

《 _____ 물리1 식품공학 관련 보고서 》

하이에듀

주제	식품공학 관련 발표 및 보고서 (식품공학)
요약	평소 식품에 대한 관심이 많은 학생으로, “열역학적 분석을 통한 식품 안전성 및 보존 기술 탐구”라는 주제로 발표를 진행함. 공정에서 활용되는 열처리 과정과 냉동 과정에 대해서 교과 시간에 배운 열역학적인 개념과 심화되는 개념을 활용하여 잘 설명하였으며, 추후에는 더 효율적인 관리 방안을 모색해보고 싶다고 함.

자료 1. 보존 기술과 식품 안전성 관련 보고서 예시 내용

주제 : 열역학적 분석을 통한 식품 안전성 및 보존 기술 탐구

탐구 동기

식품의 안전성과 오랫동안의 보존은 소비자 건강과 웰빙을 보장하는 핵심 과제입니다. 이에 따라 열역학적인 관점에서 식품 보존을 어떻게 효과적으로 진행하는지 궁금증이 생겨 본 주제를 탐구하게 되었습니다. 열역학은 열과 에너지 전달에 관한 원리를 제공하며, 이번 탐구를 통해 식품의 안전한 보존이 어떻게 이루어지는지에 대한 이해를 높일 수 있었습니다.

관련 탐구 내용

보존 첫 번째 방법 : 열처리 과정

원시시대에 불은 아주 큰 발견이었습니다. 불을 이용하여 더 안전하게 식품을 섭취할 수 있었으며, 이는 인류 수명에 큰 영향을 주었습니다. 이렇게 고기를 익혀먹고 식품에 열을 가하여 섭취하게 되면, 인체에 해로운 미생물 및 박테리아를 박멸할 수 있기에 더 안전하고 맛있게 음식을 먹을 수 있습니다. 오늘날에도 별반 다르지 않습니다. 식품을 오랫동안 그리공 안전하게 보관하기 위해서 거치는 공정에는 열처리 과정이 들어가 있습니다. 우리가 가정에서 사용하는 가스레인지와 인덕션부터, 공정에서는 증기 살균기와 가열 증기 살균기, 핫필드 시스템 등이 활용될 수 있습니다.

특히 공정에서 사용되는 증기 살균기에는 열역학적인 요소가 들어가 있습니다.

열전달과 열교환 :

증기 살균기에서 가장 중요한 열역학적인 프로세스 중 하나는 열전달과 열교환입니다. 증기는 내부의 살균 공간에 투입되고, 식품 표면에 닿아 열을 전달하면서 살균을 유도합니다.

압축과 팽창:

증기는 증기 살균기 내에서 압축 및 팽창이 이루어지는 과정을 거칩니다. 압축되면서 증기의 압력이 증가하고, 팽창되면서 압력이 감소합니다. 이는 증기의 온도와 압력 간의 상호 작용을 통해 열역학적인 변화를 유도합니다.

적정 온도와 압력 설정:

증기 살균기는 특정한 온도와 압력에서 작동하도록 설계되어 있습니다. 이 온도와 압력은 살균 효과를 극대화하기 위해 적절하게 설정되며, 열역학적 원리에 따라 정확한 매개변수를 사용하여 살균을 수행합니다.

열 흡수와 방출:

증기는 식품 표면에서 열을 흡수하면서 살균을 유도하고, 이후 식품에서 방출되는 열을 증기가 흡수합니다. 이러한 열 흡수와 방출이 살균 효과를 발생시키는 핵심적인 열역학적인 프로세스 중 하나입니다.

최적 조건에서의 열전달:

증기 살균기는 최적의 조건에서 열전달이 이루어지도록 설계됩니다. 열전달은 식품의 각 부분에 균일하게 이뤄지게끔 구조화되어 있어, 모든 부분에서 일괄적으로 살균이 이루어집니다.

이러한 열역학적인 프로세스를 활용한 증기 살균기는 안전하게 식품을 살균하는 데 효과적으로 사용되며, 정확한 열역학적인 조건에서 운영되어야 최대한의 효과를 얻을 수 있습니다.

보존 두 번째 방법 : 냉동

냉동 공정은 우리가 흔히 볼 수 있는 냉장고와 비슷합니다. 주로 음식을 오랫동안 안전하게 보관할 수 있는 방법으로 활용됩니다. 이러한 냉장고에도 열역학적 요소가 많이 들어가 있습니다.

열 전달 및 열 교환:

냉장고는 열을 내부에서 외부로 효과적으로 전달하고 교환하는 역할을 합니다. 내부에서 발생한 열은 냉장고의 냉매나 압축기를 통해 외부로 이동하고, 외부에서 들어오는 열은 냉장고 내부로 흡수되어 온도를 유지합니다.

압축 및 팽창:

냉장고는 냉매라 불리는 물질을 사용하여 열을 효과적으로 이동시킵니다. 압축기에서 냉매가 압축되면 온도가 상승하고, 그 후 팽창 장치를 통해 압력이 감소하면서 냉매의 온도가 낮아집니다. 이러한 압축과 팽창의 과정을 통해 열이 이동하면서 냉장고 내부를 차갑게 유지합니다.

냉장고 내부의 온도 조절:

열역학적 원리를 활용하여 냉장고는 내부의 온도를 원하는 수준으로 조절할 수 있습니다. 냉장고 내부에서 열이 흡수되면서 온도가 하락하고, 열이 방출되면서 온도가 상승합니다. 이를 통해 냉장고는 사용자가 설정한 온도를 유지하면서 식품을 신선하게 보관합니다.

저온 저장 공간 (냉동실):

냉동실은 열역학적인 원리를 활용하여 낮은 온도에서 식품을 저장합니다. 냉동실은 일반적으로 냉장고의 일부로 구성되며, 압축 및 팽창을 통해 내부 온도를 매우 낮춰서 음식을 오랫동안 신선하게 보관할 수 있도록 합니다.

열흡수 및 열방출:

냉장고는 내부에서 발생한 열을 흡수하고 외부로 방출함으로써 실내 온도를 낮추는 역할을 합니다. 이러한 열의 이동은 냉매의 주기적인 변화와 열교환이라는 열역학적인 원리를 기반으로 이루어집니다.

냉장고는 이러한 열역학적인 프로세스를 조절하여 사용자가 설정한 온도를 유지하고, 음식을 신선하게 보관하는데 기여합니다. 열역학적인 원리를 기반으로 한 냉장고의 설계는 효율적이고 실용적인 식품 보존을 가능케 합니다.

결론 (알게된 점)

이번 탐구를 통해 열역학적인 관점에서 다양한 식품 보존 기술이 어떻게 작용하는지에 대한 통찰력을 얻을 수 있었습니다. 열처리, 냉장등이 식품 보존에 어떠한 영향을 주고, 또 그 원리를 알 수 있었습니다. 현재 식품 보존을 위해 열처리와 냉동은 필수적인 공정이며, 이러한 공정을 효율적으로 진행할 수 있는 방법을 탐구하고자 열역학적 상호작용에 초점을 맞추어 탐구한 결과 열역학 부분에 많은 이해를 할 수 있었습니다.

자료 2. 관련 자료

식품은 신선한 상태로 또는 가공이나 조리직후에 먹는 것이 가장 좋다. 시간이 지나면 열화(劣化)와 변패(變敗)가 수반된다. 그러나 비축이나 이동거리 등의 이유 때문에 시간적 제약이 따른다는 거. 그래서 신선한 형태로 보존하기 위해서는 다양한 방법이 동원된다. '식품의 보존'이란 음식이나 식재료를 미래(장래)의 이용을 위해 변질이나 열화를 최소화 하는 방법이라고 정의한다. 식품을 그대로 방치하면 수분의 증발, 온도변화, 광선, 산소의 접촉, 미생물의 번식, 벌레 등의 영향으로 변질되거나 부패하기 때문에 이와 같은 요인을 제거하는 것이 식품의 보존법이다. 이에는 물리적(건조, 가열, 가압, 초음파, 방사선), 화학적(보존제, 방부제, 염장, 당장, 진공, 발효, 훈연)방법이 있다. 이 중 식품의 보존에 가장 문제가 되는 것이 미생물에 의한 부패이고 다음으로 식품의 조직 속 효소의 자체반응과 산소에 의한 지방의 산패(화), 수분증발이다. 이를 막기 위해 열처리, 건조, 냉동, 절임, 진공포장, 방부제, 소독 등 다양한 방법이 동원된다. 이에 대해 그 보존원리를 학문적 관점에서 몇 회에 걸쳐 소개한다. 식품의 보존법 I - 열처리열처리에 의해 식품의 보존성이 좋아지는 것은 첫째 미생물의 박멸이고 둘째는 세포내 효소의 변성이다. 저장 시 효소가 작용하면

바람직하지 않은 반응이 계속돼 식품의 질과 영양적가치가 떨어지고 경우에 따라서는 변질, 불쾌 취, 조직의 연화 등이 동반된다. 저온에 보관하면 효소의 반응속도가 늦춰지기 때문에 식품의 열화를 다소 방지할 수는 있다. 그러나 근본적인 방법은 열에 의한 효소의 변성이다. 효소는 끓는 온도에서 수 십 초 내에 기능을 상실하기 때문이다. 식품의 보존을 위한 핵심적인 방법은 열처리에 의해 미생물을 사멸시키는 것, 이른바 모든 생명체는 열에 약하다는 성질을 이용한 것이다. 살아있는 세포는 50도 이상에서 살수 없다. 단, 열처리에 내성을 나타내는 종류가 있긴 하다. 일부 포자를 형성하거나 내열성이 강한 종류는 끓는 온도에서도 죽지 않는다. 이의 사멸을 위해서는 더 높은 온도, 즉 가압솥(autoclave)이라는 것이 이용된다. 모든 생명체를 사멸시킨다는 120도에서 20여 분간 처리하는 방법이다. 물론 극소수의 예외는 있다. 무려 210도에서도 살아남는 미생물이 최근 발견되어 과학자를 경악케 한 사례가 있어서다. 보통 상압의 끓는 온도에서도 죽지 않는 미생물은 일부 포자를 형성하는 종류이다. 휴면상태로 있다가 주위환경이 좋아지면 영양세포(증식세포)로 발아하여 다시 증식한다. 이때는 1차 살균 후 하루정도 지난 후 발아를 기다렸다가 다시 끓여 살균을 반복한다. 간헐살균이라는 이름이다. 이렇게 살균한 것도 공기 중에 방치하면 다시 미생물이 유입되어 부패한다. 이 때 캔이나 포장으로 공기의 유입을 차단하면 장기보존이 가능하다.

식품의 보존을 위해서는 이렇게 고열 처리하는 것이 가장 일반적인 방법이나 식품의 종류에 따라서는 품질의 저하 등을 염려하여 다른 방법을 택하는 경우도 있다. 하나의 예가 우유이다. 한때 우유의 살균법에 '저온이 좋다 고온이 좋다'로 다투다가 회사끼리 법정싸움까지 벌였었다. 우유에 들어 있는 비타민 등 주요 영양성분이 고열에 의해 파괴되기 때문이라는 논리였다. 후발주자였던 파스퇴르유업이 이를 주장해 선발업체와 치열한 다툼을 벌였다. 잠시 이런 저온살균이 영유아의 부모들께 선풍적인 인기를 얻었으나 현재는 명맥을 유지할 정도로 쇠락했다. 저온살균(Pasteurization)이란 프랑스의 파스퇴르(Pasteur)라는 미생물학자가 식품의 영양학적 손실을 최소화하기 위해 100여 년 전에 개발한 방법이다. 62-65도에서 30분정도 살균하는 것. 이온도에서 대부분의 영양(살아있는)세포는 사멸한다. 하지만 포자형성균이나 내열·호열성균은 죽지 않는다. 따라서 저온 살균한 경우는 장기보존이 어렵다. 저온처리가 일부 영양소(몇 종의 비타민)의 보존에 유리하다는 실험적 근거는 있으나 우유의 경우는 대부분 초고온순간살균법을 택한다. 비타민 C등 열에 불안정한 몇 종류가 조금 파괴된다는 우려는 있으나 문제가 되지 않는다는 게 중론이다. 조금의 손실은 있더라도 이런 성분은 다른 식품으로 공급이 충분하기 때문에 저온살균 같은 불완전살균의 위험성을 감수할 만큼의 가치가 있느냐하는 이유에서다. 지금 유통 중인 대부분의 우유는 초고온순간살균법(UHT)을 쓴다. 140도 정도의 고온에서 2-4초가량 열처리하는 방법이다. 고온의 가스다란 파이프에 우유를 빠른 속도로 통과시키면서 살균한다. 이 정도의 높은 온도에서는 거의 모든 생명체가 사멸하기 때문에 장기보존이 가능하다. 일부에서는 고온처리가 우유성분의 지나친 변성을 일으켜 소화율을 떨어지게 한다는 주장도 있으나 이는 학문적 근거가 부족한 속설에 가깝다.

식품 외 조리기구 등의 살균은 보통 오븐(oven)을 사용하는데 이를 건열(乾熱)살균이라 한다. 공기를 데워 살균하기 때문에 물보다 열전도율이 낮아 더 높은 온도를 요구한다. 보통 160도 이상, 1-2시간 살균한다. 기구뿐만 아니라 건조 상태를 요구하는 파우더, 내프킨(종이), 솜, 옷, 섬유 등이 그 대상이다. 좀 다른 얘기. 음식에 열을 가하는 것은 살균의 목적

도 있으나 조리와 가공의 목적도 있다. 영양적 가치가 증가하고 이용성이 좋아지며 기호성, 보존성이 향상되기 때문이다. 열에 의해 세포조직이 붕괴되고 단백질의 변성과 전분 등의 입자가 호화되어 소화효소의 작용이 용이해 지는 등 이점이 많아진다는 것. 가끔 열 변성에 의해 소화가 어려워지는 단백질이 있긴 하나 일반적으로 익혀 먹는 것이 유리하다고 본다. 원시시대는 모든 음식을 생식했다. 인류가 불을 이용하고 나서부터 획기적으로 삶의 질이 좋아졌다. 인간이 직립보행하게 된 것도 불로 익힌 음식 때문이라는 주장도 있다. 반면 음식을 열로 조리하면 바람직하지 않는 반응도 수반된다. 식품의 종류에 따라 질과 맛, 향 등이 감소하는 경우도 있고 어떤 영양성분의 파괴도 동반된다. 간혹은 굵거나 볶음과 같은 고온의 조리과정에서는 발암물질 등 인체에 해로운 성분이 나오는 경우도 있어 주의를 요한다. 모든 처리방법에는 양면성이 있다.

출처

:

<https://imilk.or.kr/?milk-press=%EC%95%8C%EC%88%98%EB%A1%9D-%EC%8B%9D%ED%92%88%EC%9D%84-%EC%8D%A9%EC%A7%80-%EC%95%8A%EA%B2%8C-%EB%B3%B4%EC%A1%B4%ED%95%98%EB%8A%94-%EB%B0%A9%EB%B2%95-%E2%91%A0-%EC%97%B4%EC%B2%98%EB%A6%AC>