 있으며 년 83,900kg의 무김치 및 김치소를 생산하여 전 가맹점에 공급하고 있다.

많은 제조/유통사들의 문제점인 안정적인 인력확보와 장기고용 유지는 당사 또한 당면한 과제 중 하나이다. 당사 제조 품목의 특성상 가장 기초단계인 김치류 생산에 꼭 필요한 공정 중 절임단계와 탈수단계가 있다.

[그림 1] After cutting the radish in a salt water bottle, it is pickled, and then it is taken out again, put it in an empty salt water bottle, place a pressing plate on top, and place the water bottle on top to dehydrate.

소금물이 담긴 염수통에 무를 자른 후에, 넣어서 절이고 있고, 다시 꺼내서 빈 염수통에 담은 후

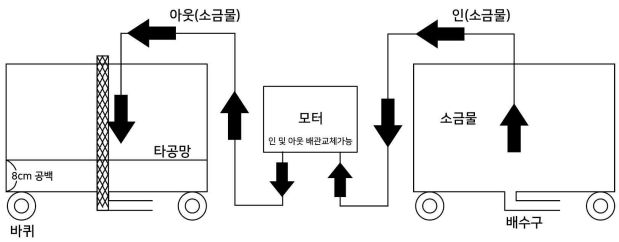
상부에 압착판을 올리고 그 위에 물통을 올려놓아서 탈수를 하는 과정을 거치고 있다. 그 단계는 현재 위 사진처럼 생산팀 인력의 노동력에 의해서만 진행되고 있다. 이와 같은 방식으로 인하여 생산현장에서 근무하는 직원들의 업무 피로도 증가 및 계속되는 부상 및 만성통증을 호소하는 문제점이 발생되고 있다.(허리디스크, 어깨 이상 / 근육 및 인대 손상 등)

또한, 현 방식에는 소금물 배출이 용이롭지 못하여 균일한 품질유지를 하지 못하고 있다. 따라서 1차 현장애로기술지원 완료에서 나온 절임탱크 양수 및 배수장치에 대한 방안과 절임탱크 탈수장치에 대한 방안을 중기애로 기술지원을 통하여 완성하여 현장에 적용하고자 한다.

위 방안이 생산 현장에 적용될 시에 생산 제조물의 품질 유지 및 식품안정성 확보 그리고 현장 직원들의 육체적 노동을 상당히 줄일 수 있는 효과를 기대할 수 있다. 현 당사 생산제조공장의 위치 및 근무여건상 근무인력의 장기근속의 불투명과 충원의 한계 문제도 중기애로지원의 설비 시작품 제작으로 보완이 될 것으로 보인다. 또한 자동화 설비를 통하여 잦은 근무자의 산업재해 문제 해결과 일일 90분의 생산시간이 추가로 확보되어 생산성 향상에 도움이 될 것이라 확신한다.

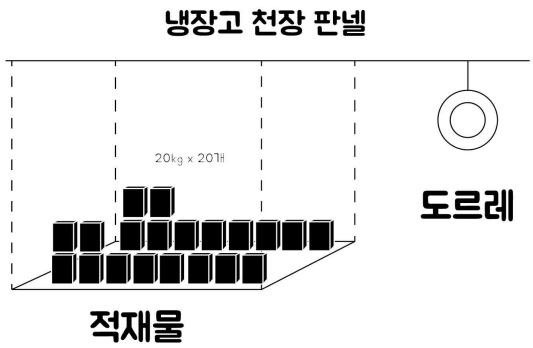
2.2 과제 추진의 전략

공정개선의 전략은 다음과 같다. 현재, 소금물이 담긴 염수통에 무를 자른 후에 넣어서 절이고 있고, 다시 꺼내서 빈 염수통에 담아서 물통을 올려 놓은 뒤에 냉장고에서 탈 수하고 있다. 이를 무를 건져내지 않고, 소금물을 모터를 이용해서, 이동시키고 그대로 탈수 작업을 하려고 고안중이다.



[그림 2] Schematic diagram for improving the pickled radish process

다음으로 무절임 공정 개선을 위한 탈 수 작업으로 다음이 논의되고 있다. 현재 탈수 작업을 위해 빈 염수통에 담아서 냉장고에 20kg의 물통을 10-20개를 올려놓은 뒤 냉장고에서 탈 수하고 있다. 그 후 물통을 올릴 수 있는 철판에 도르레를 달아서 손쉽게 탈 수 작업을 하는 방법이다.



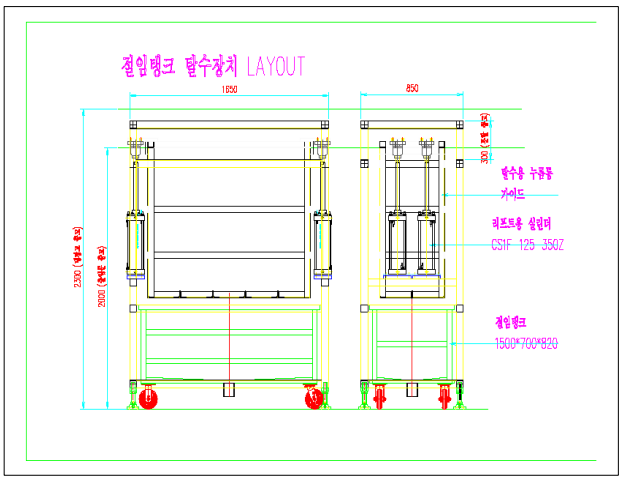
[그림 3] Schematic diagram for easy dehydration by attaching a pulley to a steel plate that can be placed on a water bottle

상기 그림2와 그림 3은 탈 수 작업을 하는 방법을 제시한 것으로 현장작업자들의 인터뷰를 통해서 나온 방안이기도 하다.

3. 정확한 연구 부분 및 수행 후 기대효과

3.1 정확한 연구 부분

수 일간의 지도 방문동안 현장 모니터링과 관리자들의 필요성을 감안하여 나온 설계도는 다음과 같은 절임탱크 탈수장치 레이아웃이다.



[그림 4] Pickling tank dehydration device LAYOUT

위의 레이아웃도의 사양은 간단히 다음과 같다.

1. 중앙 망에 의한 관로 수치가 기입된 절임용기의 개략치수와 관 사이즈 구체적 도시-> 업체 수용 확정
2. 절임통을 30-50cm 상방으로 들어올리는 것 외 탈수용 누름통 가이드, 리프트용 실린더, 절임탱크의 자세한 구체적 제시->업체 수용 확정
3. 절임통을 상방으로 30-50cm 들어올리는 LAYOUT 구체적 제시->업체 수용 확정
4. 기업에서 절임탱크 양수, 배수장치의 차선으로 원하는 형

태의 양수, 배수장치에 탈수용 누름통, 리프트용 실린더, 절임탱크의 구체적 형태 제시->업체 수용 확정

3.2 수행 후 기대효과

본 개발과정을 통한 절임탱크 양수/배수장치, 탈수장치의 설비 완성으로 다음과 같은 기대효과를 얻을 수 있다.

1. 생산 제조물의 품질 유지 및 식품안정성 확보
2. 日 90분의 생산시간이 추가로 확보되어 생산성 향상에 기여
3. 현장 직원들의 육체적 노동 감소로 근무여건 개선
4. 현장 작업자들의 근무환경 개선으로 근골격질환 개선 및 근무만족도 향상
5. 근로자들의 장기근속이 가능하며 직원 신규채용시 유리

4. 결론 및 최종 목표

본 연구를 통한 기술적 달성 목표는 다음과 같다.

염수공급 자동공급장치 개발 프로젝트 기술에 대한 지원사업을 위해 다음과 같은 지도명 및 세부 애로사항에 대해 무절임 공정 개선을 위해 다음 중기애로 결론을 제시한다.

1. 절임탱크 양수 및 배수장치에 대한 방안 제시
2. 절임탱크 탈수장치에 대한 방안 제시

상기 두 가지가 결론이며 이를 위한 최종 목표물과 달성목표를 제시하면 다음과 같다.

1. 최종 목표물

양수/배수 및 탈수장치가 완비된 절임탱크 설비 제작 설치

2. 최종 목표물의 성공적 시장진입을 위한 필요성능 및 본과제를 통한 달성목표

No	본 과제를 통한 달성 성능 지표명	시장 충족 성능	본 과제를 통한 달성목표	달성여부 증빙방법
1	절임탱크 양수 및 배수장치 설치	수중모터를 이용한 염수의 양수 배수 자동화	위생적인 무절임 공정개선 생산성 향상	-무절임시 이물질 여부 측정 -무절임 시간 측정
2	절임탱크 탈수장치 설치	탈수시간 단축	생산성 향상 및 직원들 노동강도 개선	-탈수시간 측정 -직원 만족도 조사

참고문헌

[1] 이정언, “고효율 열 탈수장치 개발에 관한 연구”, 유체기계 연구개발 발표회 논문집, pp.278-283, 2003년.

[2] 이정언, “열 탈수와 벨트프레스 탈수장치의 현장적용에 따른 탈수성 비교연구”, 대한 환경공학회지, 제28권 10호, pp.1016-1023, 2006년.

[3] 김지선, 정지윤, 조승기, 김지은, 김태집, 김범수, 한남수, “배추김치의 자동화 제조 공정 중 미생물 분석”, 한국식품과학회지, 제42권 3호, pp.281-286, 2010년.

[4] 이형우, 최덕기, “원심력을 이용한 플라스틱 분쇄물의 연속형 탈수장치 개발”, 대한기계학회춘계학술대회, 제2013권 5호, pp.546-551, 2013년.

[5] 박종률, 김기영, 김용훈, 박회만, 이정현, “매실 절임 제품 생산을 위한 세척 및 탈수시험”, 제2020권 11호, pp.66-67, 2020년.