

## 링타입 고무막을 이용한 식품 포장용 가스배출 밸브(Degassing Valve) 개발

유하경<sup>1</sup> · 이경호<sup>2</sup> · 오재영<sup>3,\*</sup>

<sup>1</sup>소프트팩(주)

<sup>2</sup>한스팩

<sup>3</sup>한국건설생활환경시험연구원

## Development of Degassing Valves for Food Packaging using Ring Type Rubber Disk

Ha Kyoung Yu<sup>1</sup>, Kyungo Ho Lee<sup>2</sup>, and Jae Young Oh<sup>3,\*</sup>

<sup>1</sup>Soft Pack Co.

<sup>2</sup>Hanspack Co.

<sup>3</sup>Korea Conformity Laboratories

**Abstract** One-way degassing valves are designed to allow pressure to be released from an air-tight package while preventing air from getting back into the package. Air, especially the oxygen (O<sub>2</sub>) portion of air, can have negative effects on the package contents and its freshness. The most common application of the one-way degassing valve is for fresh roasted coffee. Demands of one-way degassing valves have been increasing with the high growth of global coffee market. In this study, we have developed one-way degassing valves for coffee and food packaging using ring type rubber disk, named SP valve. Its quality and performance was verified with test results to be equal with that of global top maker's product, Goglio valve. SP valves showed 820~1200 Pa of opening pressure, 10~50 Pa of closing pressure, 1.2~1.6 L/min of flow rate. And, the SP valve applicable to ferment food packaging is expected to contribute to globalize Korean traditional food.

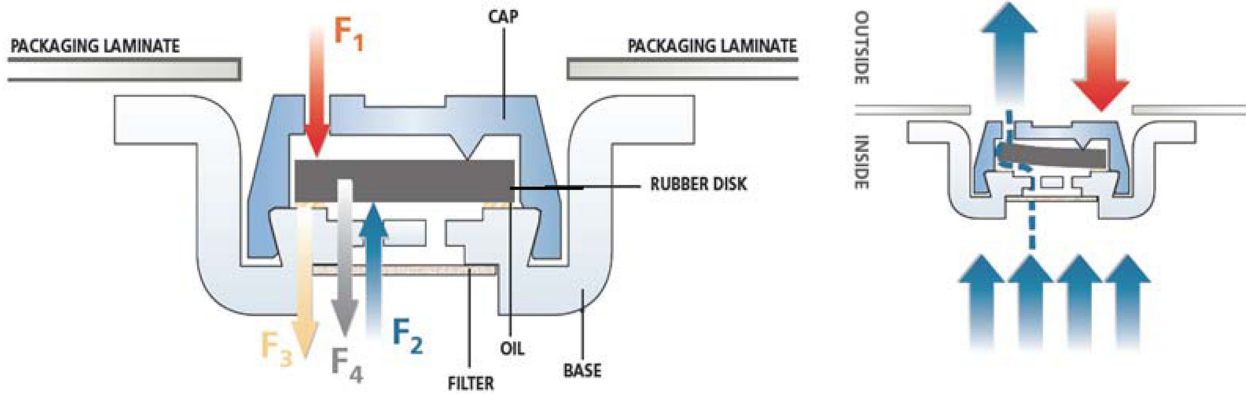
**Keywords** Degassing valve, Aroma valve, SP valve, Coffee packaging

### 서 론

포장용 가스배출 밸브(Degassing Valve)의 개발 배경은 로스팅된 커피의 포장 밀봉시 커피에서 발생하는 가스로 인해 포장재 내부 압력의 증가 및 과열로 커피의 신선도 저하 및 품질 저하가 발생되는데, 이를 방지하기 위해 포장재 내부가 일정 압력이상으로 상승하게 되면 내부가스를 배출(Degassing)하고 반대로 외부로 부터의 산소 유입을 차단하도록 고안된 One-Way Degassing Check Valve를 개발하여 포장재에 적용해 왔으며<sup>1)</sup>, 가스 배출시의 커피향 덕분에 아

로마 밸브(Aroma Valve)라고 통칭하고 있다. 실제로 아로마 밸브의 주 타깃층인 커피의 예를 들면, 로스팅 직후 아로마 밸브를 부착한 포장용기에 보관된 신선한 커피는 로스팅한 첫날의 신선함과 그 향을 유지할 수 있다. 다시 말해, 포장용 가스배출 밸브(One-way Degassing Valve)은 포장재 내부의 압력상승시 가스와 함께 내부 잔존산소를 배출하여 포장재의 과열을 막고, 외부의 산소 유입을 차단함으로써 내용물의 신선도 유지와 보존성을 향상시키고자 개발된 장치이다. 그리고, 이러한 기능을 위해서는 밸브의 일정한 개폐 압력 제어기술이 요구된다. 예를들어, 선진국에서 사용되고 있는 아로마 밸브의 경우, 원두에서 방출된 가스의 압력이 200~600 Pa 이상이면 밸브막이 열려 자동으로 가스를 방출하기 시작하고, 내부압력이 10~50 Pa이 되면 밸브막이 닫혀 외부 공기의 유입을 차단하는 것으로 알려진다<sup>2)</sup>.

\*Corresponding Author : Jae Young Oh  
Korea Conformity Laboratories, Seoul 153-803 Korea  
Tel : +82-2-2102-2772, Fax : +82-2-856-5636  
E-mail : jyoungo@kcl.re.kr



**Fig. 1.** Degassing mechanism of Goglio valves<sup>2)</sup>: ( $F_1$ ) the outer atmospheric pressure; ( $F_2$ ) the inner pressure; ( $F_3$ ) the oil capillary adhesion; ( $F_4$ ) the rubber elastic strength.

국내 커피 시장 규모는 2007년 1조 5580억원에서 2012년 4조 1300억원으로 연평균 약 30%의 고속 성장을 해오고 있으며<sup>3,4)</sup>, 이와 더불어 아로마 밸브 포장재의 수요는 급격히 증가하여 2013년을 기준으로 국내시장이 연간 약 70억원, 세계시장은 주요 제조사의 판매량에 근거하여 연간 약 5,000 억원에 이르는 것으로 추정되고 있다.

국내에 공급되고 있는 아로마밸브 포장재는 대부분 이탈리아 등 패키징 선진국에서 수입되고 있는데, 주요 제조사로 Goglio사(이탈리아), Bosch사(독일) 및 Wipf사(스위스)가 있다. 특히, 이들 3개 제조사는 전세계 아로마 밸브 포장재 소비량의 80% 이상을 공급하고 있어 독과점적 시장 경향을 보이고 있다. 국내에서도 이러한 밸브 수요에 대응하여 식품 포장용 압력경감 밸브가 개발되었으나<sup>5)</sup>, 품질 신뢰성 및 가격 경쟁력 등의 문제로 시장진입에 어려움을 겪고 있다.

따라서, 포장용 가스배출 밸브의 국산화를 통한 국내시장 점유 확대 및 세계시장 진출을 위해서는 기술적 차별화를 통한 가격경쟁력 확보와 선진기업 수준의 품질성능 개선을 통한 신뢰성의 확보가 절실하다.

본 연구에서는 기술적 차별화를 위해 Fig. 1에서 보여지는 바와 같이 선진기업에서 사용하는 원판모양의 고무막 대신 Fig. 2에 나타난 링모양의 고무막을 사용하여 중앙 개폐형 가스배출 밸브(SP 밸브)를 고안하였고, 실험적 시행착오를 통해 선진기업 품질 기준 수준에 대응하는 밸브 제작기술 확보와 성능 개선을 이루고자 하였다. 또한, 국내 발효식품의 보존성 및 상품가치 향상을 위해 통기성 필름을 적용하여 액체 발효식품용 가스배출 밸브를 개발하고자 하였다.

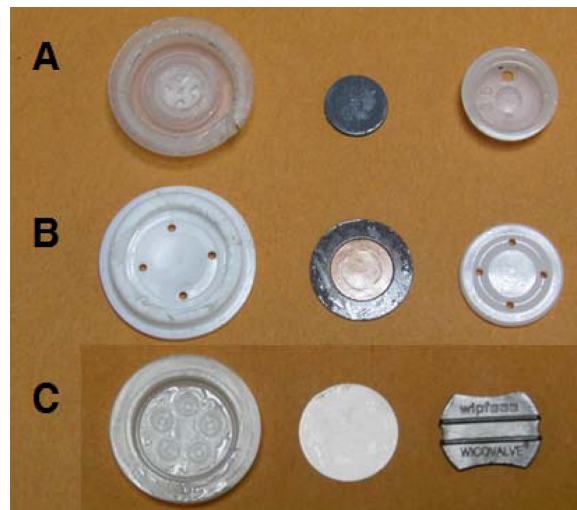
**재료 및 방법**

**1. 밸브의 구조 및 제작**

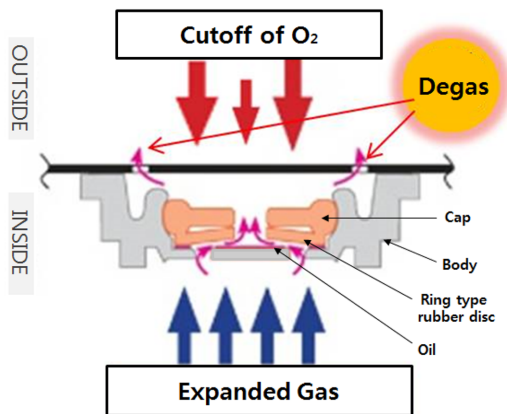
링모양의 고무막을 사용한 중앙 개폐형 가스배출 밸브(SP

밸브)는 몸체와 캡 및 링형 고무막과 실링용 오일의 조립체 구성되어 있으며, 밸브의 구조 및 작동 메카니즘은 Fig. 3에 나타내었다.

이러한 밸브 작동 메카니즘을 통해 링타입 고무막을 적용하여 식품 포장용 중앙 개폐형 가스배출 밸브(SP valve)를 제작하였으며, 용도에 따라 원두커피 포장용 밸브 및 분쇄 원두커피의 가루 유출을 방지하기 위해 폴리에틸렌테레프탈레이트(Polyethylene terephthalate, PET) 재질의 부직포 필름을 적용한 밸브와 폴리에틸렌(Polyethylene, PE) 재질의 통기성 필름을 적용하여 가스 배출은 용이하고 액체 누출은 방지하는 액체 발효식품 포장용 밸브를 제작하였다. 밸브 몸체와 캡의 재질은 각각 폴리에틸렌(Polyethylene, PE)과 폴리프로필렌(Polypropylene, PP)을 사용하였고, 차폐막은



**Fig. 2.** Various types of degassing valves: manufactured by (A) Goglio from Italy; (B) Blisspack from Korea; (C) Wipf from Switzerland.



**Fig. 3.** Structure and degassing mechanism of SP valves using ring type rubber disc.

링모양의 고무재질을 사용하여 실리콘 오일을 도포함으로써

써 접착 또는 실링의 역할을 부여하였다.

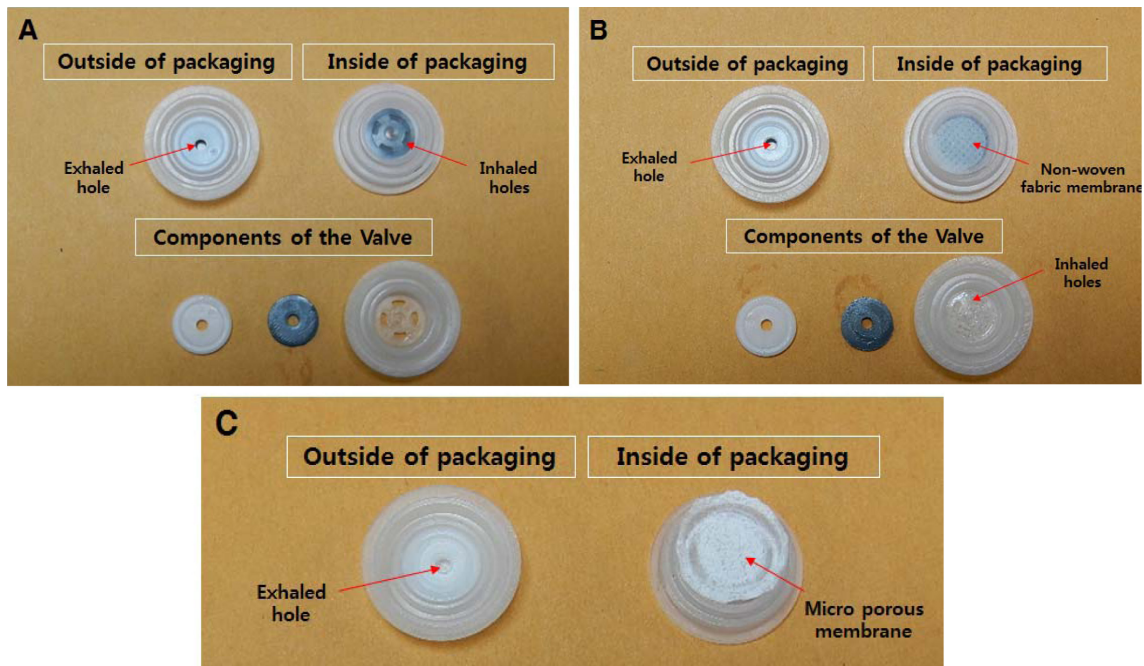
**2. 실험재료**

밸브의 성능 실험을 위하여 10개의 SP 밸브와 SP 밸브가 부착된 실제 커피충진 포장제품 2개를 준비하였다.

**3. 실험방법**

**1) 밸브 개폐압력 및 가스 유동량**

실제 유통 환경부하에서의 밸브 성능 변화를 확인하기 위하여 국제안전운송협회(International Safe Transit Association, ISTA)<sup>6)</sup> 시험절차 2A의 환경조건(Atmospheric Conditioning)에 따라 온습도 사이클 챔버(PSL-4KPH, ESPEC, Japan)에서 고온고습 및 저온 환경 변화에 대한 사이클 시험을 통해 유통환경 실험을 수행하였으며(Table 1), 압력 및 유량 측정기(Valve Checker, 한스팩, 대한민국)를 사용하여 온습도 환경변화에 따른 유통내구시험 전후의 밸브 열림 및



**Fig. 4.** Degassing valves for food packaging using ring type rubber disk: (A) valves for roasted coffee beans; (B) valves for ground coffee; (C) valves for ferment food.

**Table 1.** Test condition for simulating distribution environment

Temperature (°C)	Humidity (% R.H.)	Time (hour)	Cycles
(25±3) → (38±3)	(85±5)	1.0	-
(38±3)	(85±5)	12.0	3
(38±3) → (-18±3)	-	1.0	
(-18±3)	-	12.0	
(-18±3) → (25±3)	(50±5)	1.0	-

단힘 압력과 가스 유동량을 측정하고 그 값을 비교하였다.

**2) 잔존산소량**

실제 유통 환경부하에서의 밸브 성능 변화를 확인하기 위하여 밸브를 부착한 커피 충전 포장제품에 대해, 잔존산소량 측정기(CheckPoint, Hergestellt Von, Denmark)를 사용하여 온습도 환경변화에 따른 유통환경 실험(Table 1) 전후의 잔존 산소량을 측정하고 그 값을 비교하였다.

**3) 식품용기 적합성**

식품용 포장재로서 가스배출 밸브의 안전성 및 적합성을 확인하기 위하여 밸브 각 구성품(몸체, 캡, 고무막, 부직포, 통기성 필름)에 대하여 『식품용 기구 및 용기·포장 공전』<sup>7)</sup>에 따른 적합성 시험을 식품위생검사기관인 한국건설생활환경시험연구원에 의뢰하였다.

**결과 및 고찰**

세계 최고 수준의 Goglio 밸브는 열림압력 200~600 Pa, 단힘압력 10~50 Pa, 가스 유동율 0.8~2.0 L/min의 품질 기준을 제시하고 있는데, 이와 대응하기 위해 개발한 링타입 고무막을 사용한 중앙 개폐형 가스배출 밸브(SP 밸브)의 성

능시험 결과 Table 2에 나타난 바와 같이 열림압력은 820~1200 Pa, 단힘압력 10~50 Pa, 가스 유동율 1.2~1.6 L/min로 Goglio 밸브와 대등한 수준의 품질 성능을 확인할 수 있다. 또한, Table 3에 나타난 바와 같이 실제로 커피 포장제품에 적용하여 포장재 내부의 잔존 산소량을 확인한 결과도 Goglio 밸브와 대등한 품질 수준임을 확인할 수 있다. 그리고, 실제 유통에서의 환경부하에 따른 품질 성능 저하를 확인하기 위해 수행한 유통환경실험 후의 품질 성능시험에서도 거의 일정한 성능을 유지하는 것을 확인할 수 있었다.

식품용 포장재로서 SP 밸브의 안전성 및 적합성을 확인하기 위하여 밸브 각 구성품(몸체, 캡, 고무막, 부직포, 통기성 필름)에 대하여 식품용 기구 및 용기·포장 공전에 따른 적합성 시험을 수행한 결과 몸체, 캡, 부직포, 통기성 필름은 유해성 기준 이하의 적합한 판정을 받았으나, 고무막의 경우 용출시험에서 아연(Zn) 함량이 69 mg/L로 기준치인 15 mg/L 이하를 초과하여 부적합 것으로 판정되었다. 그렇지만, 밸브막의 경우는 식품과 직접 접촉하지 않으므로 적합성 검사 대상에 포함되지 않으므로 시장 유통에는 문제가 없는 것으로 확인하였고, 향후 식품용 포장재로서 아로마 밸브의 안전성 강화를 위해 밸브막을 고무재질 대신 PET필름으로 대체를 검토하였으며 실제 PET필름을 적용한 밸브도 제작하여 양산 가능성을 확인하였다.

**Table 2.** Test results of open & close pressure and flow rate for SP valves

Test item	Before simulating distribution environment			After simulating distribution environment		
	Open pressure	Close pressure	Flow rate	Open pressure	Close pressure	Flow rate
Unit	Pa	Pa	L/min	Pa	Pa	L/min
Sample 1	850	10	1.5	930	10	1.4
Sample 2	820	50	1.2	960	30	1.3
Sample 3	990	10	1.6	910	20	1.3
Sample 4	930	10	1.5	1080	10	1.6
Sample 5	1000	10	1.3	1120	10	1.5
Sample 6	1100	20	1.5	1110	30	1.2
Sample 7	950	10	1.4	1060	40	1.1
Sample 8	1200	10	1.5	990	10	1.3
Sample 9	930	10	1.3	880	20	1.3
Sample 10	1200	10	1.6	910	10	1.4
Average	1000	20	1.4	1000	20	1.3

**Table 3.** Test results of residual oxygen in the packaging

Test item	Amount of residual oxygen			
	Before simulating distribution environment		After simulating distribution environment	
	Sample 1	Sample 2	Sample 1	Sample 2
Unit	%	%	%	%
Goglio valve	0.8	0.8	0.9	0.7
SP valve	0.6	0.7	0.7	0.7

## 요 약

최근 커피시장의 고속 성장과 더불어 커피 포장용 가스배출 밸브(Degassing valve)의 수요도 급격히 증가하고 있다. 가스배출 밸브 주요 제조사(Big maker)로 Goglio사(이탈리아), Bosch사(독일) 및 Wipac사(스위스)가 있는데, 이들이 전세계 가스배출 밸브 포장재 소비량의 80%이상을 공급하고 있다. 국내시장 역시 대부분 수입에 의존하고 있어 수입 대체와 국내 포장산업 활성화를 위해 기술적 차별화와 동시에 선진기업 수준의 품질 성능을 갖춘 가스배출 밸브의 개발이 필요하였다. 따라서, 본 연구에서는 링타입 고무막을 적용하여 중앙 개폐형 가스배출 밸브(SP 밸브)를 개발하였으며, 실험을 통해 열림압력 820~1200 Pa, 닫힘압력 10~50 Pa, 가스 유동율 1.2~1.6 L/min로 Goglio 밸브와 대등한 수준의 품질 성능을 확인할 수 있었다. 또한, 식품용 기구 및 용기·포장 공전에 따른 밸브의 식품용기 품질 적합성을 확인하였으며, 향후 커피 포장용 밸브의 국내외 시장 점유율 확대와 함께 국내 발효식품 포장에 적용함으로써 한식 세계화에 기여할 것으로 기대된다.

## 감사의 글

본 연구는 중소기업청 산학연협력기술개발사업(과제번호: C0124532)에 의하여 수행되었음.

## 참고문헌

1. 김청, 2008, 기능성 포장, 도서출판(주)포장산업, pp. 36.
2. Goglio degassing valve brochure, Degassing control, Integrated degassing system for flexible packaingng, Goglio SpA.
3. Kim, K. H. 2013, The effect of Take-out coffee shop brand personally on customer satisfaction and brand loyalty, Korea J. Food Culture, 28(5): 473-479.
4. MBC 이브닝 뉴스([http://imnews.imbc.com/replay/2014/nw1800/article/3401258\\_13479.html](http://imnews.imbc.com/replay/2014/nw1800/article/3401258_13479.html)), 커피 시장, 5년 만에 2.6배 성장, 2014.01.15.
5. 안중원, 권오현, 김형재, 2012, 식품용 압력 경감 밸브 및 조립 시스템 개발, 한국포장학회 추계학술대회.
6. Test Procedure 2A, International Safe Transit Association (ISTA) Resource Book 2014.
7. 식약처, 식품용 기구 및 용기·포장 공전, 2014.