KOREAN J. FOOD SCI. TECHNOL. Vol. 52, No. 1, pp. 1~10 (2020)
https://doi.org/10.9721/KJFST.2020.52.1.1

KOREAN JOURNAL OF
한국식품과학회지
FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY
©The Korean Society of Food Science and Technology

총 설

중소규모 생산업체의 수비드 제품 생산을 위한 공정 및 안전성 분석: 한국 HMR 시장 중심으로

최유진[1] · 신원선[1,*]
[1]한양대학교 식품영양학과

Manufacturing process and food safety analysis of sous-vide production for small and medium sized manufacturing companies: Focusing on the Korean HMR market

Eugene Choi[1] and Weon Sun Shin[1,*]
[1]*Food and Nutrition, Hanyang university*

Abstract The present study identified the restrictions on the use of sous-vide products in the Korean HMR market for small and medium-sized manufacturing companies. A detailed literature review revealed that the HMR market in Korea is close to saturation. Notably, the technologically advanced products produced using sous-vide seem to display significant potential to overcome market saturation. The sous-vide method differs from conventional cooking techniques and is characterized by maintenance of food texture along with flavor enhancement. However, due to the unfamiliarity of the manufacturers with this method and the unclear food safety regulations, mass food manufacturing companies do not agree on using this method; hence, sous-vide production is usually undertaken by small/medium sized companies catering primarily through online marketing portals. This study highlights the various restrictions to the implementation of sous-vide production, and discusses several practical implications of sous-vide production that would help users of this technique enter the HMR market.

Keywords: HMR, sous-vide production, HACCP, ROP, food production restrictions

1. 서 론

국내 식품 산업 규모는 2015년도 생산액을 기준으로 약 70조 4100억 원이며, 생산액과 매출액이 매년 꾸준히 증가하고 있다(Korea Rural Economic Institute, 2019a). 이 중 HMR (home meal replacement)이 차지하는 시장규모는 2017년 기준 약 3조 원이 넘어가고 있다. HMR 시장이 확대됨에 따라 다양한 제품이 출시되고 있으며, 고객의 요구에 대응하고 만족도를 높이기 위하여 가정 간편식의 질을 높인 프리미엄화 및 그 외 다양한 식품이 출시되고 있다. 식품 산업의 규모가 증가함에 따라 HMR 시장의 경쟁 또한 심화되고 있다. 특히 대기업의 경우 내수시장뿐만 아니라 해외 시장으로 진출하여 안정적 원료 제공과 수익 창출을 도모하고 있다(Korean Trade Insurance Corporation, 2018). 국내 HMR 시장은 2018년을 기준으로 생산량이 연평균 성장률(CAGR) 7%를 나타내고 있으며 23년도까지 40%로 성장할 것이라 전망하고 있으며, 그중 국내 브랜드사 중의 하나인 CJ가 간편식 시장의 25%를 차지하고 있다(Euromonitor, 2019). 국내 간편식 시장은 대기업 식품 제조업체가 참여하면서 경쟁이 심화되고 세분화될 것으로 예상된다(Kim과 Kim, 2013). 그러나 HMR 제품을 생산하는 중소기업의 경우 시장 내 과도한 경쟁으로 인하여 시장 진입에 난항을 겪고 있다. 그리고 국내 중소기업 브랜드는 HMR 제품을 구매하고자 하는 해외 소비자의 인지도가 낮기 때문에 해외 판매를 위한 판로 모색에 난항을 겪는 경우가 대부분이다.

다른 한편으로, 식품 산업에서는 안전성 확립을 위한 프로그램 및 생산 공정과 포장법 개발 등에 힘입어 많은 발전과 변화가 이루어져 왔다. 예를 들어서, HACCP (hazard analysis and critical control point)을 적용하여 위생적인 음식제품을 생산할 수 있다. 또한, 소비자가 제품을 구입한 후에 저온 저장과 가열의 과정이 반복되는 과정에서 발생할 수 있는 제품의 품질 저하 및 변질의 가능성을 최소화할 수 있는 진공포장법이 적용된 SVCC (sous-vide cook-chill system) 수비드 조리법이 활용되고 있다(Bailey, 1998). HMR 시장에서 수비드 제품의 우수한 편의성 및 질감과 맛은 프리미엄식, 노인식, 다른 식품제조 업체로의 공급(Meal kit), 케이터링 및 레스토랑으로의 공급으로 발전시켜 B2C (business to consumer)와 B2B (business to business) 마켓 포지셔닝을 가능하게 한다. 중국 외식시장의 경우 한식은 고급화로 포지셔닝 되어 있어 대중적인 소비자보다는 부유층 고객들이 한식당을 이용하고 있으며 중국여성들에게 건강과 미용에 좋다고 인식되어 있다(Jeon 등, 2016). 따라서 수비드 제품은 중요 수출시장인 중국 시장을 타겟으로 한식이 가지고 있는 고급스러운 이미지와 건강

*Corresponding author: Weon-Sun Shin, Ph.D, College of Human Ecology, Hanyang University, Seoul 04763, Korea
Tel: +82-2-2220-4204
Fax: +82-2-2220-1856
Email: hime@hanyang.ac.kr
Received October 21, 2019; revised December 17, 2019; accepted December 17, 2019

식 및 기능성의 형태로 새로운 고부가가치로 시장을 개척할 수 있는 가능성도 있다. 수비드 제품의 조리법에 따른 재료의 품질 변화는 Espinosa 등(2018), Gonnella 등(2018), Jeong 등(2018), Ji 등(2019), Ruiz-Carrascal 등(2019), Shin 등(2014)의 연구 사례들이 보고되고 있고, 수비드 제품의 최적 품질을 위한 조건을 연구한 문헌으로는 Choung과 Joo(2018), Chongtham 등(2016)의 연구가 있다. Ayub과 Ahamd(2019)는 수비드의 장점을 평가하기 위하여 기존의 조리방식과 비교분석하였다. Picouet 등(2011)과 Shakila 등(2012)의 연구에서는 수비드 제품의 유통기한 설정에 대하여 논의하였다. 그러나 HMR 시장에서 차지하는 수비드 제품에 대한 연구는 제한된 문헌에서만 그 사례를 찾아볼 수 있다. 예를 들어, 수비드 제품에 대한 소비자의 인식과 제품의 선택속성이 소비자 구매의도에 미치는 영향을 중심으로 논의되었다(Kim 등, 2017; Roascio-Albistur와 Gambaro, 2018). 앞서 기술한 바와 같이, HMR 시장에 대한 수비드 제품의 마켓 포지셔닝은 큰 가능성을 가지고 있으나, 이에 대한 연구는 활발하게 수행되지 않았으며, 또한 수비드 생산기법을 이용한 HMR 제품의 활성화에 대한 연구는 아직은 초기 단계에 머물러 있다. 그리고 수비드 조리법의 월등히 높은 제품 품질에도 불구하고 대규모 식품제조업체에서의 투자 및 생산의 사례를 국내에서 찾아보기 힘들며 주로 중소 제조업체에서만 제한적으로 이루어지고 있다. 현재는 소규모 시장 내에서 수요와 공급이 이루어지고 있는 수비드 제품의 상업화를 위해 극복해야 할 방해요인 혹은 촉진조건을 조사한 연구는 극히 미비한 실정이다.

본 연구에서는 수비드 제품의 안정적 생산을 위해 고려해야 하는 요인을 파악하고자 하였다. 그리고 실질적 투자와 상품을 출시하기 전에 평가되어야 하는 제품 생산과정에서의 식품 안전성과 제조업체에서도 대량생산을 위한 신규 공정 과정을 한국 시장의 관련 법률에 맞게 적용이 가능한 것인지 파악하고자 하였다. 이를 위하여, 문헌 고찰을 통하여 수비드 제품의 개념과 제조현황, 생산공정, 유통 과정을 살펴보며 수비드 제품 생산 과정에서 발생할 수 있는 실질적 문제점들을 파악하고자 하였다. 또한 수비드 제품의 장점인 영양분 보존과 질감을 유지한 제품을 한국 제조업체에 적용할 수 있을지를 평가하였다. 마지막으로, 본 연구 결과가 제시하는 시사점과 함의를 통하여 수비드 제품의 성공적인 시장 진입과 시장 확대를 위한 가이드라인을 제시하고자 한다.

2. 수비드 제품의 HMR 시장 진입 분석

2.1. 수비드(sous-vide)

2.1.1. 수비드의 정의

수비드는 진공상태의 플라스틱 봉지에 담긴 조리되지 않은 식재료를 시간과 온도를 조절하여 조리하는 방법을 의미한다(Baldwin, 2012). 수비드 조리법은 조리온도와 시간, 그리고 냉각온도와 시간을 각각의 재료에 맞게 조절하여 맛을 극대화시키는 것이 목적이다. 특히 수비드는 식품 안정성 확보가 용이하다는 장점이 있다(Armstrong, 2000). 수비드 조리법을 이용하는 요리의 대부분은 소금, 후추, 오일 등을 사용하여 육류 및 닭가슴살을 이용하여 조리한다. 반면에 수비드 공법을 적용한 한식의 경우에는 외국의 방식과 다르게 야채와 양념장을 조합하여 식재료를 절이는 과정을 거친 후 조리한다(Kim 등, 2009).

수비드는 1974년 Georges Pralus가 거위 간을 조리할 때 수비드 공법을 응용하면서 최초로 시작되었다. Antonella와 Adriana (2018)에 의하면 수비드는 진공 처리와 동시에 정확한 조리시간과 조리온도를 이용하여 휘발성 성분을 보호하며 산화로 인한 변질을 방지하여 식재료의 질감을 상승시키며, 향과 맛을 향상시킨다. 수비드 조리법은 정확한 온도와 조리시간을 통해 제품을 효율적으로 생산하게 하며, 유통기한을 늘릴 수 있다. 수비드 식품으로 인해 발생한 질병은 현재까지 학계나 산업계에서 보고되지 않았으나(Peck 등, 2006) 수비드 조리법의 부실한 관리로 인한 살모넬라 식중독의 발생과 관련한 가능성이 보고되고 있다(Mclntyre 등, 2017). 수비드 제품의 대량생산은 조리되지 않은 식재료를 플라스틱 포장지 안에서 진공처리 후 조리하여 빠르게 냉각시키는 방법이다. Table 1은 수비드 조리법을 이용한 외식업체의 장단점을 나타내고 있다.

수비드 조리법은 HMR 시장에서 소비자의 만족도를 향상시킬 가능성이 매우 높다(Kato 등, 2016). 수비드 조리법은 유럽이나

Table 1. Advantages and disadvantages of sous-vide production

Pros	Cons
• Cost benefits: Adding value to basic raw materials by producing chilled prepared meals, tighter portion controls (Cutting food costs by reducing materials for enhancing flavors), lower weight loss through retention of moisture in packaging, extended shelf life leading to lower wastage during storage, lower capital costs by centralizing location and option to eliminate central production unit by buying in meals from manufacturer	• Extra costs: Cost associated with equipment and systems required quality management system (Ex: HACCP) to ensure food safety, higher capital costs of equipment for preparation, vacuum packing, pasteurizing, chilling and storage, higher costs for using devices for temperature control
• Labor cost: Using less-skilled or fewer skilled staff, easier staff recruitment, rapid service to the consumer, higher productivity in terms of food produced per man-hour, easier assembly system	• Labor cost: Costs of training all levels staff to ensure quality management systems, developing recipes, costs of staff to liaise with suppliers and customers as part of the quality management systems
• Quality: reducing problems due to oxygen, reducing risk of contamination, superior sensory and nutritional quality, less processing time by using pre-cooked foods, high quality of service due to less time on food preparation	• Quality: Increased risk of food poisoning if sous-vide packs are subjected to temperature abuse
• Marketing: Flexibility offered by a wide menu range, innovative concept for the use of technology, wide range of sizes from individual to multi portion for foodservice	• Marketing: Ensuring reliable delivery of chilled foods over a wide geographical area, overcoming fears of the consumer on food safety through education and confusing between pasteurized sous-vide products and 'boil-in-the-bad' products, setting the price of products to ensure return on capital invested in equipment, training, etc

Source: Creed & Reeve, 1998

Table 2. Categories of home meal replacement in Korea

Category	Definition	Products
Ready to eat	Processed meat and vegetable raw materials with food or food additives that can be ingested without any further heating and cooking	Box lunch, *gimbap*, sandwich, etc.
Ready to heat	Food and vegetable raw materials manufactured and processed by adding food or food additives, which can be ingested through a cooking process such as simple heating or through an equivalent method	Processed rice, soup, *tang*, *sundae,* etc.
Fresh-cut	Food that can be consumed as it is processed by washing, peeling, cutting or cutting the agricultural and forest products, or simply processed food or food additives	Salad, fruits, etc.

Source: Ministry of Food and Drug Safety, 2018

미국의 외식업체에서 보편적으로 이용되고, 전문적인 주방환경에서는 반드시 요구되는 조리기법이다(Jorge 등, 2019). 수비드 품목에는 야채, 과일, 생선, 갑각류, 가금류, 육류 등을 포함하는 대부분의 재료에 적용될 수 있다(Keller, 2008). 수비드 공법에서 사용되는 포장기술은 서빙 사이즈 조절을 가능하게 하여 최소 1인분부터 원하는 양의 꾸러미 포장이 가능하다. 이러한 장점과 더불어 수비드 조리법은 맛과 재료의 질감을 극대화시키며, 포함된 재료의 즙으로 인한 촉촉함이 지속적으로 유지되는 것으로 인식되고 있다(Indrani, 2008).

수비드 조리는 사용되는 재료에 따라 적합한 맛과 향, 질감을 극대화시킬 수 있는 조리시간과 온도가 있으며, 매개질병 예방을 위하여 정확하고 엄격하게 조리시간과 온도를 설정하여 조리해야 한다(Shengqian 등, 2019). 현재 국내 식품의약품안전처에서는 식품유형을 원재료 및 산업적 분류를 한 식품군, 재조방법 및 소비용도를 중심으로 분류한 식품종, 시장의 상황과 소비자들의 인식을 배려한 식품유형으로 나누어 분류하고 있다. 수비드 제품의 경우, 식품군 분류 중 즉석식품류에 포함되고 식품종은 즉석섭취, 편의 식품류로 분류된다. 즉석섭취, 편의 식품류 식품은 다시 포장을 제거 후 바로 섭취가 가능한 제품과 가열 후 섭취할 수 있는 제품으로 나누어 즉석섭취식품, 즉석조리식품, 신선편의식품으로 분류하고 있다(Table 2). 해외에서 간편식은 'Ready to eat', 'Ready to heat', 'Ready to end-cook', 'Ready to cook'으로 분류되고 있다(Costa 등, 2001).

2.1.2. 수비드 제품의 시장 현황

수비드 제품의 생산은 1974년에 프랑스 기업이 시작했으나 한정된 유통기한 설정으로 인해 시장이 형성되지 않았다. 1984년 이후에는 유통기한의 제한이 해제됨과 동시에 프랑스 내에서 시장이 형성되었으나, 유럽의 시장은 불확실한 안전성으로 인하여 수비드 시장이 넓게 형성되지 않았다(Martens, 1995). 수비드 조리법은 케이터링 서비스에서 많은 양을 준비할 때 간편성과 시간 조절의 용이성 및 품질로 인해 많이 사용되었다. 그리고 수비드 조리법의 탁월한 품질이 지속적으로 조명되면서 간편식에도 적용되고 있다(Tansey 등, 2010). 간편식은 식품업계에서 중요한 수익 상품으로서 기술적 혁신을 바탕으로 소비자가 요구하고 있는 고품질, 저염식, 식사준비 시간을 최소화하는 시장이 확대됨에 따라 조리법의 또 다른 옵션인 수비드 조리법의 이용 빈도가 증가하고 있다(Kumari 등, 2016). 미국의 베이컨 회사인 Sugarcreek은 고급레스토랑에서만 볼 수 있었던 수비드 조리법을 보급화시킨다는 목표로 1200억원 규모의 수비드 공정라인에 투자하였고(Perrett, 2015), 대형 프렌차이즈인 스타벅스와 쉐이크 쉑에서도 수비드 제품을 출시하고 있다. 시간이 지남에 따라 소비자가 수비드 조리법을 인식하면서 2019년 현재 가장 관심 받고 있는 식품 트렌드로 부각되고 있으며, 이러한 관심은 단순히 식료품의 범위를 넘어 구내식당, 매점, Central Kitchen에도 사용되고 있다(Nelson, 2019). 또한 대형 체인마트 등에서도 유튜브와 방송매체를 통해 수비드 프로모션을 진행하고 있으며 환경보존을 위하여 수비드 포장지를 재사용할 수 있는 제품도 출시되고 있다(Loria, 2019). 국내에서는 치아 손실 등으로 씹거나 삼키기 어려운 노인들을 위하여 수비드 조리법을 응용하여 메뉴를 개발한 고령친화제품이 출시되었다(Park, 2017). 닭가슴살은 수비드 조리법이 아닌 기존의 조리법으로 삶았을 경우 수분이 60% 이하로 떨어져 퍽퍽해 질 수 있기 때문에 수비드 조리법을 응용하여 제품을 출시한 아워홈은 성공적인 시장진입을 하였으며(Jang, 2017), 수비드 닭가슴살을 구입하는 소비자 또한 탁월한 질감을 인지하고 구매하고 있다. 또한 '먹는 다이어트'가 새로운 트렌드가 되어 다이어트 식단으로 알려진 닭가슴살 관련 식단의 매출이 전년 대비 7배의 성장을 달성하였고, 수비드 닭가슴살 제품은 100%의 성장세를 보이고 있다(Ham, 2019).

2.1.3. 수비드 제품의 생산공정

수비드 제품생산 공정은 일반적인 식품을 생산하는 제조 방법과는 다른 특징을 가지고 있다. 예를 들어 진공포장 기계와 수비드 기계, 냉각 기계가 필요하며, 냉장고 및 냉동고와 함께 전자레인지 등 재가열 장치가 제품 생산 공정라인에 필요하다(Ghazala와 Trenholm, 1998). Fig. 1은 수비드 제품 생산을 위한 일련의 공정 절차를 나타내고 있다.

수비드 조리법의 과정은 재료를 플라스틱 포장지에 넣은 후 진공 상태로 만들고 저온 살균 및 조리의 과정을 거쳐 2-4°C의 온도에서 저장시킨다. 이 과정이 계획에 맞게 수행된다면 제품의 유통기한은 30일로 유지될 수 있다(Agriculture and Food Development Authority, 2019). 소비자가 온도 변화에 민감한 수비드 제품을 구매한 후 가정으로 이동시 심한 온도 변경이나 잘못된 냉장 보관으로 인해 일어날 수 있는 품질 저하는 생산업체와 유통업체의 제품의 품질 유지의 노력과는 대부분 무관하기 때문에 소비자는 지속적인 냉장, 냉동 온도를 확인하며 관리해야 한다. Shin(2016)에 의하면 수비드 제품을 생산하기 위한 중소기업 대량생산의 공정을 4단계로 분류하였다.

(1) 준비과정: 원료의 공급, 전처리(pre-processing), 전조리(pre-cooking), 전냉각(pre-cooling)

수비드 제품은 온도 변화에 민감하기 때문에 검수 후 냉장 보관해야 하는 재료는 즉시 냉장 보관한다. 포장 처리 과정 투입 전까지의 과정으로 원료를 제공받아 검수하고 재료를 세척하고 다듬는 과정 및 양념의 마리네이드나 수비드 조리 전까지 약하게 익히는 과정이다. 조리 전에 그릴링 등의 전조리 과정이 추가

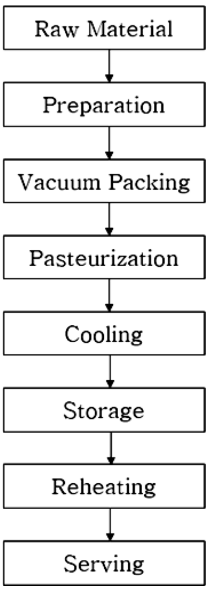

Fig. 1. Flow-diagram of sous-vide process. Source: Ayub & Ahmad. 2019, p. 2

될 때에는 증기압 현상을 예방하기 위해 반드시 급속 냉각을 시키는 과정이 필요하다.

(2) 진공 포장: 진공 포장지와 조건

진공 포장지의 조건으로는 내압과 내온도성이어야 하며 기체와 수분의 투과성을 최소화하며 동시에 고온에서도 플라스틱의 잔여물 유출을 막을 수 있어야 한다. 수비드용 파우치는 안정성이 입증된 PE (polyethylene)나 PA (polyamide) 재질을 사용하며 재료를 투입하는 과정으로 원재료 및 소스, 마리네이드, 기본 양념(소금, 후추), 오일 등을 첨가한다. 원재료의 종류에 따라 고형상의 식품을 진공 처리할 때에는 5-50 mbar의 압력으로 처리하며 형태가 변하기 쉬운 질감의 식품을 진공 포장할 경우에는 원재료에 따라 200-500 mbar의 압력 하에서 진공처리 한다(Chef-steps, 2019). 진공 포장은 일반적으로 많은 레스토랑에서 사용하고 있는 테이블위에 설치해 사용 가능한 제품부터 자동화기기인 컨베이어 시스템을 이용하여 포장의 밑부분에 원재료를 넣고 윗부분을 끼어 맞추어 포장하는 스킨 진공포장까지 다양한 포장방법이 있다. 일반 가정에서 사용할 수 있는 수비드 파우치로는 zip-lock 프리저용을 사용할 수 있으며 재질은 PE이다.

(3) 조리: 저온살균 및 빠른 냉각

조리의 과정은 각각의 원재료에 맞는 내부 온도보다 1-2°C 높은 설정으로 온도와 시간을 조절한 후 진공의 유지와 상태를 확인하고 조리 및 살균의 과정을 거치게 된다. 블래스터 칠러 및 아이스 배스의 이용으로 퀵칠의 과정을 거쳐 냉장이나 냉동고에 보관한다. 조리와 퀵칠의 과정은 수비드 과정 중 안정성 확보를 위한 가장 중요한 단계이며 온도의 확인이 지속적으로 필요하다.

(4) 보관 및 유통

빠르게 냉각된 제품은 냉장이나 냉동보관하며 모든 제품은 진공의 여부를 검수 후 포장한다. 유통 과정에서 또한 냉장 및 냉동의 상태로 전달되어야 하며 판매점에서도 온도 변화에 민감한 수비드 제품은 온도 관리를 철저히 해야 한다. 수비드 제품의 유통기한 연장을 위해 국내 수비드 제품생산업체는 급속 동결 후 유통하고 있다. 급속 동결은 얼음결정이 작아지는데 이는 빙결정 생성대를 빠르게 통과하여 조직의 파괴 및 단백질 등의 변성을 최소화함으로서 조리된 재료의 형태를 유지시켜준다(Kim 등, 2015). 일반 가정이나 음식점에서의 수비드 조리법의 공정 과정과 대량생산용 조리공정은 기본 형태는 서로 유사하나 소비자에게 공급되는 과정에서 몇 가지 단계가 단축될 수 있다. 수비드 제품을 직접 생산하는 외식업체에서는 서비스 시간에 맞추어 수비드 조리시간을 맞출 수 있으며, 이는 가정에서 직접 만들 때와 같이 유통과정, 저장과 재가열의 과정이 없이 식품을 섭취할 수 있는 장점이 있다. Stringer와 Metris(2018)에 의하면 수비드 조리법은 cook-hold와 cook-serve, cook-chill, cook-freeze를 포함하는 4가지 패턴이 있다. 가정과 요식업에서 많이 사용되는 패턴은 cook-hold와 cook-serve이며 대량생산의 경우 cook-chill과 cook-freeze만 가능하다. 실질적으로 요식업체들과 가정에서는 직접 조리하거나 HMR 상품 또한 이용할 수 있어 모든 패턴을 이용할 수 있으며 Fig. 2는 이 과정을 나타내고 있다.

2.1.4. 식품 안전성

수비드 조리법에서 가장 중요한 여건인 안전성 확보를 위한 연구는 Joung 등(2018)의 수비드 조리법의 다른 조건으로 품질의 안전성 분석을 한 연구와 포도씨 추출액이 미치는 수비드 제품의 안정성에 관한 Cosansu 등(2019)의 연구들이 있다. 또한 소금물 이용하여 유통기한 연장을 연구한 Bongiorno 등(2018), 절인 닭가슴살에서 리스테리아와 살모넬라의 내열성을 연구한 Karyotis 등(2017)의 연구가 있으며 현재까지 꾸준히 연구가 진행되고 있다. 철저한 온도조절의 관리가 된다면 수비드 제품은 안전하다고 보고하고 있다. 수비드 조리법으로 생산된 식품의 품질과 안전성은 조리의 모든 공정과 유통에서의 위험성을 파악하고 꾸준한 확인이 필요하며(Betts와 Gaze, 1995), 해외에서는 이미 1995년도에 수비드 제품의 HACCP 의무화에 대한 가이드라인을 수비드 생산 회사에서 채택, 적용하고 있다(Table 3). HACCP 공정은 식품매개질병을 예방하기 위해 각각의 생산 공정에서 나타날 수 있는 위험요소를 파악하고 각각의 위험요소에 대한 예방법과 한계를 설정하는 것이다(Walker와 Jones, 2002). HACCP은 위해요소분석, 중요관리점(CCP) 결정, CCP 한계기준 설정, CCP 모니터링 체계 확립, 개선조치방법 수립, 검증절차 및 방법 수립, 문서화, 기록유지방법 설정의 7원칙으로 분리되어 있다.

HACCP은 식품안전과 관련하여 국제적으로 수용되고 있는 관리 체계를 의미한다. 이는 식품의 제조와 조달, 조작, 생산, 유통, 소비를 포함하는 과정을 분석하여 잠재적 위험 요소를 도출하고 대비하는 공정이다(FDA, 2017). HACCP 공정에서 가장 중요한 요소는 기술적으로 자격조건이 갖추어진 인적 자원이며 이는 수비드 제품 생산을 위한 공정의 위험요소를 정확히 파악하여 예방책을 설계해야하기 때문이다. 국내에서는 수비드 조리법에 대하여 외국의 사례와 같이 ROP (reduced oxygen packaging) 관련 법률이나 HACCP 법률이 별도로 지정되어 있지 않다. 미국은 ROP방법을 사용하여 시간과 온도를 조절하여 조리하는 방법을 사용하는 모든 조리기관에 HACCP 공정을 권고하고 있다(FDA, 2019). 미국 대부분의 주에서는 2005 식품법에 따른 ROP에 특성화 된 가이드라인을 FDA와 USDA 제시하고 있으며 식품 가공 시 농무부나 보건부에 신청하여야 하며 ROP관련 서류는 모두 보관해야만 한다(Olga, 2016). 뉴욕 보건부에서는 외식업체에서 ROP 사용을 위해서는 각 주의 보건부에서 인가된 플랜을 요구하고 있다. 플랜에는 ROP 식품 안전성과 관련된 시간과 온도 모니터링 시스템, ROP 조리법에 적절한 냉각 시스템 그리고 모든 식품의

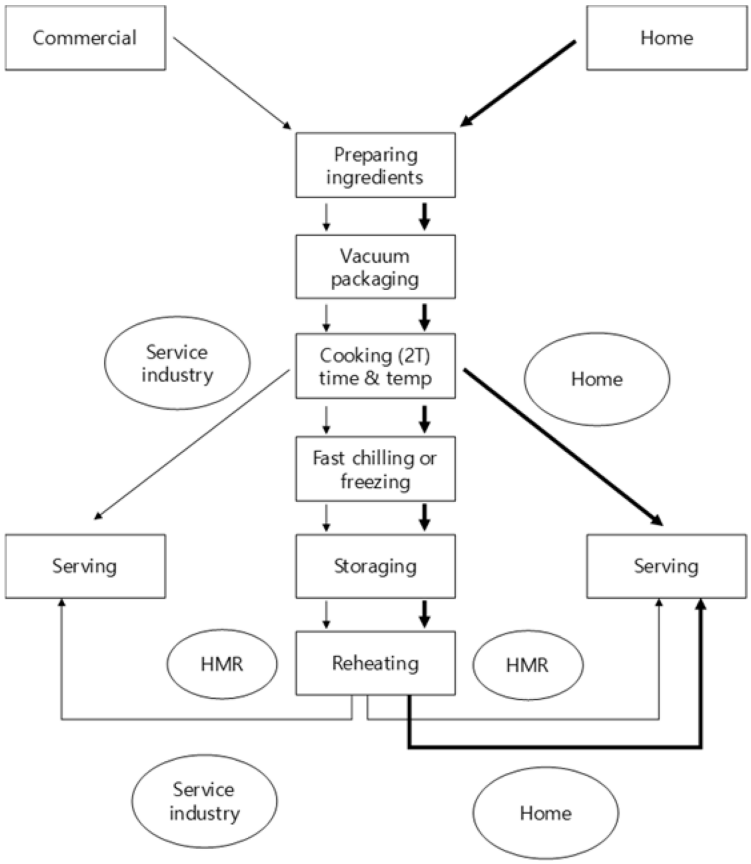

Fig. 2. Flow-diagram: Comparison on commercial HMR product of sous-vide and homemade product of sous-vide

체계적인 레이블링을 요구하고 있는데 ROP 플랜에 상응하는 시스템 구축 실행이 불가능하거나, 안 되어 있다면 해당지역 기관에서 HACCP인증을 요구하고 있다(New York State Department of Health, 2019). 영국의 경우, 영국 식품 기준청인 FSA (Food Standards Agency)의 관리 하에 식품 안전성을 확인하고 있다. 관리 체계는 HACCP을 의무화하며 단순 식품업체나 서비스 업종일 경우 각 지방 산하기관의 관리 하에 식품위생법을 준수하도록 하고 있다(FSA, 2017). 국내에서 HACCP은 식품 위생법 제48조에 법적 근거를 두고 최종 제품인 식품의 안정성을 각 과정의 단계별로 구분하여 안전성 확보를 목표로 하고 있다(Choi, 2014). 제품 품목제조 보고 시 식품의약품안전처에 정의되어 있는 분류된 식품 유형에 따라 식품 안전 관리 인증 기준이 대상이 되고 식품 제조 및 가공 회사의 연 매출 및 종업원 수에 따라 인증이 2020년까지 순차적으로 의무화된다(KAHAS, 2019). 수비드 HMR 제품의 미생물학적 안전성은 어떠한 열처리 온도로 조리 되었는지 보관 온도는 어떻게 유지되었는지가 유통기한 설정에 영향을 준다. 냉장 유통 10일을 위해서 살균의 과정이 70°C에서 최소 20분 유지되어야 하며 그 이상의 유통기한을 위해서는 90°C에서 최소 10분이 유지되어야 안전성을 확보할 수 있다(Stringer와 Metris, 2018). Table 4는 수비드 식품에서 나타날 수 있는 병균과 병균의 생성 과정을 보여주고 있다. 소비자가 구매할 수 있는 수비드 제품에서의 병원체의 존재 여부는 원재료에서부터 있었던 미생물이 수비드 조리과정에서 살아남은 것이다. Nyati(2000)에 따르면 수비드 조리에서 가장 중요한 미생물학적 위험요소는 3가지로 분류 했다. 진공 포장은 *Clostridium botulinum type E* 적합한 환경을 만드는데 이는 3°C에서 성장 및 독소가 생산 될 수 있기 때문이다. 또한 저온에서 성장할 수 있는 병원체인 *Listeria monocytogenes*, 장독소성 *Escherichia coli* 및 *Bacillus cereus*와 같은 포자 형성체는 부정확한 가열 공정에서 살아남을 수 있고 퀵칠 후 제품을 냉장 보관하는 동안 성장할 수 있다. 그리고 밀봉 및 포

Table 3. Food safety guideline for sous-vide production

Sous-vide manufacturers's industry standards
1. A mandatory HACCP program in all sous-vide operations that cover raw materials suppliers, processing facilities, distribution and retail locations
2. Government regulations that restrict the production of sous-vide products to qualified facilities
3. The mandatory use of "super-chill" equipment in storage facilities, distribution and retail facilities
4. The mandatory use of time-temperature indicators suitable to the different shelf lives of products
5. Government regulation based on thermal-processing parameters or F values that controls the length of shelf life that can be placed on a product (F value: Number that quantifies the destructiveness of the thermal energy to a specific reference bacterium)

Source: Bailey, 1998

Table 4. Pathogens and process classification for sous-vide product

Pathogens and Process classification in sous-vide food	
Pathogens classification	Process classification
• Vegetative bacteria unable to grow at refrigeration temperatures. Pathogens such as *E. coli*, *Salmonella*, *Vibrio*, *S. aureus* and *Campylobacter* are killed by pasteurization and growth is severely limited in properly refrigerated foods	• Lightly processed: While cooking can destroy pathogens and is frequently a critical control point in food safety, it also affects the taste, appearance and texture of the food. Where the heat treatment is not of sufficient magnitude to ensure inactivation of vegetative pathogens, safety must be considered on a case by case basis. Shelf-life should be very limited to prevent multiplication of surviving pathogens and surviving spoilage organisms will impact storage life
• Vegetative bacteria which are inactivated by pasteurizing heat treatments but where cells surviving mild heat treatment could multiply during refrigeration storage. This includes *Listeria*, *Yersinia* and *Aeromonas* species	• Pasteurized: Short life chilled foods (shelf-life ≤10 days): Pasteurization heat treatments will destroy vegetative pathogens such as *L. monocytogenes*, *Campylobacter, Salmonella*, *E. coli* and *Y. enterocolitica*. *L. monocytogenes* is generally considered to be the most heat resistant vegetative pathogen in high water activity foods. It is also able to grow anaerobically at refrigeration temperatures. It is therefore the usual target organism for pasteurization in sous-vide foods. European guidelines recommend that the minimum heat treatment for pasteurization of a sous-vide food should be the equivalent of heating for 70°C for 2 min at the slowest heating point. The combination of pasteurizing heat treatment, chilled storage and anaerobic atmosphere will prevent the growth of many spoilage organisms, and thus can extend time to spoilage, but the lack of competition may favour the growth of psychrotrophic anaerobic spore forming organisms. In particular, concerns exist about the potential for growth and neurotoxin production by *Group II C. botulinum*. Consequently it is recommended that shelf-life is limited to 10 days
Pathogens classification	Process classification
• Psychrotrophic spore forming bacteria that may survive pasteurization treatments and have the potential to grow at refrigeration temperatures. This includes *Group II Clostridium botulinum* (non proteolytic *C. botulinum*) and psychrotrophic *B. cereus*	• Non-proteolytic *botulinum* cook: Long life chilled foods are processed at lower temperatures and times than canned foods with the aim of improving organoleptic and nutritional quality. The heat treatments used are insufficient to destroy all spore forming pathogens but combining thermal processing with subsequent chilled storage can prevent growth of mesophilic pathogens. Psychrotrophic spore forming pathogens including *GroupII C.botulinum* and psychrotrophic strains of *B.cereus* area potential hazard. European Industry guidelines are that, in the absence of other controlling factors, foods with a shelf-life of more than 10 days should be given a heat treatment of 90°C for 10min or a process of equivalent lethality. Although long-life chilled foods are not sterile, shelf-life is extended typically to 2-6 weeks
• Mesophilic spore forming bacteria that may survive cooking but are unable to multiply at refrigeration temperatures. This includes *Group I C. botulinum*, (proteolytic *C. botulinum*) mesophilic *B. cereus* and *C. perfringens*. Growth of this last group can be prevented by using effective cooling and refrigerated storage	• Botulinum cook: Ambient stable foods: Ambient stable foods can be made by heat-preserving products in cans, bottles or flexible packaging and have shelf-lives of months or years. Thermal processing criteria for low acid ambient stable foods are well established and where foods are subjected to a heat treatment that will reduce the number of viable *Group I C. botulinum* spores. The heat resistance parameters generally applied to *Group I C. botulinum* are a D121.1°C value of 0.21 min and a z value of 10°C. The time to achieve a 12-log reduction at 121.1°C would be 2.45 min. This is rounded up to 3 min to give the "botulinum cook" for sterilization of low acid foods

Source: Stringer & Metris, 2018

장에서의 누출이 있을 경우에는 가열 후 병원균에 의한 교차 오염이 발생할 수 있다.

원료의 공급부터 유통의 단계까지 모든 과정은 온도관리가 철저히 필요하며 정확한 위험요소의 분석과 CCP설정이 이루어지고 관리되어야 한다. Fig. 3은 중소 식품 제조업체 규모에서 수비드 제품 대량생산을 위한 생산 공정도를 나타내고 있다. 원료 또한 HACCP인증을 받은 곳에서 공급을 받아 안전성을 높이고 유통의 과정에서도 HACCP인증을 받은 곳으로 선택하여 온도 오용의 확률을 최소화해야 한다. 수비드 제품 생산과정 및 저장의 과정까지 잠재적으로 일어날 수 있는 온도 오용의 모니터링을 위해서는 훈련된 직원이 반드시 필요하다.

2.2. 수비드 제품의 안정적 생산을 방해하는 요인 분석

2.2.1. 수비드 기법의 안전성과 법률: HACCP

식품의 품질과 맛을 극대화하면서 안전성을 지켜야 하는 수비드 조리법은 다른 조리방법이나 원료를 쓰는 제품보다 조리방법의 특성상 온도 조절에 민감하다(Chun 등, 2017). Nissen 등(2002)에 의하면 수비드 제품 HACCP의 경우 중요관리점을 원재료의 품질, 열처리 과정, 포장지에서의 누출로 인한 교차 오염과 제조사에서 소비자에게 전해질 때까지의 온도 조절을 포함하는 4가지로 분류하고 한계점을 설정하였다. 원재료안의 총 세균 수를 확인하고 열처리 과정과 냉각과정을 기록하며 시각적 통제로 누출을 확인한다. 일렬의 공정 과정에서의 나타날 수 있는 위험요소의 모니터링과 기록의 유지를 통하여 안전성을 높이는 과정이다. 유통과정에서의 안전성은 제조사에서 조정 할 수 있는 부분이 아니기 때문에 유통기한과 더불어 마지막 제품(end product) 검사를 통하여 확인하여야 한다. 안전성을 위한 HACCP직원 교육과 온도 관리를 위한 비용이 추가적으로 투자되어야 하며, 직판매장 및 다른 유통업체의 HACCP 관리 체계의 유무도 확인되어야 한다. 수비드 조리법과 관련하여 많은 국가에서 법률을 지정해 놓고 HACCP을 의무화하여 수비드 제품에 대한 안전관리를 하고 있지만(Ghazala와 Trenholm, 1998), 국내 수비드 제품은

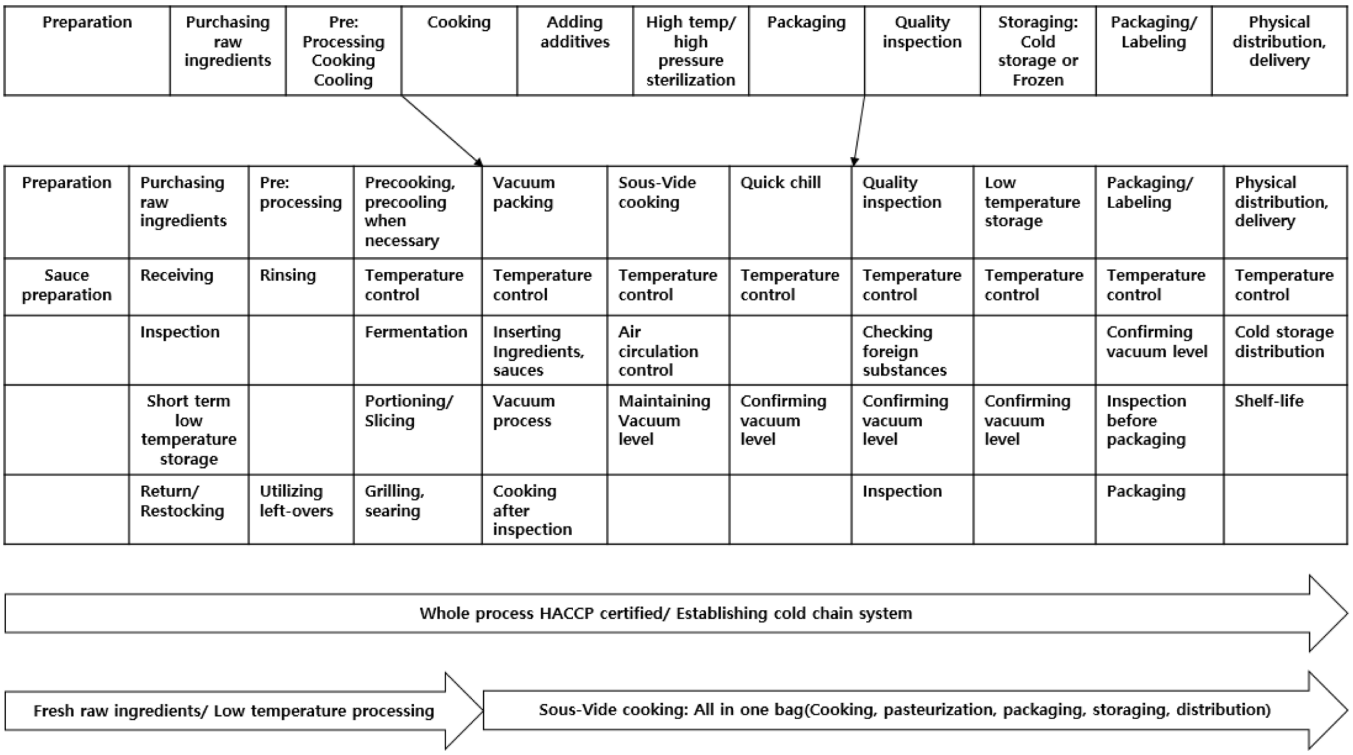

Fig. 3. Flow-diagram of sous-vide process for small/medium sized food manufacture's production. Source: Shin, 2016

식품위생법과 관련해 일반적인 HMR 접근방식을 사용하고 있다. 수비드 공정과정의 안전성을 위한 절차 및 공정라인 자체의 선례가 미비하고 특별히 정해진 기준이 없기 때문에 새로운 공정라인과 일반적인 국내 및 외국의 사례를 통해 HACCP 관리 및 설치 운영하고 있다. 그리고 식품유형에 따라 축산물과 식품 HACCP이 각각 별도로 지정되어 있으며 인증을 동시에 받은 업체도 국내 HMR 전문 기업인 프레시지(Park, 2019)를 제외하고 한정된 대기업만이 받을만큼 중소 식품 제조업체가 HACCP 인증을 동시에 받기는 현실적으로 재정적 부담이 크다. 한 포장지에 넣어 조리 과정이 끝나는 수비드 조리법은 각 재료의 알맞은 식감과 맛을 내기 위해 각각의 재료에 맞는 조리 온도와 시간을 지정해 주어야 한다. 이를 위해 야채의 전조리 과정이나 육류의 전처리 과정이 포함되어야 한다면 축산물과 식품 HACCP을 동시에 받아야하기 때문이다. 현재 국내 식품업체는 수비드 조리법을 통한 육류의 이용으로 기본적인 양념 및 마리네이드의 추가로 인한 양념육, 햄류 등의 유형으로 주로 축산물 HACCP 인증을 받고 있다. 그러나 식품으로 인한 질병이 발생할 경우, 식품위생법의 변경으로 인한 추가적인 시설 투자 및 공정라인 전면 수정의 위험부담도 가지고 있는 실정이다.

2.2.2. 수비드 품질관리

수비드 조리 제품의 품질은 파인 다이닝 레스토랑을 중심으로 입증되었으며 조리와 동시에 조리과정을 지켜보지 않아도 됨으로 효율성이 좋은 조리법으로 인식되어 있다. 수비드 조리법은 조리하는 사람의 손맛이 아닌 재료의 크기, 굵기, 무게, 양념의 정도, 조리시간과 온도로 품질이 결정된다. 수비드 기기 사용법과 조리법을 교육받으면 제품의 품질이 균질적으로 나온다. 교육내용을 숙지하고 지키면 균질한 결과물이 나오기 때문에 인건비를 줄일 수 있는 효과를 얻는다. 또한 포장지'cook-in-bag' 안에서 저온으로 조리하여 재료의 영양소 파괴를 줄일 수 있고 질감을 부드럽게 해준다. 이러한 품질은 저작능력이 떨어지며 육류섭취가 필요한 노인식의 제품으로 고려할 필요가 있다(Cristina 등, 2016). 수비드 기법은 시간과 온도를 통해 정밀하게 졸이거나 삶는 과정이라 말할 수 있으므로, 조리가 끝나면 외관이 삶은 것과 같이 나타나 갑각류나 생선류는 추가적인 조리가 필요없을 수도 있으나 육류의 경우 맛과 질감을 위한 소스의 추가와 시어링(searing) 단계가 필요하다(Baldwin, 2012). 완조리 HMR 제품의 추가적인 시어링 과정을 방지하기 위해서 수비드 조리 과정에서 미리 시어링(par-cooking)을 할 수 있으나, 조리 후 시어링을 하는 것이 맛과 질감을 더욱 좋게 하므로 수비드 제품의 극대화를 위해서는 반조리 상품으로 만들어 조리 단계를 추가시켜야 하는 번거로움이 있다. Tansey 등(2010)에 따르면 수비드 조리 후 냉장 처리를 한 당근과 냉동 처리한 당근은 보관 후 2-10일간 별다른 맛의 차이가 없는 것으로 조사되었다. 그러나 보관 후 20일 째에는 냉장 보관을 한 당근이 보다 선호되는 것으로 나타났다. 소비자가 간편식을 구매하는 이유가 즉시 섭취하기 위함임을 고려한다면 제품생산 시 조리/살균 후 급속 냉동하여 공급하는 것이 식품 안전성과 품질 저하의 부담을 줄이며 동시에 유통기한 연장의 효과를 받을 것으로 기대된다.

2.2.3. 포장 및 저장기술

장기적인 관점에서 수비드 제품 산업의 경쟁력을 확보하고 HMR 산업으로 진입하기 위해서는 무엇보다도 안정적인 포장과 저장기술이 필요하다. 현재 국내 HMR 제조업체에서 활용하고 있는 기술은 레토르트, 진공, 냉동포장이 주류를 이루고 있다. 이는 장기적인 유통기한 확보에는 도움이 되나 소비자의 관심이 높은 신선도, 영양, 맛을 유지하기에는 한계가 있다. 이는 소비자가 HMR 제품을 저평가하게 만드는 요소이다(Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation, 2019). 포장재는 신체에 무해한 안정성, 재료를 손상시키지 않는 보호성, 소비자가 쉽게 사용할 수 있

게 하는 편리성, 저렴한 비용으로 광고효과를 낼 수 있는 상품성 등 많은 요소들을 만족시키며 소비자에게 제공되어야 한다. 수비드 조리를 위한 진공포장 중 공기의 제거와 소량의 잔류공기도 이론적으로 혐기성 조건과 혐기성 박테리아의 성장을 억제한다고 하지만 실질적으로 혐기성 박테리아의 성장과 번식은 적은 수준의 산소 안에서도 가능하다(Killabarda 등, 2018). 또한, 수비드 조리법 특성상 진공 상태가 유지되지 않아 안전성 확보에 추가적으로 고려해야 하는 현상이 있다. 진공포장이 부풀어 오르는 현상인 벌루닝(ballooning)이며 이러한 현상은 진공포장지의 필름이 늘어나는 과정에서 포장 안의 압력이 올라갈 때, 생산 제품 자체에 소스나 수프 등의 액체가 유입되거나 조리되면서 증기압이 생길 때 나타나는 현상이다(Baerdemaeker와 Nicolai, 1995). 가열이나 재가열 중 생기는 현상으로 인한 정확한 압력 조절은 안전 검증 사항 중에서 중요 고정 변수이다. 한식 수비드의 경우처럼, 찜이나 마리네이드 과정에서 소스의 추가나 국물과 같이 액체가 들어가는 경우, 수비드 제품의 진공이 느슨해질 수 있다. 한식 수비드 제품은 오일과 소금, 후추 등을 넣고 단일 육류를 사용하는 외국의 수비드 제품보다 안전성이 떨어질 수도 있다. 따라서 신선도와 영양, 맛을 살리되 유통기한을 어느 정도 확보할 수 있는 수비드 제품의 포장과 저장기술은 향후 HMR 산업 진입을 위한 중요한 관건이라고 할 수 있다.

영국은 정부와 연구소, 냉장식품연합, 업체 등이 상품을 포장하는 개념에서 벗어나 식품의 품질과 연관된 상품 포장 개발을 지원하고 있다(Campden, 2019). 또한 일본은 HMR의 맛과 영양, 신선도, 보관기간 등을 유지 및 향상시킬 수 있는 기술 개발에 주력하고 있다(Korea Rural Economic Institute, 2019b). 반면 우리나라는 아직까지 이러한 기술 개발을 활성화하지 못하고 있다. 영세 식품가공업체가 자체적으로 포장 및 저장, 가공 기술을 개발하는 것은 자금이나 인력, R&D 역량 측면에서 쉽지 않으므로 정부가 이를 지원할 필요가 있다.

2.2.4. 수비드 제품 제조공정의 인프라

많은 대기업과 중소기업이 수비드 기법을 이용하여 제품을 대량생산 하지 않는 이유 중의 하나는 제품생산을 위하여 요구되는 인프라 구축에 따른 비용적인 부담이기 때문이다. 수비드 조리법의 특성상 기존 조리법 보다 낮은 온도로 장시간 조리가 진행되는 경우가 많다. 만약 대량생산의 경우 시간당 100-1,000개 혹은 10,000개의 제품을 생산한다면 대량 생산용 수조와 물 그리고 온도 변화에 민감한 수비드 제품의 정확한 온도유지를 위한 공기 순환기, 수조 및 물이 필요하다. 높은 온도에서 빠르게 조리되는 기존의 조리 방식과 비교하여 시간대비 생산 효율성이 상대적으로 떨어진다. 중소기업의 경우에는 식품등급에 맞는 포장지, 수비드 대량생산의 기본 공정라인 시설인 컨베이어 시스템, 수비드 조리 온도 조절을 위한 수조안에서의 공기 순환을 위한 유지비용, 빠른 냉각을 위한 냉각기 설치 등의(Morey와 Gunawardena, 2018) 높은 비용으로 인해 투자가 활발히 이루어지지 않고 있다. 수비드 제품생산을 위한 설비와 더불어 수비드 조리과정이 첨가된 HACCP 공정을 위한 설비가 필요한데 제품의 다양화와 한식 적용 식품 등의 완성도를 위해 육류 제품과 야채류 등을 섞거나 같이 생산해야 된다면 HACCP 인증을 위한 추가적인 설비와 인력에 대한 지출 또한 배제할 수 없다.

3. 요 약

본 연구에서는 HMR 시장 진입을 위한 중소기업의 수비드 제품 생산 공정을 방해할 수 있는 요인을 조사하였다. 문헌 연구를 통하여 수비드 제품의 개념과 시장 현황, 수비드 제품의 공정라인, 수비드 제품의 안전성 확립을 위하여 발생 가능한 질병 및 관련 법률, HACCP을 조사하였다. 연구 결과, 수비드 기법의 안전성과 법률, 수비드 품질관리, 포장 및 저장 기술, 수비드 제품 제조공정의 인프라를 포함하는 4개의 주요 요인을 도출하였다. 수비드 제품의 섭취로 발생할 수 있는 질병들은 학계 또는 데이터베이스 자료로부터는 확인되지 않고 있다. 국내에서는 수비드 제품을 위한 별도의 기준이 없기 때문에 국내 기업들은 외국의 사례와 국내 HACCP 조건에 따라 안전성을 확보하고 있다. 수비드 제품의 생산으로부터 소비에 이르는 일렬의 과정에 필요한 품질 안전성 확보를 위한 기준이 필요하다. 또한, 수비드 제품은 육류제품으로 한정되어 왔으나 육류와 함께 부원료를 추가적으로 사용할 경우 식품과 축산물 HACCP을 동시에 인증을 받아야 하는 재정적 부담이 있다. 수비드 제품만이 아닌 HMR 시장 활성화를 위한 HACCP인증의 단일화나 간편화도 제안되어야 한다.

수비드 조리법은 영양분 보존과 식감을 조절할 수 있는 장점이 있으나, 소비자가 제품을 봤을 때 외관상 먹음직스럽지 않다는 인상을 줄 수 있다. 이것은 조리가 ‘cook-in-bag’으로 끝나기 때문에 패키지 안에 있을 수 있는 기름과 핏물(Hwang 등, 2017) 등이 소비자에게 비위생적 제품이라는 거부반응을 줄 수 있다. 외관상의 문제가 있지만 수비드 조리법을 이해한다면 외관상의 문제는 조리법으로 인한 자연스러운 현상이라 문제될 것이 없을 것으로 판단된다. 특히 B2B의 경우 수비드 제품을 다양하게 응용할 수 있다. 예를 들어 수비드 닭가슴살 제품을 공급받아 튀김옷을 입혀 튀긴다면 겉은 바삭하고 속은 부드러운 제품을 생산할 수 있고, 스테이크의 경우도 제품을 받아 겉면을 익혀주면 마이아르 반응으로 맛을 더욱 더 좋게 해주며 속은 부드러운 스테이크를 만들 수 있다. 이러한 외관상의 문제는 B2C보다는 B2B로 상당부분 해결할 수 있음과 동시에 조리의 일관성(consistency)으로 소비자의 기대감을 유발 할 수 있을 것으로 예상한다. 또한 퀵칠 후에 수비드 제품의 질감과 맛을 위해 냉장으로 유통한다면 소비자에게 최상의 제품을 공급할 수 있다. 그러나 한정된 유통기한으로 리스크가 큼으로 많은 제조업체에서 급속냉동 후 유통하고 있어 실질적으로 최상의 제품을 공급받지는 못하는 실정이다. 냉동기술의 발달로 인해 냉동된 수비드 제품이 냉장된 수비드 제품보다는 품질이 떨어지지만 기존의 HMR제품보다는 높은 품질을 유지하여 경쟁력이 있는 상품이며(Baldwin, 2012) 이는 수비드 제품의 판매량 증가 및 수비드 식품이 2019년 가장 뜨거운 식품 트렌드로 부각되는 이유로 판단된다.

수비드의 제품을 위해 폴리에틸렌(PE)이나 폴리아미드(PA) 재질의 포장지를 사용하지만 대량생산을 위해서는 정확한 원료의 크기와 진공상태, 조리 정도의 일괄성을 요구하기 때문에 스킨 포장지가 많이 쓰이고 있다. 그러나 이러한 포장방법 또한 기존의 포장지보다 가격이 높은 관계로 중소기업에게는 큰 부담이 될 수 있다. 대량생산에 있어 일괄성은 필수이기 때문에 컨베이어 시스템과 대량생산을 위한 조리, 포장시설부터 안전관리를 위한 HACCP의 추가적인 시설까지 중소기업이 감당하기에 부담스러운 인프라 구축도 고려를 해야 할 대상이다. 4개의 요인 중 제조공정의 인프라는 다른 모든 요인들에 영향을 주기 때문에 인프라 구축을 위한 설비투자가 확실히 이루어져야 한다.

가정에서의 조리기회가 줄어들고 식습관의 다변화와 고령화로 인한 독거노인이 증가함과 동시에 1인 가구가 늘어나면서 식품의 소비 형태가 다변화 됐다. 그럼에도 불구하고 소비자들은 맛있게 먹고 건강에 좋은 간편한 식품을 원하고 있기 때문에 수비

드가 가지고 있는 장점이 프리미엄 시장을 형성할 가능성이 있다. 수비드 제품 생산의 활성화와 품질관리를 위하여 국내에서도 외국과 같이 수비드 조리법에 대한 기준이 별도로 마련되어야 할 것이다. 또한, 수비드 조리법의 단점인 긴 조리시간을 단축하거나 포장방법 및 저장에 유통기한을 연장시킬 수 있도록 지속적으로 연구가 필요하다.

국내의 소비자들에게 수비드 조리법은 아직 생소하게 인식되고 있으며, 이로 인해 국내시장에 수비드 제품 적용 및 활성화는 시기상조라는 식품 업계 의견이 지배적이다. 그러나 수비드 제조방법은 유통기한 연장, 품질, 미생물적 안전성으로 인하여 미식분야에서 선호되는 방법이다(Yıkmı 등, 2018). 수비드 제품의 장점을 부각시키며 마케팅을 수행한다면 맛과 품질을 중요시하는 현재의 소비 트렌드에 부합될 것으로 예상하며 위축된 수비드 제품생산의 활성화를 기대한다.

References

Agriculture and Food Development Authority. Developing sous/vide/freezing systems for ready-meal components. Available from: https://t-stor.teagasc.ie/bitstream/handle/11019/155/Report%2070.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Nov. 10, 2019.

Antonella RA, Adriana G. Consumer perception of a non-traditional market on sous-vide dishes. Int. J. Gastron. Food Sci. 11: 20-24 (2018)

Armstrong GA. Sous vide products. pp. 171-196. In: The stability and Shelf-Life of Food. Kilcast D, Subramaniam P (eds). Wiidhead Publishing Limited, Cambridge, UK (2000)

Ayub H, Ahmad A. Physiochemical changes in sous-vide and conventionally cooked meat. Int. J. Gastron. Food Sci. 17: 100-145 (2019)

Baerdemaeker DE, Nicolai BM. Equipment considerations for sous vide cooking. Food Control. 6: 229-236 (1995)

Bailey JD. Sous vide: Past, present, and future. pp. 243-261. In: Principles of modified-atmosphere and sous vide product packaging. Farber JM, Dodds KL. (Eds). Technomic Publishing. Lancaste, PA, USA (1998)

Baldwin DE. Sous vide cooking: A review. Int. J. Gastron. Food Sci. 1: 15-30 (2012)

Betts GD, Gaze JE. Growth and heat resistance of psychrtropic clostridium botulinum in relation to 'sous vide' products. Food Control. 6: 57-63 (1995)

Bongiorno T, Tuli F, Comi G, Sensidoni A, Andyanto D, Lacumin L. Sous vide cook-chill mussel (Mytilus galloprovincialis): Evaluation of chemical, microbiological and sensory quality during chilled storage (3°C). Food Sci. 91: 117-124 (2018)

Campden BRI. What's new? BRC global standard for packaging-issue 6. Available from: https://www.campdenbri.co.uk/news/brc-6-packaging.php. Accessed Sep. 29, 2019.

Chefsteps. How chamber-style vacuum sealers work. Avaliable from: https://www.chefsteps.com/activities/how-chamber-style-vacuum-sealers-work. Accessed Nov. 10, 2019.

Choi SP. Review on structure and trend of food safety control system in Korea. J. Law Ec. Regul. 7: 226-243 (2014)

Chongtham BS, Namita K, Sushree RS, Manjusha LK, Nagalakshmi AK. Balange MK, Chouksey G, Venkateshwarlu KA, Martin X Sous vide processed ready-to-cook seerfish steaks: Process optimization by response surface methodology and its quality evaluation. LWT. 74: 62-69 (2016)

Choung SY, Joo N. Optimization of potatoes in soy sauce as prepared by the sous-vide. Korean J. Food Cook. Sci. 34: 607-616 (2018)

Chun YG, Kim BK, Lee SH, Park DJ. Industry and technology trend of food development for the elderly people. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 22: 6-14 (2017)

Cosansu S, Juneja VK, Osoria M, Mukhopadhyay S. Effect of grape seed extract on heat resistance of Clostridium perfringens vegetative cells in sous vide processed ground beef. Food Res. 120: 33-37 (2019)

Costa AIA, Dekker M, Beumer RR, Rombouts FF, Jongen WMF. A consumer-oriented classification system for home meal replacements. Food Qual. Prefer. 12: 229-242 (2001)

Creed PG, Reeve W. Principles and applications of sous vide processed foods. pp. 22-56. In: Sous vide and cook chill processing for the food industry. Ghazala S(ed). Aspen Publisher Inc., Gaithersburg, MD, USA (1998)

Cristina B, Derek FK, Joe PK, Ruth MH. The effect of the thermal treatments including sous-vide, blast freezing and their combinations on beef tenderness of M. semitendinosus steaks targeted at eldery consumers. LWT. 74: 154-159 (2016)

Espinosa MC, Diaz P, Linares MB, Teruel MR, Garrido MD. Quality characteristics of sou vide ready to eat seabream processed by high pressure. Food Sci. 64: 657-662 (2015)

Euromonitor. Ready meals in South Korea. Available from: https://www.euromonitor.com/ready-meals-in-south-korea/report. Accessed Nov. 01, 2019.

Food and Drug Administration. HACCP principles & application guidelines. Available from: https://www.fda.gov/food/hazard-analysis-critical-control-point-haccp/haccp-principles-application-guidelines. Dec. 19, 2017.

Food and Drug Administration. Food code. Available from: https://www.fda.gov/media/110822/download. Accessed Nov. 01, 2019.

Food Safety Agency. HAACP. Available from: https://www.food.gov.uk/business-guidance/hazard-analysis-and-critical-control-point-haccp. Dec. 20, 2017.

Ghazala S, Trenholm R. Hurdle and HACCP concepts in sous vide and cook-chill products. pp. 294-310. In: Sous vide and cook-chill processing for the food industry. Ghazala S (ed). Aspen, MD, USA (1998)

Gonnella M, Durante M, Caretto S, D'lmperio M, Renna M. Quality assessment of ready-to-eat asparagus spears as affected by conventional and sous-vide cooking methods. LWT. 92: 161-168 (2018)

Ham JH. "I have to lose weight, no time to exercise"... 'Eating diet' Rising. edaily. Available from: https://m.edaily.co.kr/news/Read?newsId=01275926622457432&mediaCodeNo=257. Accessed Sep. 25, 2019.

Hwang EM, Jang SO, Park JM, Shin WS. Development of catering HMR product for nutrition care purpose of Korean elders. Available from: http://sehub.net/wp-content/uploads/2017/04/20170425_080208.pdf. Jan. 10, 2017.

Indrani S. City inspectors keep pressure on sous vide cooking. Available from: https://www.nytimes.com/2008/07/23/dining/23sousvide.html. Jul. 23, 2008.

Jang SH. Trend and future direction for domestic HMR products. Food Ind. Nutr. 22: 13-17 (2017)

Jeon YJ, Jang JA, Oh JE, Sohn KH, Cho MS. Korean and Chinese consumers' preferences for sous-vide cooked jabchae according to sauce mixing proportion. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 45: 1658-1672 (2016)

Jeong HS, Baek KH, Utama DT, Kim JT, Jang A, Lee SK. Effect of sous-vide cooking time on quality characteristics of chuncheon dakalbi during chilled storage. Korean J. Food Cook. Sci. 34: 588- 597 (2018)

Ji DS, Kim JH, Yoon DK, Kim JH, Lee HJ, Cho WY, Lee CH. Effect of different storage: Temperature combinations on longissimus dorsi quality upon sous-vide processing of frozen/thawed pork. Food Sci. Anim. Resour. 39: 240-254 (2019)

Jorge RC, Francisco R, Trinidad PP, Teresa A. Sous-vide cooking of meat: A maillarized approach. Int. J. Gastron. Food Sci. 16: 100-138 (2019)

Joung KY, O HB, Shin SY, Kim YS. Effects of sous-vide method at different temperatures, times and vacuum degrees on the quality, structural, and microbiological properties of pork ham. Meat Sci. 143: 1-7 (2018)

Karyotis D, Skandamis PN, Juneja VK. Thermal inactivation of Listeria monocytogenes and Salmonella spp. in sous-vide processed marinated chicken breast. Food Res. Int. 100: 894-898 (2017)

Kato H, Lourenco L, Araujo E, Sousa C, Joele M, Ribeiro S. Change in physical and chemical characteristics to the binomial

time-temperature used in sous pasteurization see Tambaqui (Colssoma macropomum). Arq. Bras. Med. Vet. Zoo. 68: 224-232 (2016)

Keller T. Under pressure: Cooking sous vide. Artisan, New York, USA (2008)

Kilibarda N, Brdar I, Baltic B, Markovic V, Mahmutovic H, Karabasil N, Stanisic S. The safety and quality of sous vide food. Meat Technol. 59: 38-45 (2018)

Kim HJ, Kim DJ. A study on market segmentation of home meal replacement consumers. Culi. Sci. Hos. Res. 19: 52-64 (2013)

Kim SJ, Kim KI, Hwang IG, Yoo SM, JO YJ, Min SG, Choi MJ. Changes in physicochemical and nutritional properties of carrots according to thermal treatments and freezing storage duration. Food Eng. Prog. 19: 122-131 (2015)

Kim KM, Park JH, Shin WS. Optimized conditions of model processing for ready-to-eat style Galbi-jjim prepared by sous-vide and cook-chill system. Food Sci. Anim. Resour. 29: 673-679 (2009)

Kim SI, Son DK, Shin MS. Effect of sous-vide selection attribute for purchasing intention. JFM. 20: 7-34 (2017)

Korea Agency of HACCP Accreditation and Services. Field of application. Available from: https://www.haccp.or.kr/site/haccp/sub.do?key=93#con_div_2. Accessed Nov. 01, 2019.

Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation. Current status on HMR market in America. Available from: https://www.kati.net/board/publishedMaterialsView.do?board_seq=85759&menu_dept2=48. Accessed Nov. 01, 2019.

Korea Rural Economic Institute. Domestic and international HMR market information with analysis of trend. Available from: http://www.krei.re.kr/foodInfo/downloadBbsFile.do?atchmnflNo=67142. Accessed Nov. 01, 2019a.

Korea Rural Economic Institute. Industry status of Japanese HMR. Available from: https://atfis.or.kr/article/M001080000/view.do?articleId=3243&page=&searchKey=&searchString=&searchCategory. Jul. 19, 2019b.

Korean Trade Insurance Corporation. Domestic and international trends of food industry. Available from: http://www.alio.go.kr/informationResearchView.do?seq=2422524. Aug. 02, 2018.

Kumari N, Singh CB, Kumar R, Martin XKA, Lekshmi M, Venkateshwarlu G, Balange AK. Development of Pangasius steaks by improved sous-vide technology and its process optimization. Food Sci. 53: 4007-4013 (2016)

Loria K. Sous vide takes off, diversifies. Available from: https://www.supermarketperimeter.com/articles/4137-sous-vide-takes-off-diversifies. Accessed Dec. 04, 2019.

Martens T. Current status of sous vide in Europe. pp. 37-68. In: Principles of Modified Atmosphere and Sous Vide Product Packaging. Farber JM, Dodds KL (eds). Technomic Publishing, Lancaster, PA, USA (1995)

Mclntyre L, Jorgenson V, Ritson M. Sous vide style cooking practices linked to *Salmonella enteritidis* illnesses. Environ. Health Rev. 60: 42-49 (2017)

Morey OE, Gunawardena RM. Commercial scale sous-vide system and method. U.S. patent 20180213963A1 (2018)

Nelson A. The rise of sous vide in retail. Available from: https://www.meatpoultry.com/articles/21207-the-rise-of-sous-vide-in-retail. Accessed Dec, 2019.

New York State Department of Health. Reduced oxygen packaging. Available from: https://www.health.ny.gov/environmental/indoors/food_safety/pubs/rop_guidance.pdf. Accessed Nov. 01, 2019.

Nissen H, Rosnes JT, Brendehaug J, Kleilberg GH. Safety evaluation of sousvide-processed ready meals. Lett. Appl. Microbiol. 35: 433-438 (2002)

Nyati H. An evaluation of the effect of storage and processing temperatures on the microbiological status of sous vide extended shelf-life products. Food Control. 11: 471-476 (2000)

Olga IPZ. Small Scale Food Entrepreneurship: A technical guide for food ventures. Available from: https://cornell.app.box.com/v/NECFEGuide/file/70787122021. Jun. 21. 2016.

Park SH. Korean pork farm expands its market with HMR and elder friendly product. Available from: http://biz.chosun.com/site/data/html_dir/2017/12/13/2017121301912.html. Dec. 17, 2017.

Park HS. HMR brand 'Fresh G' "Ready to eat and 5 other type HACCP certified". Available from: http://www.donga.com/news/article/all/20190710/96415167/2. Jul. 10, 2019.

Peck MW, Goodburn K, Betts RP, Stringer S. Clostridium botulinum in vacuum packed (VP) and modified atmosphere packed (MAP) chilled foods, Available from: https://acmsf.food.gov.uk/sites/default/files/mnt/drupal_data/sources/files/multimedia/pdfs/acm777annex.pdf. Jun. 2, 2006.

Perrett M. US bacon giant extends repertoire with $170m investment. Globalmeatnews. Available from: https://www.globalmeatnews.com/Article/2015/07/16/US-bacon-giant-extends-repertoire-with-170m-investment. Jul. 17, 2015.

Picouet PA, Cofan-Carbo S, Vilaseca H, Ballb LC, Castells P. Stability of sous-vide cooked salmon loins processed by high pressure. Innov. Food Sci. Emerg. Technol. 12: 26-31 (2011)

Roascio-Albistur A, Gmbaro A. Consumer perception of a non-traditional market on sous-vide dishes. Int. J. Gastron Food Sci. 11: 20-24 (2018)

Ruiz-Carrascal J, Roldan, M, Refolio F, Perez-Palacios T, Antequera T. Sous-vide cooking of meat: A maillarized approach. Int. J. Gastron Food Sci. 16: 100138 (2019)

Shakila RJ, Raj BE, Felix N. Quality and safety of fish curry processed by sous vide cook chilled and hot filled technology process during refrigerated storage. Food Sci. Technol. Int. 18: 261-269 (2012)

Shengqian S, Faith DR, George AC, Gary AS. Texture, color and sensory evaluation of sous-vide cooked beef steaks processed using high pressure processing as method of microbial control. Food Sci. 103: 169-177 (2019)

Shin WS. Final report on development of ready to cook and healthy diet home meal replacement using sous-vide method. Small and Medium Business Administration, Daejeon, Korea. pp. 1-108 (2016)

Shin WS, Moon GS, Park JH. Growth of clostridium perfringens spores inoculated in sous-vide processes Korean traditional galbi-jjim under different storage conditions. Food Sci. Biotechnol. 23: 505-509 (2014)

Stringer SC, Metris A. Predicting bacterial behavior in sous vide food. Int. J. Gastron Food Sci. 13: 117-128 (2018)

Tansey F, Gromley TR, Butler F. The effect of freezing compared with chilling on selected physico-chemical and sensory properties of sous vide cooked carrots. Innov. Food Sci. Emerg. Technol. 1: 137-145 (2010)

Walker E, Jones N. An assessment of value of documenting food safety in small and less developed catering business. Food Control. 13: 307-314 (2002)

Yıkmı S, Aksu H, l BG, Demirakmak L. Evaluation of sous-vide technology in gastronomy. IJALS. 4: 226-231 (2018)