

외식 및 급식 분야의 조리기법, Sous vide cooking

홍 상 필

식품산업정책연구원

Sous vide cooking Technology in Food Service

Sang-Pil Hong

Food Industry Policy Research Group

서 론

Sous vide(수-비) cooking은 “진공조리법”으로 단채급식에서 사전조리로 이용되고 있는 cook chill 방법이 진화된 형태로서 음식의 품질유지와 저장성 개선효과 때문에 외식 및 급식분야는 물론 식품가공분야에서 그 응용에 관심이 모아지고 있다.

본래 cook chill 방식은 음식을 조리한 후 blast chiller 등으로 급속 냉각하여 0~3°C로 저장한 후 배식 직전에 가열하는 catering system을 말한다.

Sous vide는 “under vacuum”이란 불어이며 영어로는 “cryovacking”으로 쓰인다. Sous vide cooking은 상대적으로 낮은 온도에서 장시간 가열을 함으로서 식품성분의 품질을 유지하는 조리방법으로 상세하게는 음식재료를 차단성 플라스틱필름에 진공포장한 후 스팀 혹은 water bath를 열원으로 저온(100°C 이하)에서 장시간

조리와 살균이 이루어지고 이후 급속히 냉각되어 0~3°C에 저장된다.

따라서 Sous vide 방법은 엄밀하게 말하면 cook chill 방식의 일종이지만 진공포장과 저온 살균이 강조된 것으로 제품의 색, 향, 맛, 조직 등의 품질, 안전한 생산과 관리 및 유통면에서 우수한 조리방법이라고 할 수 있을 것이다.

그러나 Sous vide 방법은 사전에 cooking 하지 않을 뿐만 아니라 저온에서 cooking 하는 방식이기 때문에 육류 및 야채 등 일부 음식에만 제한적으로 이용될 수 밖에 없어 한식과 같은 복합적인 음식은 조리과 냉각의 단계를 거치는 cook chill 방식과 이 조리품을 다시 플라스틱백에 진공포장하고 저온살균한 후 냉각한 다음 저장하는 단계의 Sous vide cooking 방식의 제조 flow를 갖는 새로운 조리방식에 대한 정의도 필요하다고 생각된다.

본고에서는 Sous vide cooking에 대하여 상세히 살펴봄으로서 보다 진보된 형태의 cook chill

방식으로서 향후 외식 및 급식분야는 물론 한식 세계화를 위한 연구개발에 참고자료가 되도록 하였다.

본 론

1. 조리시스템

Cook Serve(당일조리), Sous vide(수비) cooking(진공조리법), Cook chill 및 Cook freeze 등 사

전에 조리생산이 가능한 조리법을 모아서 계획 생산을 하는 조리법을 조리시스템이라고 한다.

인류는 불의 발견으로부터 가열 조리가 가능하기 때문에 다양한 위험으로부터 피할 수가 있게 되었다. 또한 소금을 더함으로써 신체에 주는 양분과 맛을 감지할 수 있다는 것을 발견하였고 이에 병행하여 조리도구도 발명하였다. 그 후 긴 역사 속에서 조미료 개발 및 향신료의 발견은 물론 조리법(cook serve)도 진화하여 현대에 이르고 있다.

최근 컴퓨터와 조리기기의 진화가 현저하여

표 1. 조리시스템에서 활용하는 조리법

명 칭	조 리 법	보존법
Sous vide	식재를 미리 조리하고 팩에 진공포장 후 적온에서 가열. 그것을 급속냉각 후 냉각, 보존하여 재가열 하는 방법(chilled, 3°C이하)	약 7일
Cook Chill	식재를 손질하고 나서 가열까지 행하고 급속냉각 후 보존하고 재가열하여 제공하는 방법	약 4-5일
Cook Freeze	식재를 손질하고 나서 가열까지 행하고 급속냉각 후 보존하고 재가열하여 제공하는 방법 (냉동 18°C 이하)	약 30일
Cook Serve (종래 조리법, 당일조리법)	배송 당일에 손질하고 나서 가열까지 행함. 냉각하지 않고 그대로 제공하는 종래의 방법	적은 2시간

표 2. 사전조리법의 비교

Cook serve	Cook chill (Cook freeze)	진공조리(Sous vide)
식재료의 전처리	식재료의 전처리	식재료의 전처리
↓	↓	↓
가열	가열	진공 팩
↓	↓	↓
↓	급속냉각 (냉동)	가열
↓	↓	↓
↓	Chilled 보존 (냉동보존)	급속냉각 (냉동)
↓	↓	↓
↓	↓	Chilled 보존 (냉동보존)
↓	↓	↓
제공	재가열, 제공	재가열, 제공

조리법에도 변화가 나타나고 있다. 하나의 예가 아메리칸 패스트푸드점의 전개로 제조에서 제공에 이르기까지 매뉴얼화 되고 이것이 cook chill의 방식으로 확산하게 되었다.

여기에 새로운 Sous vide cooking(진공 조리법)도 더해졌으며 현재는 HACCP과 ISO 등의 안전관리시스템을 기본으로 한 조리시스템이 확립되어 가고 있으며 이것을 새로운 조리 시스템으로 부르고 있고 향후 조리법의 시스템화가 진전되어 안전하고 영양이 풍부하며 맛있는 음식의 제공이 기대된다.

2. Sous vide cooking(진공 조리법)

2.1. Sous vide cooking

Sous vide cooking(진공조리법)은 1970년대 중반 프랑스의 Georges Pralus에 의해서 Foie-gras 조리를 위해 개발된 조리법의 하나이다. 1974년 프랑스의 Troisgros 레스토랑에서 foie gras를 조리할 때 조리 후에 기름이 유출되어 40% 이상 감량하는 문제점을 발견하고 foie gras를 비닐로 진공 포장하고 조리한 경우 foie gras 감량이 겨우 5%에 머물렀으며 원래의 외관을 유지하고 조직도 우수함을 확인하였다. 그 후 Georges Pralus는 연구를 계속하여 비닐포장과 포장 기계를 개선하고 약 600개의 레시피를 개발하였다.

1984년 3성급 레스토랑인 “German”의 chef인 Joel Robuchon은 프랑스의 국유 철도에서 운영하는 파리-스트라스브루 간 식당열차에서 고급 요리를 제공하는 계획을 맡았다. 그는 제한된 열차 공간에서 새로운 기법으로 음식을 제공할 수 있는 방법을 고민하고 Sous vide cooking(진

공조리법)을 통해 좁은 열차 내에서 재료를 전처리 해두면 큰 화력을 필요로 하지 않고 단시간에 요리할 수 있는 방법을 채용하였고 이것이 큰 화제가 되어 Sous vide cooking(진공조리법)이 확산되었다.

진공조리법은 익힌 요리와 foie gras 및 roast beef 등 비교적 저온에서 균등하게 불을 넣을 필요가 있는 음식에 맞춰져 있다.

Sous vide cooking(진공조리법)은 굽기, 찌기, 삶기 다음으로 제 4의 조리법으로 칭하며 영어로는 Vacuum packed pouch cooking이라고 한다.

Sous vide cooking(진공조리법)은 그대로 혹은 굽기 등의 전처리를 실시한 식재료와 조미액을 필름 주머니에 넣고 진공, 밀봉하여 TT (Temperature Time) 관리가 가능한 조리기계로 재료에 대한 시간과 온도를 설정하여 조리한다.

조리 최고온도는 100°C를 넘는 것은 아니며 가열 후에 급속히 냉각할 필요가 있지만 이것은 세균의 증식을 억제하고 식중독을 방지하기 위함이다. 냉각은 90분 이내에 3°C 이하로 하는 것이 필요하다. 냉각 후에 냉장고 등에서의 냉장보존 또는 냉동보존된 것은 필요에 따라서 열탕 혹은 전자렌지, 스팀 컨벡션 등으로 재가열하여 제공한다.

Sous vide cooking(진공조리법)을 통해서 음식 재료가 충전된 진공팩 중에서 조리과 조미가 이루어지기 때문에 재료의 풍미를 잃지 않고 균일하게 조리할 수가 있다. 공기는 물보다 열전도율이 나쁘기 때문에 진공을 함으로써 열전도율이 향상되며 삼투압에 의해서 적은 양의 조미액이 균등하게 침투하는 이점이 있다.

Sous vide cooking(진공조리법)은 또한 저온에서 장시간 가열하므로 육류 등도 부드럽게 할 수 있는 장점이 있다. 이것은 단백질의 수분 분리작용

표 3. 진공조리시 가열온도

식재료	가열온도
육류	60~70°C
어류	60~85°C
야채류	92~98°C

표 4. 진공조리의 식재료 성분에 따른 특징

성분	특징
단백질	열, 산, 알칼리, 압력에서 응고한다. 열변성은 60~70°C이며 그 이상에서는 응고가 진행된다.
알부민	58~68°C에서 응고하기 시작하고, 65°C에서 유동성을 잃는다.
콜라겐	65~68°C에서 젤라틴화 되며, 70°C 이하에서는 분해되지 않는다.
클로로필	녹색의 야채 색소로, 열과 산에 황갈색이 된다.
카로티노이드	황, 오렌지, 적 색소는 물에 용해되지 않는다. 열에 안정하고 기름에 녹으며, 光에 의해 갈색화 된다.
식물섬유	셀룰로즈 분해를 위해 92~98°C로 가열조리 된다.

온도가 68°C라는 점에 따른 것이다. 육단백질은 63°C에서 응고를 시작하여 68°C 부터는 수분 분리하기 시작한다. Sous vide(수-비) cooking (진공 조리법) 방법의 특징은 이러한 이수작용이 시작되는 온도 이하에서 조리가 가능하다는 점이다.

Sous vide cooking(진공조리법)은 “저온조리”라고도 불린다. 일본에서는 CK(central kitchen) 방식을 채택한 패밀리레스토랑, 이자카야 체인점에서 채용하였다. 조리의 효율성과 간편성은 물론 풍미가 우수하다는 평가를 받고 있다.

2.2. Sous vide cooking 가열 온도대

식재료는 그 구조의 특징에 의해서 가열 온도대가 다르다. 진공조리에서는 껍을 매체로 하여 가열하기 때문에 소재에 적합한 온도에서 가열하는 것이 가능하다. 주로 고기와 생선 등의 단백질이 주체가 되는 것은 단백질의 변성을 막는 저온대 (60~70°C)로 가열하고, 야채류

등의 식물섬유가 주체가 되는 것은 고온대 (92~98°C)로 가열한다. 이와 같은 온도대는 그 식재료에 함유되는 성분에 맞추어 결정해 나간다. 진공조리는 식재를 구성하는 성분의 특징에 따라서 조리공정과 가열온도대가 결정된다.

2.3. Sous vide cooking과 미생물

육류 등을 저온으로 가열할 경우, 가장 큰 문제가 미생물이다. 세균이 가장 번식하기 쉬운 온도대는 10~63°C 이하로 냉각을 통해 이 온도대를 빠르게 통과하는 것이 안전성의 향상과 보존기간 연장의 결정 수단이다. Sous vide cooking의 주요 가열 온도대는 65~75°C이지만, 0~3°C 이하로 급속 냉각함으로써 위험한 botulinum균의 치명적 독소형성 방지도 가능하다.

* Cook chill 이나 Sous vide cooking은 관능적 특성 및 영양학적 품질이 유지되더라도 *Clostridium botulinum*, *Clostridium perfringens*,

표 5. 세균의 번식 온도대

온도	세균 번식속도
3°C	Chilled
7~15°C	서서히 번식
15~35°C	급속히 번식
35~38°C	최고 번식
38~40°C	급속히 번식
40~63°C	서서히 번식
10~63°C	세균이 가장 번식하기 쉬움

Bacillus cereus 등과 같은 포자형성균은 열처리를 통해 사멸되지 않기 때문에 식품의 안전성에 위협이 되고 있으며 열처리 후 포장 과정 중 미생물의 2차 오염 가능성이 있어 *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica*, *Aeromonas hydrophila* 등과 같은 저온성 세균이 문제가 되어 이를 개선하기 위한 연구가 활발히 진행되고 있다.

2.4. Sous vide cooking 작성의 예 (스크랩블 예그)

- o 전처리
계란, 우유, 식염, 후추를 혼합하여 버터를 가한다.
- o 팩에 담기 및 진공포장
혼합된 재료를 packing 한다. 이를 진공포장기에서 공기를 기계적으로 제거한다.
- o 가열
Steam convection oven 75°C, 30분 가열한다 (습도 100%).
- o 급속냉각 및 chilled 보존
가열이 끝나면 급속냉각하고 90분 이내에 3°C 까지 냉각한다.
- o 재가열
Steam convection oven 70°C에서 30분 재가

열한다.

- o 완성, 제공
Pack에서 꺼내어 접시에 담아 제공한다.

2.5. Sous vide cooking 필름 및 기기

Sous vide cooking 전용 필름은 3층 구조가 많다. 내측과 외측이 PE, 정중앙이 nylon으로 이루어져 있다. 식품과 접촉하는 PE는 탄소와 수소로 이루어져 있고 연소해도 염화수소 등의 유해한 가스가 생성되지 않는다. 새우와 같이 예리한 다리가 있는 것, cut 감자 및 냉동식품을 pack 했을 때 주머니에 구멍이 날 수가 있다. 이러한 경우 알루미늄호일 등으로 씌운 다음 packing한다. 감자 등은 pack에 넣는 양을 일정하게 하던가 강도가 강한 필름을 선택한다. 팩을 냉동 시에는 구멍이 나기 쉽기 때문에 냉동 대응필름 등 식재료에 적합한 필름을 선택하여야 한다. 참고로 Sous vide cooking 관련 기기류와 특징을 표 6에 나타내었다.

맺음말

Sous vide cooking 방법은 기존의 cook chill 방

표 6. Sous vide cooking 기기류

기기류	특징
진공포장기	챔버식과 노즐식이 있음. 탁상형, 벨트 컨베이어 형 등
스팀 컨벡션 오븐	찌기, 굽기, 삶기의 조리가 한 대로 가능한 콤비 steamer. 온도, 습도 설정이 가능하며 심온조리도 가능
증탕기	일정한 온도에서 증탕을 설정할 수 있고 장시간 조리에 적합
blast chiller	강력한 냉풍을 통해 가열조리식품을 급냉하는 기계. 중심온도 3~22°C까지 한 번에 낮춤
water chiller	빙온에 냉각수를 순환시켜 급속냉각 하는 기계. 열효율이 높아서 진공팩한 것을 냉각하는데 유효
전자조리기	자력에 의해서 禍底(화저)를 직접 발열시켜 가열. 열이 밖으로 나가지 않기 때문에 주방 온도의 상승이 억제
chilled 냉장고	고습도로 챔버 내 온도를 0~3°C로 유지하는 냉장고. 진공조리에서는 chilled 대에서의 온도 관리가 필요



그림 1. Sous vide cooking 키친(Multivac(좌, 포장), thermal circulator (우, 조리용)) 및 제품 (Bass with vanilla bean)

식이 진화된 형태로서 음식의 품질이 우수하고 저장성이 개선되어 외식 및 급식 분야는 물론 살균조건의 조절을 통해 다채로운 상품개발에도 그 응용 가치가 매우 높다고 생각된다.

Sous vide cooking과 관련하여 국내에서는 고등어조림(곽동경, 1997), 사태찜/완자전(김혜영, 1998), 보리밥/약밥(강현주, 1998), 쇠고기무국/미역국(강현주, 2000), 시금치국(유은순 등, 2002) 및 콩나물국(유은순 등, 2004)에 대한 연구가

보고되고 있으나 아직은 초기수준에 불과하며 향후 용어의 새로운 정립과 함께 특히 다양하고 복합적인 특성을 갖는 한식 Sous vide cookin 제품개발을 기대해 본다.

참고문헌

1. 고성희, 김혜영, 오경숙, Sous vide Cook-Chill

- System 과 Conventional Cook-Chill System 으로
생산된 단호박찜의 미생물적 품질평가, 한국
조리과학회지, **22**(4), 504-513, 2006
2. 양일선, 단체급식, 교문사, 서울, 한국, 28-31,
2004
 3. Gordon L Robertson, Food packaging, CRC press,
326, 2006
 4. Food design, www.food-design.co.jp 2009.2.13
 5. Wikipedia, Sous vide, www.wikipedia.org

홍상필 공학박사

- 소속 한국식품연구원 식품산업정책연구단
- 전문분야 식품개발(식품화학)
- E-mail sphong@kfri.re.kr
- TEL 031-780-9098