

Mayonnaise Manufacture

마요네즈는 80% 까지 oil 을 함유할 수 있는 oil-in-water emulsion 으로서 전통적으로 다음과 같은 성분으로 이루어져 있다.

80% Oil Formula	Low Fat Formula
Vegetable oil 80%	Vegetable oil 50%
Egg yolk 6%	Egg yolk 4%
	Other thickeners 4%
Vinegar 4%	Vinegar 3%
Sugar 1%	Sugar 1.5%
Salt 1%	Salt 0.7%
Spices (e.g. mustard) 0.5%	Spices 1.5%
Water 7.5%	Water 35.3%

전분과 같은 증점제는 Low Fat Formula 에 주로 사용되는데 이는 oil 의 bulking effect (팽화효과) 를 대체하고 식감을 좋게 하며 또 안정한 유화상태 유지를 위해 사용한다. 대량생산은 특별히 설계된 설비를 이용하는데 공정은 주로 진공 조건하에서 반자동화 시스템을 이용한다.

The Process

- 생산 첫 단계에서 계란을 물에 풀게 되는데 이 계란이 유화제 역할을 하게된다.
- aqueous phase 기능을 하는 나머지 성분들을 계란이 풀린 물에 넣고 분산이 잘 될때까지 mixing 을 한다.
- 여기에 oil 을 aqueous phase 가 흡수를 잘 할 수 있도록 신속하게 투입한다. Oil 을 투입하게 되면 유화가 형성되어 점도가 급격하게 상승하게 된다.

The Problem

- aqueous phase 성분들은 비록 전체 조성에서 차지하는 비율이 매우 작지만 제품의 품질에 매우 중요한 역할을 하므로 이 성분들을 적절히 그리고 완전히 분산, 수화 시키는 것이 매우 중요하다. 만약 계란과 다른 유화제들이 완전히 분산, 수화되지 않으면 oil 이 투입되는 단계에서 유화 상태가 파괴되는 현상이 나타난다.

- 증점제와 유화제를 완전하게 hydration 시키는 것은 매우 어려운 mixing 과정이다. 일반적인 hydration 방법은 agitator 를 이용하여 매우 오랫동안 mixing 하는 것인데 이럴 경우 agglomerates 가 자주 발생하는데 이 agglomerates 를 agitator 만을 이용하여 파쇄시키기는 거의 불가능하다.
- oil 이 continuous phase 에 정확한 비율로 투입되지 않으면 제품의 emulsion 상태가 쉽게 깨어지는 현상이 나타난다. 그러므로 oil 투입을 수동으로 조절할 경우 continuous phase 에 투입되는 oil 투입량의 속도를 정확히 control 하는 것은 매우 어렵다.
- 안정된 emulsion 을 만들기 위해서는 oil droplet 의 size 를 가능한 작게 만들어 continuous phase 에서 최대의 표면적을 형성할 수 있도록 하여야 한다. 이 과정은 이 목적에 적합한 특별한 장비를 이용하지 않으면 oil droplet 의 size 를 가능한 매우 작게 만들기는 거의 불가능하다.
- mixing 중에 공기가 들어가는 것을 방지하여야 한다. 공기가 들어가면 제품에 산화가 일어나게 되어 제품의 유통기한이 매우 짧아지게 된다.



MP45 Mayonnaise Manufacture

The Solution

Silverson 은 R&D 와 pilot 생산 그리고 ready-to-use market 을 위한 특별히 설계된 마요네즈 제조설비를 개발하였다. 이 설비는 premix 의 신속한 처리 공정, 증점제와 안정제의 hydration 공정, 그리고 최종적인 oil-in-water emulsion 의 처리를 위한 공정 모두를 포함하고 있다. 이 설비의 공정 단계는 다음과 같다.

Stage 1

특수 설계된 in-line mixer 를 이용하여 vessel 에 있는 물을 계속해서 순환시킨다. 여기에 계란을 넣는다. 투입된 계란은 고속으로 흐르는 물속으로 신속하게 wetting & dispersion 이 된다.

Stage 2

다시 여기에 나머지 aqueous phase 성분들을 vessel 에 넣게되면 고속으로 순환하면서 in-line mixer 에 의해 매우 빠르게 완전한 분산, 수화가 이루어 진다.

Stage 3

oil feed valve 를 열고 hopper 로부터 oil 을 aqueous phase 로 일정 속도로 투입한다. aqueous and oil phase 성분들은 in-line mixer 를 통과하면서 순간적으로 강력한 shearing 작용을 받아 oil 이 aqueous phase 로 미세하게 분산되어 들어가 완전하고 안정적인 emulsion 이 형성되게 된다. 여기에 마지막으로 식초 또는 레몬 주스를 첨가하게 된다.

Stage 4

제품의 recirculation 을 계속하면 제품의 점도와 중도가 상승하게 되는데 짧은 시간안에 제품의 농도와 점도가 일정하게 된다. 이때가 모든 공정이 완료되는 시점이다.

The Advantages

- 소용량의 마요네즈 생산에 매우 효율적인 설비
- 공정도중에 제품에 들어가는 공기의 양 최소화
- 사용자 실수에 따른 불량 제품 생산 가능성을 제거
- batch 당 생산되는 마요네즈의 품질이 항상 일정하고 안정성이 뛰어나다.
- 제품 생산에 투입되는 증점제와 같은 원재료가 완전히 분산, 수화 되므로 원재료의 생산 효율성이 탁월하게 되므로 비용 절감률이 증가한다.
- 고점도 제품을 생산하는데 pump 와 같은 추가 장비가 필요하지 않다.
- 다양한 fomulation 을 가진 다양한 제품의 생산에도 효율적으로 사용 가능