

총 설

## 올리브유의 기능성과 활성성분

허 완 · 이소운 · 임수영 · 판정훈 · 김형민 · 김영준\*  
고려대학교 식품생명공학과

### The Functionalities and Active Constituents of Olive Oil

Wan Heo, So Yoon Lee, Su-Young Lim, Jeong Hoon Pan, Hyung Min Kim, and Young Jun Kim\*  
Department of Food and Biotechnology, Korea University

**Abstract** Olive oil is widely consumed in Korea, and is a representative fat source in the Mediterranean diet, known to be effective in the prevention of coronary artery disease. In addition, diverse functionalities have been reported, such as anti-cancer, anti-oxidation, and anti-inflammation effects. In this review, the status of production and variety were investigated with respect to the functionalities of olive oil. The main functional constituents of olive oil are oleic acid, known to improve blood cholesterol, and the minor constituents are polyphenol, tocopherol, squalene, and phospholipid, the concentrations of which can be used to distinguish pressed from refined olive oil. A number of studies of the functionality of olive oil have dealt with the minor constituents, and the beneficial functionalities, such as anti-oxidation, anti-inflammation, and improving blood circulation have been reported. This review intensively investigates the functionalities and the responsible components, and suggests that continual studies on olive oil are necessary for the prevention of various metabolic diseases.

**Keywords:** olive oil, virgin olive oil, anti-oxidant, anti-cancer, cardiovascular disease

## 서 론

최근 각종 웰빙과 다이어트에 관한 관심이 높아지고 있으며, 이러한 추세에 따라 저지방 식단과 관련제품이 유행하고 있다. 하지만 유지는 필수적인 영양성분 중 하나이며, 각종 식용유에 풍부하게 함유되어 있는 기능성 지방에 관한 다양한 생리활성이 보고되고 있다. 국내에서 사용되고 있는 대표적인 식용유로는 참기름, 들기름, 대두유 등을 꼽을 수 있으며, 최근 올리브유의 사용량이 증가하고 있다. 올리브유가 건강에 좋은 유지로 알려지기 시작한 것은 소위 지중해식 식단이 장수식단으로 알려지면서 올리브유를 각종 음식재료로서 상용하는 지중해 연안의 사람들이 심장병에 걸릴 확률이 적고 평균 수명도 길다는 사실이 밝혀지면서부터이다. 또한 2004년, 미국의 FDA에서 올리브유가 관상동맥성 심혈관질환 예방에 효과적이라는 표기를 허용함에 따라 올리브유에 관한 관심은 더욱 높아지고 있는 추세이지만, 국내에서는 다양한 생리활성이 있는 것으로 알려져 있는 올리브유에 관한 연구가 부족한 실정이다. 특히 올리브유에 대한 전반적인 기능성에 대하여 포괄적으로 조사 연구가 되어 있지 않은 실정이다. 본문에서는 지중해 연안에서 수 천 년의 역사를 통해 널리 사용된 식용유이며, 그 기능성 또한 널리 알려진 올리브유의 전반적인 내용을 그 유효성분 및 생리활성을 중심으로 고찰하고자 한다.

## 올리브유의 이용 및 종류

올리브는 물푸레나무 목에 속하는 올리브나무의 열매로, 전 세계적으로 약 1,275종의 올리브나무가 재배되고 있다(1). 올리브는 그 자체를 식용하기도 하며 과육에서 기름을 짜내 사용되기도 한다. 올리브를 짜내 얻은 기름을 올리브유라고 하며, 이는 지중해 연안에서 수천 년 동안 사용되어온 대표적인 식용유이다. 예로부터 지중해 연안의 식단에서 주된 지방공급원 이었던 올리브유는 근래에 지중해 연안뿐 아니라 미국, 캐나다, 호주 등 많은 국가에서 드레싱, 마요네즈, 볶음용 등 의 주된 식용유로서 다양하게 사용되고 있다. 국제 올리브유 위원회(International Olive Oil Council; IOOC)에서 발표한 조사자료에 따르면, 2009년 8월부터 1년간 전 세계에서 생산되는 올리브유 중 약 50% 가량이 스페인에서 생산되는 것으로 보고된다. 그 이외 주요 생산국으로는 지중해 연안국가인 이탈리아, 그리스, 시리아, 튀니지, 터키, 모로코 등이 있다. 주요 소비국으로는 미국, 브라질, 호주, 캐나다, 그리고 스페인을 포함한 지중해 연안의 국가들이 많은 양의 올리브유를 소비하고 있는 것으로 보고되고 있다(Table 1). 우리나라의 올리브유 사용량은 상대적으로 높지 않지만 인구 수에 비해 하여 빠른 속도로 증가하는 추세이다.

식용으로 사용되는 올리브유는 생산 방법에 따라 크게 압착 올리브유와 정제 올리브유로 구분된다. 압착 올리브유는 다시 품질에 따라 엑스트라 버진 올리브유(Extra Virgin Olive Oil), 파인 버진 올리브유(Fine Virgin Olive Oil), 세미 파인 올리브유(Semi-Fine Olive Oil) 등으로 구분된다. 압착 올리브유는 정제과정 없이 변성을 일으키지 않는 조건에서 올리브를 압착해서 얻어낸 오일로 정제 올리브유와 비교하여 지방산의 구성에는 큰 차이가 없으나 페놀성 물질 등 다양한 기능성 성분들을 함유하고 있으며(2), 정제 올리브유에 비해 색이 짙고 향이 강하지만 열에 의한 산화에

\*Corresponding author: Young Jun Kim, Department of Food and Biotechnology, Korea University, Sejong 339-700, Korea  
Tel: 82-44-860-1435  
Fax: 82-44-860-1780  
E-mail: yk46@korea.ac.kr  
Received May 2, 2012; revised July 12, 2012;  
accepted August 5, 2012

**Table 1. The world market for olive oil<sup>1)</sup>**

2009/10 crop year - Final balance - (1 October 2009 - 30 September 2010) (1,000 Tonnes)				
	Production	Imports	Consumption	Exports
Albania	5.0	1.0	6.0	0.0
Algeria	26.5	0.0	33.5	0.0
Argentina	17.0	0.0	5.0	19.0
Australia	18.0	35.0	44.0	8.0
Brazil	0.0	50.5	50.0	0.0
Canada	0.0	37.0	37.0	0.0
EU/27	2,224.5 <sup>2)</sup>	78.0 <sup>3)</sup>	1,846.0	444.0 <sup>3)</sup>
Croatia	5.0	1.5	6.0	0.0
Egypt	3.0	4.0	7.0	0.0
USA	3.0	258.0	258.0	2.5
Iran	4.0	3.0	6.5	0.0
Israel	3.5	13.0	16.5	0.0
Japan	0.0	40.5	40.5	0.0
Jordan	17.0	5.0	20.0	2.0
Lebanon	9.0	3.0	9.5	3.0
Libya	15.0	0.0	15.0	0.0
Morocco	140.0	0.0	90.0	21.0
Palestine	5.5	0.5	8.0	0.5
Syria	150.0	0.0	120.5	18.0
Tunisia	150.0	0.0	30.0	97.0
Turkey	147.0	0.0	110.0	29.5
Other countries	30.5	122.0	142.5	8.5
<b>Total</b>	<b>2,973.5</b>	<b>652.0</b>	<b>2,902.0</b>	<b>653.0</b>

0 Nil or under 300 tonnes

<sup>1)</sup>adopted at the 99<sup>th</sup> session of the IOOC (Madrid, Spain), 21-25 November 2011 (International Olive Council)

<sup>2)</sup>Of which: *Cyprus* *Spain* *France* *Greece* *Italy* *Portugal* *Slovenia* 2009/10... 4.2 1,401.5 5.7 320.0 430.0 62.5 0.7

<sup>3)</sup>Extra-Community trade only, including inward processing traffic.

불안정하다. 정제 올리브유는 품질이 다소 떨어지며 압착 올리브유를 정제, 가공하여 생산하여 지방산 외 성분들이 제거된다. 압착 올리브유와 비교하여 색이 투명하고 향이 약하며 열에 의한 산화에 비교적 유리하다. 이 외에 압착 올리브유와 정제 올리브유의 장단점을 조절하기 위해 두 종류의 오일을 혼합한 후 부분 가공에 의해 만들어지는 퓨어 올리브유(Pure Olive Oil)가 있다. 국내에서는 엑스트라 버진과 퓨어 올리브유가 수입되어 시판되고 있으며, 엑스트라 버진 올리브유의 경우 기타 불검화물 등에 의해 발연점이 매우 낮아 가열하는 요리에선 적당하지 않고, 샐러드 드레싱이나 빵을 찍어 먹는 용도로 사용되고 있으며, 퓨어 올리브유는 구이나, 볶음, 튀김 등 가열 요리에 사용되고 있다.

**올리브유의 구성성분**

올리브유는 주성분으로 중성 지질인 트리글리세라이드(Triglycerides; TG)가 약 95%를 차지하고 있으며, 이를 이루는 지방산의 약 70%는 단일 불포화 지방산(Mono Unsaturated Fatty Acid; MUFA)에 속하는 올레산(Oleic acid; OA)으로 구성되어있다. 올레산은 탄소 수 18개에 9번 탄소위치에 이중결합을 하나 가지고 있는 오메가-9 지방산으로 올레산을 포함한 단일 불포화 지방산은 LDL의 감소와 HDL의 증가를 통한 혈중 콜레스테롤 수치를 조절하는 기능성을 가진 것으로 알려져 있다. 다른 주요 지방산

으로는 필수 지방산인 리놀레산(Linoleic acid; LA)과 팔미트산(Palmitic acid; PA)이 약 10%씩 차지하고 있다. 또한 근래에는 올리브유의 다양한 성분들에 의한 기능성이 보고되고 있다. 대표적인 성분으로는 비누화 반응을 일으키지 않는 지질 성분인 불검화물(unsaponifiable material)과 벤젠링의 기본구조에 하이드록실기를 2개 이상 가지고 있는 폴리페놀(polyphenol) 성분들이 있다. 올리브유에 함유되어있는 대표적인 불검화물의 종류로는 토코페롤(tocopherol), 스쿠알렌(squalene), 테르펜(terpene)류 등이 보고되고 있다. 이는 향미개선, 항산화, 혈중 지질개선, 항암 등 다양한 기능성을 가진 것으로 보고되는 성분들이다. 올리브유에 다량 함유된 대표적인 폴리페놀 성분으로는 하이드록시티로솔(hydroxytyrosol) 등이 있으며 이는 강력한 항산화작용 및 높은 생체이용률을 가진 것으로 보고되고 있다(3-5). 이러한 폴리페놀성분들의 함량은 전체의 약 1-2% 가량이다. 또한 올리브유는 소량의 향미성분을 포함한다. 샐러드의 드레싱 등 스스로 사용되는 버진 올리브유의 향미성분은 소비자의 선택에 있어서 매우 중요하게 작용한다. 리놀레산 및 알파 레놀레산의 13-hydroperoxides로부터 형성된 탄화수소계 C<sub>6</sub> 휘발성 화합물이 총 휘발성물질의 60-80%를 차지하며, 버진 올리브유의 특 쓰는 듯한 향과 풋풋한 냄새를 갖게 한다(6). 올리브유의 구성성분, 비율, 그리고 품질은 품종, 토양, 수확방법, 기후, 숙성도, 가공 방법 등에 따라 차이를 나타낸다(6-8).

**국내 올리브유 시장 및 수입현황**

국내에서는 21세기 들어 웰빙의 바람을 타면서 올리브유에 대한 수요가 증가하기 시작했고, 베르톨리, 보르케스 등 일부 수입업체들에 의존했던 올리브유 시장은 2000년 이후 (주)CJ가 뛰어들면서부터 본격적으로 성장하였으며 이후 대상, 동원, 오뚜기 등 주요 식품업체들이 가세하였다. 식품의약품안전청 식품안전국에서 조사한 올리브유 수입량 통계자료를 살펴보면, 2008년 국내에 수입된 올리브유는 5,000톤 이상으로 98년도에 비해 약 10배 가량 증가했다. 또한 수입되는 올리브유의 양을 올리브유의 종류별로 비교해 보았을 때, 정제 올리브유의 수입량은 10년 전인 1998년에 비해 감소한 반면, 압착 올리브유의 수입량은 약 30배 증가하였다. 이와 같은 수치는 올리브유에 대한 관심이 증가하여 그 사용량이 증가하였다는 것을 보여준다. 뿐만 아니라 정제 올리브유에 비해 압착 올리브유에 상대적으로 많이 함유되어 있는 불검화물과 폴리페놀 성분 등의 다양한 생리활성이 보고됨에 따라, 올리브유를 좋은 지방산이 풍부하게 함유된 단순한 식용유지가 아닌 다양한 생리활성을 지닌 기능성 오일로서 인식하며 사용하고 있는 것으로 볼 수 있다. 따라서 본 논문에서는 올리브유의 활성성분과 기능성에 대하여 폭넓게 고찰하고자 한다.

**본 론**

**항산화효과**

산화적 스트레스는 생체 내 산화제와 항산화 시스템 사이의 균형이 산화제 쪽으로 기울어진 불균형 상태를 뜻한다(9). 정상적인 상태에서 산화제는 외부인자로부터 신체를 보호하고 긍정적인 스트레스를 부여하는 등 유익한 기능을 갖지만, 그 양이 많아지면 신체를 구성하는 세포 및 DNA 등에 직접적인 변화를 유도하며 신체를 산화적 스트레스 상태에 놓이게 하고, 산화적 스트레스의 지속은 항상성이나 생리활성에 이상을 초래하며 인간이 가지고 있는 거의 모든 질병에 직, 간접적으로 관여할 정도로 신체의 전반부에 걸쳐 영향을 끼친다. 하지만 사람은 자외선, 스

트레스, 방사선, 환경오염, 담배, 중금속 등을 포함하여 호흡과 영양분의 대사 및 근육의 사용 후 일어나는 혈액의 재관류 등 생활의 전반부에 걸쳐 산화에 노출되어 있기 때문에 올바른 식품의 섭취를 통한 조절이 필요하다. 특히 지방산은 산화제의 산화에 의해 그 자체가 유리 라디칼이 되어서 빠른 속도로 지질의 산화 연쇄반응을 일으키므로 식용유에 존재하는 항산화물질은 더욱 큰 의미를 가지고 있다. 실제로 올리브유에 함유된 페놀성 물질들은 자동산화를 억제하는데 중요한 역할을 하며, 토코페롤은 자동산화의 첫 번째 생산물이 최고의 농도로 나타났을 때 큰 효과를 나타낸다고 보고되고 있다(10). 이와 같은 맥락에서 올리브유의 미세성분들 중에서 페놀성 성분들의 항산화 작용에 대하여 활발한 연구가 진행되고 있다.

버진 올리브유의 대표적인 항산화제로는 폴리페놀류를 들 수 있으며, 투여량에 비례하게 흡수되는 높은 생체이용률과 강한 항산화력을 지닌 tyrosol과 hydroxytyrosol이 가장 대표적인 폴리페놀성 물질이다(4,5,11). 버진 올리브유의 총 페놀성 물질 중 유리 형태의 tyrosol과 hydroxytyrosol, 그리고 이들의 대사물질이 약 30%를 차지하며 oleuropein과 ligstroside aglycones 형태가 약 50%로 올리브유에 함유되어있는 중성지질을 제외한 미량 성분 중 가장 많은 양을 차지한다(12). Tyrosol 성분은 수용성으로 정제과정에서 소실되어 정제 올리브유에는 거의 함유되어있지 않으므로 정제 올리브유와 버진 올리브유의 기능적, 영양적 특성과 차이에 매우 밀접하게 연관이 있는 성분이다(13).

무색 무취한 특성을 가진 hydroxytyrosol은 gallic acid 다음으로 여겨지는 강한 항산화물질 중 하나로, 면역자극제나 항산화제 같은 의학적 목적으로 사용되며 올리브유에 함유된 성분이나 올리브 잎에서 그 함량이 더 높다(14). Hydroxytyrosol은 담배연기로부터 유래하는 산화적 스트레스 완화(3), 모노아민 산화효소의 억제제(15), 경구투여에 의한 뇌 신경보호효과(16,17) 등의 효능이 보고되어 있다. Tyrosol 역시 hydroxytyrosol에 비하여 항산화 효과가 뛰어나지는 않지만 산화에 의한 세포손상 방지 등에 대한 항산화능이 있는 것으로 보고되고 있다(18).

올리브유의 후추 맛을 내는 oleocanthal은 tyrosol의 ester화 된 형태로서 항염증과 항산화 활성을 갖고 있는 것으로 알려져 있다(19). 이는 항산화를 비롯하여 비스테로이드성 항염증제(NSAIDs; non-steroidal anti-inflammatory drugs)와 유사한 cyclooxygenase(COX)의 비선택적 억제제로서 작용하며 지중해 식단의 심장 질환예방에 기여하는 것으로 사료된다(20). Oleuropein은 하이드록실화 및 글라이코실화 된 elenolic acid의 tyrosol ester로서 버진 올리브유의 쓴맛과 강한 맛을 나타내게 하는 성분이며 hydroxytyrosol의 전구체로서 강력한 항산화능을 가지고 있다.

대표적인 항산화제로 알려진 토코페롤은 지용성 비타민으로서 식용유 내 항산화능과 관련하여 중요한 기능을 수행하며, 인체 내에서는 활성산소로부터 생체막의 구성성분인 고도불포화지방산의 산화를 억제함으로써 생체막을 안정시킬 수 있는 중요한 항산화 물질이다. 올리브유의 토코페롤은  $\alpha$ 와,  $\beta$ 형태가 주를 이루며,  $\gamma$ 형태는 그 함량이 비교적 적다. 토코페롤류의 올리브유의 산화 안정성에 대한 기여도는 폴리페놀에 비해 적으나, 지질 라디칼 제거능의 측면에서는, 물리 화학적 반응에 의해 생성된 일중항산소와 반응함으로써 광산화를 억제시키기 때문에 빛이 있는 공간에서의 저장 중 안정성에 중요하다(21).

이러한 폴리페놀류 및 토코페롤은 높은 온도에서 5-avenasterol,  $\Delta 7$ -avenasterol, citrostadienol등의 스테롤류들의 중합반응 억제제로 인한 항산화 효과를 보이나(22), 일반적으로 조리 과정에서의 높은 온도에서는 그 활성이 급격히 감소한다고 보고되고 있다(23).

그 외 올리브유에 함유된 항산화성분으로는 스쿠알렌을 들 수 있다. 스쿠알렌은 isoprene을 기본 단위로 가지고 있는 triterpene의 한 종류로서 스테로이드성 호르몬의 전구체로 이용된다. 올리브유는 다른 식물성유지에 비해 스쿠알렌의 함량이 높은 것이 특징이며(12), 막막의 지질과산화물 감소시킴으로써 항산화작용을 통한 안구질환 예방에 기여하는 것으로 보고되고 있다(24).

인지질은 버진 올리브유의 경우 약 40-135 mg/kg 정도로 함유되어있다(25). 인지질의 양친매성은 불필요한 지질의 과다로 인한 고지혈의 유동성을 높여주는 기능을 하며 뇌세포 및 생체막의 주성분으로서 인체의 주요한 구성성분이다. 또한 금속이온을 킬레이트화하여 산화제의 기능을 불활성화 시키는데 기여하며, 항산화능에 있어 폴리페놀류 및 토코페롤과 함께 시너지효과를 부여한다고 보고되어 있다(26).

### 혈행개선효과

올리브유의 가장 대표적인 성분인 올레산은 총 지방산의 약 70%를 차지하고 있다. 이 함량은 품종과 생장조건에 따라 55-85%까지 다양하며, 추운 지역에서 자란 올리브는 따뜻한 지역에서 자란 올리브보다 올레산 함량이 더 높다. 올레산은 대표적인 단일 불포화 지방산이며, 올레산의 혈행개선효과는 혈중콜레스테롤 개선 및 LDL의 산화저항성을 통해 나타난다. 섭취하는 지방산과 혈중 지질성분들을 비교한 연구결과들을 메타분석한 결과를 살펴보면 단일 불포화 지방산은 총 콜레스테롤, LDL, HDL의 개선면에서 고도불포화 지방산과 유의적인 차이를 나타내지 않으며, 포화지방산과 비교하였을 때 총 콜레스테롤 및 LDL을 유의적으로 낮춘다고 보고되고 있다(27). LDL의 조성은 섭취하는 지방산에 따라 영향을 받으며, 올레산의 함량이 높은 LDL은 리놀레산의 함량이 높은 LDL에 비하여 산화안정성이 높으며, 올리브에 함유되어있는 페놀성 성분들 역시 LDL의 산화저항성을 높여주는데 기여한다고 알려져 있다(2). 또한 올레산과 같은 단일 불포화지방산의 섭취는 LDL 입자의 크기를 증가시키며, 상대적으로 입자가 큰 LDL은 LDL 수용체와의 친화력이 좋고, 산화저항성 및 혈관 부착을 억제한다고 보고되어 있다(28-32). 산화된 LDL은 LDL 수용체에 결합하지 못하고 혈관을 떠돌게 되며, 산화된 LDL의 증가는 대식세포의 탐식작용으로 인한 혈관 내 거품세포를 형성하는 과정에 직접적인 영향을 끼치고 고혈압, 동맥경화 및 심혈관계 질환을 유발시킨다고 알려져 있다(33,34). 또한 올리브유의 활성성분들은 세포 부착분자 발현의 감소, 일산화질소(NO)합성의 증가, 혈관내피 세포의 유리 라디칼 제거, 혈소판 응집저해 등의 효과로 인해 혈행 개선 효과를 보이는 것으로 알려져 있다(35-38).

실제로 16명의 건강한 사람들을 대상으로(25-65세) 버진 올리브유의 섭취에 의한 LDL의 산화저항성의 변화를 관찰한 결과 산화저항성이 증가되었으며, 말초혈관질환(peripheral vascular disease, PVD)을 가지고 있는 24명의 남성(평균연령, 69.9세)에게 압착 올리브유와 정제 올리브유를 섭취시킨 실험에서, LDL의 산화에 저항력이 있어서 압착 올리브유를 섭취하는 쪽이 더 효과적이며 올리브유가 PVD환자의 지질개선과 질환 예방에 큰 잠재력을 가지고 있는 것으로 보고되고 있다(2,39).

### 항암효과

올리브유에 다량 함유되어 있는 폴리페놀, 토코페롤, 올레산 등 주요 활성성분은 항암효과를 나타내는 것으로 알려져 있으며 이들은 항산화, 세포신호전달체계에 관여, 또는 염증반응 억제 등에 관여함으로써 특정 암세포에 대한 증식억제작용을 나타내는 것으로 사료된다.

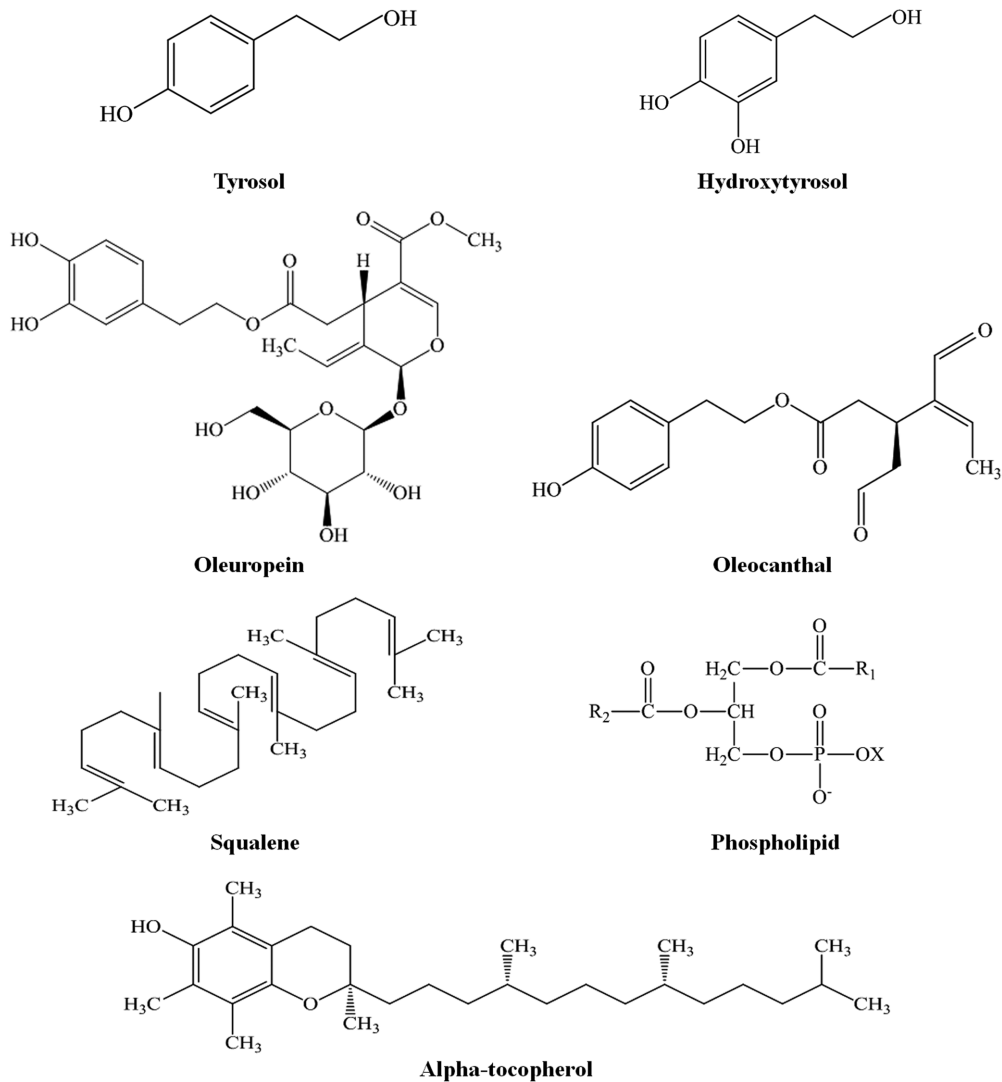


Fig. 1. Anti-oxidant compounds of olive oil

Martin-Moreno 등(40)은 18-75세의 여성들이 지속적으로 올리브유를 섭취 시 유방암 예방에 효과가 있을 것이라고 보고하였으며, Visioli 등(41)은 어유, 올리브유, 올레산, 리놀레산을 대상으로 결장암과 관계가 있는 COX-2와 Bcl-2의 결장암 세포 주 내 발현을 측정 한 결과, 어유는 물론 올리브유와 올레산 모두에서 항암효과를 보이며, 올리브유의 항암효과는 올리브유의 대부분을 구성하고 있는 올레산에 기인하고, 올리브유에 함유되어있는 다른 구성성분들이 시너지효과 혹은 다른 유익한 효과를 가져올 수 있다고 보고하였다. 그리고 De La Puerta 등(42)은 올리브유의 폴리페놀 성분인 oleuropein, tyrosol, hydroxytyrosol, caffeic acid에서 약 33-35%, 불검화물 성분인  $\beta$ -sitosterol과 erythrodiol은 각각 61 및 82%로 염증성 조직에 존재하는 호중구 축적 마커인 MPO (myeloperoxidase)에 대한 억제효과를 나타내었다고 보고하였다. 또한 Llor 등(43)은 결장암 세포인 Caco-2와 HT-29에 대한 올리브유와 올레산의 항암특성을 연구한 결과, 올리브유에서는 두 암 세포 주 모두에 대하여 세포자가사멸(apoptosis)을 유도하였으며, 올레산에서는 HT-29에서만 올리브유와 비슷한 세포자멸 유도를 했으며, 올리브유는 결장암 발현 지표 중 하나인 COX-2와 Bcl-2의 억제효과를 보였지만 올레산에서는 동일한 결과가 관찰되지 않았다. 이를 미루어 볼 때 올레산 외 올리브유의 다른 성분들이

이러한 활성화에 기여할 것이라고 사료된다. 그 외에 올리브유 섭취는 폐경기 여성에게서 말초 혈액 림프구의 DNA 손상에 대한 보호효과를 보였으며(44), 흡연자의 DNA 산화의 감소량은 금연의 효과와 필적하는 것으로 나타났다(45). 위 결과들로 미루어 볼 때 올리브가 가지는 항암작용은 특정 성분들이 가지는 직접적인 효과들의 조화와 항산화력을 비롯한 다양한 생리활성의 증가로 인한 간접적인 영향들에 의한 것으로 사료된다.

지금까지 다양한 생리활성을 지닌 올리브유의 대표적인 기능성으로 항산화, 혈행개선, 항암효과를 살펴보았다(Table 2). 올레산이 차지하는 비율이 가장 큰 올리브유의 생리활성은 올레산이 가지고 있는 생리활성에, 폴리페놀 등 다양한 미량성분들이 작용함으로써 그 기능성이 더욱 강화되고 상승작용을 나타낼 수 있는 것으로 사료되며 주요한 원인으로는 미량성분들의 항산화작용에 의한 것으로 파악된다.

## 결론

웰빙(Well-being) 트렌드는 2000년대 초반부터 국내에서 많은 관심을 받아오며 지금까지 사람들의 생활습관과 관심사의 변화에 따라 진화됨으로써 이미 우리 사회의 대표적인 문화의 하나

**Table 2. Functionality of Olive oil**

Functionality	Effect	Related constituent
Anti-oxidant	Relieve oxidative stress by cigarette smoke (3) Inhibit monoamine oxidase (15) Prevent cell damage by oxidants (18) Inhibit lipid autoxidation (10)	Polyphenol Squalene Tocopherol Phospholipid
Improvement of blood circulation	Inhibit LDL oxidation sensitivity (2) Decrease in expression of cell adhesion molecule (29) Increase in NO synthesis (30) Inhibit platelet aggregation (32)	Oleic acid Polyphenol Tocopherol Polyphenol
Anti-cancer	Inhibit expression of COX-2, Bcl-2, and myeloperoxidase (MPO) (36) Inhibit cancer cell proliferation (37) Protect DNA damage of menopausal women or smoker (38,39)	Oleic acid Polyphenol Tocopherol

로 자리매김 하였다. 게다가 지구온난화 등의 환경문제가 심각해지고 신종플루와 같은 새로운 질병, 평균수명의 연장 등과 같은 변화에 따라 웰빙 트렌드는 계속될 것으로 전망한다. 이와 관련하여 특히 식품업계가 주목해야 할 것은, 식품소재의 선택은 인류의 건강과 가장 밀접하다고 해도 과언이 아니기 때문에 세간의 많은 관심을 받고 있다는 점이다.

각종 식품관련 파동과 환경문제가 속출하는 가운데 안전하고 건강을 유지 개선 할 수 있는 식품에 대한 대중의 소비욕구가 증가하고 있으며, 이는 유기농 채소나 올리브유와 같이 건강에 유익하다고 알려진 식품에 대한 관심과 소비의 증가를 가져왔다. 실제로 지중해 연안의 사람들은 심장질환의 위험이 적다고 보고되고 있으며, 이는 지중해 연안사람들의 식이와 밀접한 관계가 있는 것으로 보인다. 조사에 따르면 지중해 연안의 사람은 전통적으로 많은 유제품, 올리브유, 과일, 채소, 곡류 등을 거의 매일 섭취하고, 어류, 가금류 등은 주 1회 섭취하며, 육류의 섭취는 일주일에 한번 정도로 가장 적다고 한다(46,47). 위와 같은 결과는 채소, 과일, 어류의 섭취, 특히 지중해 사람들에게 주요 유지섭취원인 올리브유의 섭취에 의한 것으로 판단된다(42,48).

세계적인 장수마을로 알려진 오키나와의 사람들의 경우 지중해 식단처럼 올리브유의 섭취가 많지는 않지만 어유와 채소, 과일, 곡류를 주식으로 하며 육류와 당분의 섭취를 거의 하지 않는다는 점에서 지중해식과 유사하다고 할 수 있다(49). World Health Organization(WHO)에 따르면 오키나와 사람들의 평균수명이 미국, 유럽, 일본의 평균수명 보다 높았고 관상동맥 질환(CHD)이나 암 등의 발병률도 가장 낮았다고 보고된 바 있다(51). 이러한 WHO에 의해 보고된 결과가 오키나와 사람들의 음식습관에 의한 것이라고 보고되기도 하였다(50,51).

한국의 전통식단의 경우 육류나 유제품과 같은 동물성식품보다는 나물과 같은 채소나 김치, 장류와 같은 발효음식 등이 주를 이루고 있었으나, 사회가 서구화 됨과 동시에 우리의 식탁 또한 서구식으로 바뀌게 되어 현재는 육류와 가공식품의 비중이 매우 높아졌다. 비록 한국인들 역시 참기름과 들기름 등의 식물성 유지를 섭취하고는 있지만, 섭취하는 유지의 전체에 비견하였을 때 차지하는 양이 지중해 연안이나 오키나와처럼 높지 않은 실정이다. 이러한 영향으로 각종 성인병 발병률이 급증하였으며, 이 같은 상황은 비단 한국 뿐 아니라 전 세계적인 사회적 문제로 자리잡았다. 이에 식품에 대한 관심은 더욱 증가하고 있으며, 이를 통해 문제를 해결하려는 움직임들이 계속되고 있는 시점에서 올리브유의 올바른 섭취는 생리활성 성분인 올레산, 폴리페놀, 토코페롤, 인지질 등에 의한 항산화 및 혈행개선 그리고 항암효과 등의 다양한 생리활성기능으로 하여금 식습관과 관련된 각종 성

인병 예방에 기여할 것이라 사료된다. 뿐만 아니라 올리브유의 기능성과 활성성분에 관하여 알려진 정보를 제공하는 본 총설은 소비자에게 정확한 정보를 전달하고, 식품제조 업체의 올바른 가공을 도와 건강한 식품을 섭취하게 할 수 있게 도울 뿐 아니라 더 나아가, 국내의 실정에 맞는 우리만의 건강한 식단을 형성하는데 있어서 크게 기여 할 것이라 사료된다.

## 문 헌

- Bertolini G, Prevost G, Messeri C, Carignani G, Menini VG. Olive germplasm: Cultivars and world-wide collections. Food and Agriculture Organization, Rome, Italy (1998)
- Ramirez-Tortosa MC, Urbano G, Lopez-Jurado M, Nestares T, Gomez MC, Mir A, Ros E, Mataix J, Gil A. Extra-virgin olive oil increases the resistance of LDL to oxidation more than refined olive oil in free-living men with peripheral vascular disease. *J. Nutr.* 129: 2177-2183 (1999)
- Visioli F, Galli C, Plasmati E, Viappiani S, Hernandez A, Colombo C, Sala A. Olive phenol hydroxytyrosol prevents passive smoking-induced oxidative stress. *Circulation* 102: 2169-2171 (2000)
- Montedoro G. I costituenti fenolici presenti negli oli vergini di olive (The phenolic constituents present in virgin olive oils). *Sci. Technol. Aliment.* 2: 177-186 (1972)
- Tsimidou M. Polyphenols and quality of virgin olive oil in retrospect. *Int. J. Food Sci.* 10: 99-116 (1998)
- Aparicio R, Luna G. Characterisation of monovarietal virgin olive oils. *Eur. J. Lipid Sci. Tech.* 104: 614-627 (2002)
- Giovacchino LD, Sestili S, Vincenzo DD. Influence of olive processing on virgin olive oil quality. *Eur. J. Lipid Sci. Tech.* 104: 587-601 (2002)
- Kiritsakis AK. Flavor components of olive oil-a review. *J. Am. Oil. Chem. Soc.* 75: 673-681 (1998)
- Sies H. Oxidative stress: Oxidants and antioxidants. *Exp. Physiol.* 82: 291-295 (1997)
- Blekas G, Tsimidou M, Boskou D. Contribution of  $\alpha$ -tocopherol to olive oil stability. *Food Chem.* 52: 289-294 (1995)
- Visioli F, Galli C, Francis B, Mattei A, Patelli R, Galli G, Caruso D. Olive oil phenolics are dose-dependently absorbed in human. *FEBS Lett.* 468: 159-160 (2000)
- Owen RW, Mier W, Giacosa A, Hull WE, Spiegelhalter B, Bartsch H. Phenolic compounds and squalene in olive oils: The concentration and antioxidant potential of total phenols, simple phenols, secoiridoids, lignans, and squalene. *Food Chem. Toxicol.* 38: 647-659 (2000)
- Velasco J, Dobarganes C. Oxidative stability of virgin olive oil. *Eur. J. Lipid Sci. Tech.* 104: 661-676 (2002)
- Pinelli P, Galardi C, Mulinacci N, Vincieri FF, Tattini M, Romani A. Quali-quantitative analysis and antioxidant activity of different polyphenolic extracts from *Olea europaea* L. leaves. *J. Commodity Sci.* 39: 71-83 (2000)

15. Geelings A, Leon ELH, Sanchez JCM, Puerta JB, Lopez JJ. Natural products and derivatives thereof for protection against neurodegenerative diseases. U.S. Patent 0,236,202 (2003)
16. Schaffer S, Podstawa M, Visioli F, Bogani P, Muller WE, Eckert GP. Hydroxytyrosol-rich olive mill wastewater extract protects brain cells *in vitro* and *ex vivo*. *J. Agr. Food Chem.* 55: 5043-5049 (2007)
17. Schaffer S, Muller WE, Eckert GP. Cytoprotective effects of olive mill wastewater extract and its main constituent hydroxytyrosol in PC12 cells. *Pharmacol. Res.* 62: 322-327 (2010)
18. Tuck KL, Freeman MP, Hayball PJ, Stretch GL, Stupans I. The *in vivo* fate of hydroxytyrosol and tyrosol, antioxidant phenolic constituents of olive oil, after intravenous and oral dosing of labeled compounds to rats. *J. Nutr.* 131: 1993-1996 (2001)
19. Des Gachons CP, Uchida K, Bryant B, Shima A, Sperry JB, Dankulich-Nagrudny L, Tominaga M, Smith AB, Beauchamp GK, Breslin PAS. Unusual pungency from extra-virgin olive oil is attributable to restricted spatial expression of the receptor of oleochemical. *J. Neurosci.* 31: 999-1009 (2011)
20. Beauchamp GK, Keast RSJ, Morel D, Lin J, Pika J, Han Q, Lee CH, Smith AB, Breslin PAS. Phytochemistry: Ibuprofen-like activity in extra-virgin olive oil. *Nature* 437: 45-46 (2005)
21. Kamal-Eldin A, Appelqvist LA. The chemistry and antioxidant properties of tocopherols and tocotrienols. *Lipids* 31: 671-701 (1996)
22. Boskou D, Morton ID. Changes in the sterol composition of olive oil on heating. *J. Sci. Food Agr.* 26: 1149-1153 (1975)
23. Barrera-Arellano D, Ruiz-Mendez V, Velasco J, Marquez-Ruiz G, Dobarganes C. Loss of tocopherols and formation of degradation compounds at frying temperatures in oils differing in degree of unsaturation and natural antioxidant content. *J. Sci. Food Agr.* 82: 1696-1702 (2002)
24. Aguilera Y, Dorado ME, Prada FA, Martinez JJ, Quesada A, Ruiz-Gutierrez V. The protective role of squalene in alcohol damage in the chick embryo retina. *Exp. Eye Res.* 80: 535-543 (2005)
25. Vitagliano M. I costituenti minori degli olii vegetali (The minor constituents of vegetable oils). *Riv. Ital. Sostanze Gr.* 36: 46-55 (1961)
26. Hudson BJB, Ghovami M. Phospholipids as antioxidant synergists for tocopherols in the autoxidation of edible oils. *Lebensm.-Wiss. Technol.* 17: 191-194 (1984)
27. Gardner CD, Kraemer HC. Monounsaturated versus polyunsaturated dietary fat and serum lipids. *Arterioscl. Thromb. Vas.* 15: 1917-1927 (1995)
28. Chait A, Brazg RI, Tribble DL, Krauss RM. Susceptibility of small, dense, low-density lipoproteins to oxidative modification in subjects with the atherogenic lipoprotein phenotype, pattern B. *Am. J. Med.* 94: 350-356 (1993)
29. Libby P. Atherosclerosis: The new view. *Sci. Am.* 286: 46-55 (2002)
30. Rudel LL, Parks JS, Sawyer JK. Compared with dietary monounsaturated and saturated fat, polyunsaturated fat protects African green monkeys from coronary artery atherosclerosis. *Arterioscl. Thromb. Vas.* 15: 2101-2110 (1995)
31. Nigon F, Lesnik P, Rouis M, Chapman MJ. Discrete subspecies of human low density lipoproteins are heterogeneous in their interaction with the cellular LDL receptor. *J. Lipid Res.* 32: 1741-1753 (1991)
32. Galeano NF, Milne R, Marcel YL, Walsh MT, Levy E, Ngu'yen TD, Gleeson A, Arad Y, Witte L, Al Haideri M, Rumsey SC, Deckelbaum RJ. Apoprotein B structure and receptor recognition of triglyceride-rich low density lipoprotein (LDL) is modified in small LDL but not in triglyceride-rich LDL of normal size. *J. Biol. Chem.* 269: 511-519 (1994)
33. Navab M, Berliner JA, Watson AD, Hama SY, Territo MC, Lusis AJ, Shih DM, Van Lenten BJ, Frank JS, Demer LL, Edwards PA, Fogelman AM. The Yin and Yang of oxidation in the development of the fatty streak. *Arterioscl. Thromb. Vas.* 16: 831-842 (1996)
34. Holvoet P, Mertens A, Verhamme P, Bogaerts K, Beyens G, Verhaeghe R, Collen D, Muls E, Van De Werf F. Circulating oxidized LDL is a useful marker for identifying patients with coronary artery disease. *Arterioscl. Thromb. Vas.* 21: 844-848 (2001)
35. Carluccio MA, Siculella L, Ancora MA, Massaro M, Scoditti E, Storelli C, Visioli F, D'Amico A, Caterina RD. Olive oil and red wine antioxidant polyphenols inhibit endothelial activation: anti-atherogenic properties of the Mediterranean diet phytochemicals. *Arterioscl. Thromb. Vas.* 23: 622-629 (2003)
36. Moreno JJ. Effect of olive oil minor components on oxidative stress and arachidonic acid mobilization and metabolism by macrophages RAW 264.7. *Free Radical. Bio. Med.* 35: 1073-1081 (2003)
37. Massaro M, Basta G, Lazzarini G, Carluccio MA, Bosetti F, Solaini G, Visioli F, Paolicchi A, Caterina RD. Quenching of intracellular ROS generation as a mechanism for oleate-induced reduction of endothelial activation in early atherogenesis. *Thromb. Haemostasis* 88: 335-344 (2002)
38. Petroni A, Blasevich M, Salami M, Papini N, Montedoro GF, Galli C. Inhibition of platelet aggregation and eicosanoid production by phenolic components of olive oil. *Thromb. Res.* 78: 151-160 (1995)
39. Gimeno E, Fito M, Lamuela-Raventos RM, Castellote AI, Covas M, Farre M, De La Torre-Boronat MC, Lopez-Sabater MC. Effect of ingestion of virgin olive oil on human low-density lipoprotein composition. *Eur. J. Clin. Nutr.* 56: 114-120 (2002)
40. Martin-Moreno JM, Willett WC, Gorgojo L, Banegas JR, Rodriguez-Artalejo F, Fernandez-Rodriguez JC, Maisonneuve P, Boyle P. Dietary fat, olive oil intake and breast cancer risk. *Int. J. Cancer.* 58: 774-780 (1994)
41. Visioli F, Galli C. The effect of minor constituents of olive oil on cardiovascular disease: New findings. *Nutr. Rev.* 56: 142-147 (1998)
42. De La Puerta R, Martinez-Dominguez E, Ruiz-Gutierrez V. Effect of minor components of virgin olive oil on topical anti-inflammatory assays. *Z. Naturforsch.* 55c: 814-819 (2000)
43. Llor X, Pons E, Roca A, Alvarez M, Mane J, Fernandez-baneres F, Gassull M. The effects of fish oil, olive oil, oleic acid and linoleic acid on colorectal neoplastic processes. *Clin. Nutr.* 22: 71-79 (2003)
44. Salvini S, Sera F, Caruso D, Giovannelli L, Visioli F, Saieva C, Masala G, Ceroti M, Giovacchini V, Pitozzi V, Galli C, Romani A, Mulinacci N, Bortolomeazzi R, Dolara P, Palli D. Daily consumption of a high-phenol extra-virgin olive oil reduces oxidative DNA damage in postmenopausal women. *Brit. J. Nutr.* 95: 742-751 (2006)
45. Prieme H, Loft S, Klarlund M, Gronbaek K, Tonnesen P, Poulsen HE. Effect of smoking cessation on oxidative DNA modification estimated by 8-oxo-7,8-dihydro-2'-deoxyguanosine excretion. *Carcinogenesis* 19: 347-351 (1998)
46. Willett WC, Sacks F, Trichopoulos A, Drescher G, Ferro-Luzzi A, Helsing E, Trichopoulos D. Mediterranean diet pyramid: A cultural model for healthy eating. *Am. J. Clin. Nutr.* 61: 1402S-1406S (1995)
47. Willett WC. The dietary pyramid: dose the foundation need repair? *Am. J. Clin. Nutr.* 68: 218-219 (1998)
48. Roche H, Zampelas A, Knapper JM, Webb D, Brooks C, Jackson KG, Wright J, Gould BJ, Kafatos A, Gibney MJ, Williams CM. Effect of long-term olive oil dietary intervention on postprandial triacylglycerol and factor VII metabolism. *Am. J. Clin. Nutr.* 68: 552-560 (1998)
49. Willcox DC, Willcox BJ, Todoriki H, Suzuki M. The Okinawan diet: Health implications of a low-calorie, nutrient-dense, antioxidant-rich dietary pattern low in glycemic load. *J. Am. Coll. Nutr.* 28: 550S-516S (2009)
50. Suzuki M, Wilcox BJ, Wilcox CD. Implication from and for food cultures for cardiovascular disease: Longevity. *Asian Pac. J. Clin. Nutr.* 10: 165-171 (2001)
51. Moriguchi EH, Moriguchi Y, Yamori Y. Impact of diet on the cardiovascular risk profile of Japanese immigrants living in Brazil: Contributions of world health organization cardiac and monalisa studies. *Clin. Exp. Pharmacol. Physiol.* 31: S5-S7 (2004)