식품과 식품첨가물의 기능

Functions of Foods and Food Additives

백 형 희

Hyung Hee Baek

단국대학교 공학부 식품공학전공

Department of Food Engineering, Dankook University

식품첨가물이란?

우리나라 식품위생법 2조에 의하면 "식품이라 함은 모든 음식물을 말한다. 다만, 의약으로서 섭취하는 것은 제외 한다"라고 정의하고 있다. 식품은 우리가 생명현상을 영위하기 위한 에너지원으로서의 1차 기능, 기호성의 2차 기능, 최근에 중요시 되고 있는 건강기능성의 3차 기능을 가지고 있다. 산업이 발전함에 따라 가공식품의 수요가 크게 증가되고 있는데 식품제조 가공 단계에서 식품의 기능을 유지함과 동시에 저장성을 향상시키기 위한 목적으로 식품첨가물의 사용은 필수불가결하다. 예로서 식품의 영양적 가치를 증진시키기 위해 영양강화제가 사용되며, 식품 품질개량 및 유지를 위해 밀가루개량제 및 유화제가, 식품제조 공정 중에 거품 생성을 방지하기 위해 소포제가, 기호성을 향상시키기 위해 향미증진제, 착색료 및 착향료 등이, 또한 식품의 저장성 향상을 위해 보존료 및 산화방지제 등이 식품첨가물로 사용되고 있다.

우리나라 식품위생법 제2조에 의하면 "식품첨가물이라 함은 식품을 제조·가공 또는 보존함에 있어 식품에 첨가·혼합·침윤 기타의 방법으로 사용되는 물질(기구 및 용기·포장의 살균·소독의 목적에 사용되어 간접적으로 식품에 이행될 수 있는 물질을 포함한다)을 말한다"로 정의하고 있다. JECFA(Joint FAO and WHO Expert Committee on Food Additives)도 "식품의 외관, 향미, 조직, 또는 저장성을 향상시키기 위한 목적으로 식품에 보통 미량으로 첨가되는 비영양성 물질"이라고 정의하고 있다. 즉, 식품첨가물이란 식품의 본래 성분이외에 식품에 첨가되는 물질로서, 뚜렷한 사용목적을 가지고 있고, 식품과 공존함으로서 의의를 가지며, 단독으로는 우리의 식생활과 관계없는 비 식품이라고 할 수 있다[1,2].

식품첨가물이란 이것 없이는 식품산업이 존재할 수 없다고 말할 수 있을 정도로 식품산업에 필수적으로 사용되어지는 물질로 인식되기도 하고 과량 섭취 시 인체에 유해할 수도 있다는 양면성을 가지고 있는 물질로서 식품 제조, 가공 및 저장에 도움이 되는 많은 기능을 가지고 있다.

Corresponding author : Hyung Hee Baek
Department of Food Engineering, Dankook University, San 29, Anseo-dong, Cheonan 330-714, Korea
Tel: +82-41-550-3565 / Fax: +82-41-550-3566
E-mail: baek@dankook.ac.kr

식품첨가물공전

식품위생법 제7조에 의하여 식품 또는 식품첨가물의 제조·가공·사용·조리 및 보존의 방법에 관한 기준과 그 식품 또는 식품첨가물의 성분에 관한 규격을 정하여 고시하도록 되어 있는데 식품의 기준과 규격은 식품공전에, 식품첨가물의 기준과 규격은 식품첨가물공전에 수록되어 있다. 설탕, 포도당, 과당, 올리고당과 같은 당류는 식품공전에 수록되어 있으므로 식품이다. 전분도 식품공전에 기준과 규격이 수록되어 있으므로 식품이지만, 변성전분은 식품첨가물공전에 기준과 규격이 수록되어 있으므로 식품첨가물이라고 할 수 있다.

식품첨가물은 안전성이 입증된 물질에 한해 지정되며 기준과 규격이 식품첨가물공전에 수록되어 있다. 우리나라 식품첨가물공전에는 화학적합성품, 천연첨가물, 혼합제제류로 나뉘어져 있는데, 식품위생법 2조에 의하면 화학적합성품이란 "화학적수단에 의하여 원소 또는 화합물에 분해반응 외의 화학반응을 일으켜 얻은 물질을 말한다"로 정의 하고 있다. 현재 424개 품목의 기준과 규격이 설정되어 있는데, 27번 글리세린지방산에스테르에는 글리세린지방산에스테르, 글리세린초산지방산에스테르 및 글리세린젖산지방산에스테르 등 총 9개가 있고, 174번 변성전분품목에는 산화전분 및 아세틸아디핀산이전분 등 10개가 들어 있다. 착향료의 경우에는 18개의 유별, 72개의 개별 품목으로 관리되었으나, 2005년 12월 14일, 424번 합성착향료 품목이 신설되어 2년의 유예기간을 거쳐 1800여개의 positive list로 관리가 이루어 질 것이다. 즉, 화학적 합성품 품목은 424개 이지만 한 품목 안에 여러 개의 화합물이 들어있는 경우도 있으므로 화학적합성품인 식품첨가물의 개수는 훨씬 많을 것이다.

천연첨가물은 196개 품목의 기준과 규격이 있는데, 이중 157번 천연착향료에는 273개의 목록이 있으므로 천연첨가물의 개수는 460개 이상이 될 것이다. 천연첨가물이라고 해서 모두 안전성이 입증된 것은 아니다. 예로서 꼭두서니 색소는 2004년 7월 16일 지정이 취소되었다.

혼합제제류란 식품첨가물을 2종 이상 혼합하거나, 1종 또는 2종 이상 혼합한 것을 희석제와 혼합 또는 희석한 것을 말하는 것으로 혼합제제류에는 L-글루타민산나트륨제제를 비롯해 7개 품목이 있다[3].

식품첨가물의 용도분류

국내 식품첨가물 공전에는 식품첨가물의 용도가 명시되어 있지는 않지만 Codex에서는 식품첨가물의 용도를 산, 산도조절제, 고결방지제, 소포제, 산화방지제, 증량제, 착색료, 색도유지제, 유화제, 유화염, 연화방지제, 향미증진제, 밀가루개량제, 기포제, 겔형성제, 피막제, 습윤제, 보존료, 충전제, 팽창제, 안정제, 감미료, 증점제 등 23개로 분류하고 있다[4].

Codex에서 분류한 식품첨가물의 용도는 Table 1과 같다. 이외에도 식품첨가물은 표백제, 살균제, 이형제, 소포제, 껌기초제, 효소제제, 가공보조제, 영양강화제, 착향료 등의 용도로 식품가공에 사용된다[5,6].

일반적으로 식품첨가물은 단일용도로 사용되지 않고 다용도로 사용되어지기 때문에 용도를 분류하는데 많은 어려움이 따른다. 하지만 주용도 별로 국내 식품첨가물공전에 기준과 규격이 설정된 식품첨가물을 살펴보면 다음과 같다[6]. 식품첨가물을 용도별로 분류해 살펴보면 식품첨가물의 기능을 파악하는데 도움이 될 것이다.

1. 산

산도를 증가시키거나 신맛을 주는 것으로 화학적합성품인 구연산, 글루코노-δ-락톤, 빙초산, 사과산, 주석산 등 16개 품목이 있다. 이중 구연산은 산화방지제 기능도 가지고 있으며, 글루코노-δ-락톤 및 주석산수소칼륨 등은 팽창제로도 사용되며, 빙초산은 보존료 용도로도 사용된다.

2. 산도조절제

식품의 산도나 알칼리도를 변화시키거나 조절하는 것으로 화학적합성품인 구연산삼나트륨, 구연산칼륨, 산성피로인산나트륨 등 33개 품목이 있다.

Table 1. Codex의 식품첨가물 용도 분류

용 도	정 의
산(Acid)	산도를 증가시키거나 신맛을 주는 것
산도조절제(Acidity regulator)	식품의 산도나 알칼리도를 변화시키거나 조절하는 것
고결방지제(Anticaking agent)	식품의 입자가 서로 응집하는 것을 감소시키는 것
소포제(Antifoaming agent)	거품이 생성되는 것을 방지하거나 감소시키는 것
산화방지제(Antioxidant)	지방산패와 색깔변화 같은 산화에 의한 품질저하를 방지하여 저장기간을 연장시키는 것
증량제(Bulking agent)	식품자체의 열량에는 영향을 주지 않으면서 식품의 용적에 기여하는 공기 또는 물이외의 물질
착색료(Color)	식품에 색깔을 부여하거나 원래의 색깔을 다시 재현 시키는 것
색도유지제(Color retention agent)	식품의 색깔을 안정화, 유지, 또는 강화시키는 것
유화제(Emulsifier)	물과 기름처럼 서로 섞이지 않는 2개 이상의 상을 균일한 혼합물로 만들어 주거나 이를 유지시켜 주는 것
유화염(Emulsifying salt)	가공치즈제조시에 지방의 분리를 방지하기 위하여 치즈단백질을 재배열시키는 것
연화방지제(Firming agent)	과채류의 조직을 단단하게 하는 것 또는 겔형성제와 반응하여 겔을 형성하거나 강화시키는 것
향미증진제(Flavor enhancer)	식품의 맛과 향을 증진시키는 것
밀가루개량제(Flour treatment agent)	밀가루의 제빵적성이나 색깔을 개선시키기 위하여 밀가루에 첨가하는 물질
기포제(Foaming agent)	액체 또는 고체식품에 기체상을 균일하게 분산시키는 것
겔형성제(Gelling agent)	겔 형성을 통하여 식품에 조직감을 부여하는 것
피막제(Glazing agent)	식품의 외형에 보호막을 만들거나 광택을 부여하는 것
습윤제(Humectant)	낮은 습도를 가진 공기에 의해 식품이 건조되는 것을 방지하는 것
보존료(Preservative)	미생물오염에 의한 식품의 품질저하를 방지하여 저장기간을 연장시키는 것
충전제(Propellant)	식품에 주입하는 공기 이외의 기체
팽창제(Raising agent)	가스를 방출함으로서 반죽의 부피를 증가시키는 물질 또는 이들 물질의 화합물
안정제(Stabilizer)	식품 내에 섞이지 않는 2가지 이상의 물질을 균일한 분산상으로 유지하게 만들어 주는 것
감미료(Sweetener)	식품에 단맛을 주는 것으로서 당이 아닌 것
증점제(Thickener)	식품의 점도를 증가시키는 것

3. 고결방지제

식품의 입자가 서로 응집하는 것을 감소시키는 것으로 화학적합성품인 실리코알루민산나트륨 등 10개 품목이 있다.

4. 소포제

거품이 생성되는 것을 방지하거나 감소시키는 것으로 화학적합성품인 규소수지 등 4개 품목이 있다.

5. 산화방지제

지방산패와 색깔변화 같은 산화에 의한 품질저하를 방지하여 저장기간을 연장시키는 것으로 화학적합성품으로 디부틸히드록시톨루엔(BHT), 몰식자산프로필, 부틸히드록시아니솔(BHA) 등 15개 품목이 있다. 이중 비타민 C 및 E는 영양강화제로도 사용된다. 천연첨가물로는 차추출물, 포도종자추출물, γ-오리자놀 등 15개 품목이 있다.

6. 증량제

식품자체의 열량에는 영향을 주지 않으면서 식품의 용적에 기여하는 공기 또는 물이외의 물질로서 화학적합성품인 폴리덱스트로스가 있다.

7. 착색료

식품에 색깔을 부여하거나 원래의 색깔을 다시 재현시키는 것으로 적색 2, 3, 40, 102호, 황색 4, 5호, 녹색, 3호, 청색, 1,

2호 등 26개 품목이 있으며 천연첨가물로 감색소를 비롯하여 50개 품목이 있다.

8. 색도유지제

식품의 색깔을 안정화, 유지, 또는 강화시키는 것으로 발색제라고도 하며 화학적합성품으로 아질산나트륨 등 5품목이 있다. 아질산염은 육류의 색도유지라는 주용도 외에도 보존료로서도 기능도 가지고 있다.

9. 유화제

물과 기름처럼 서로 섞이지 않는 2개 이상의 상을 균일한 혼합물로 만들어 주거나 이를 유지시켜 주는 것으로 화학적합성품인 글리세린지방산에스테르 등 15개의 품목이 있으며 천연첨가물에는 레시틴, 효소분해레시틴 및 유카추출물이 있다.

10. 유화염

가공치즈제조시에 지방의 분리를 방지하기 위하여 치즈단백질을 재배열시키는 것이다.

11. 연화방지제

과채류의 조직을 단단하게 하는 것 또는 겔형성제와 반응하여 겔을 형성하거나 강화시키는 것으로 화학적합성품으로 염화마그네슘 과 염화칼슘 등이 있다.

12. 향미증진제

식품의 맛과 향을 증진시키는 것으로 화학적합성품인 5'-구아닐산이나트륨, 호박산, L-글루타민산나트륨 등 12개 품목, 천연첨가물로는 베타인, 효모추출물 등 6개 품목이 있다.

13. 밀가루개량제

밀가루의 제빵적성이나 색깔을 개선시키기 위하여 밀가루에 첨가하는 물질로서 화학적합성품인 과황산암모늄 등 8개 품목이 있다.

14. 기포제

액체 또는 고체식품에 기체상을 균일하게 분산시키는 것으로 화학적합성품은 라우릴황산나트륨이, 천연첨가물엔 퀼라야 추출물이 있다.

15. 겔형성제

겔 형성을 통하여 식품에 조직감을 부여하는 것으로 화학적합성품인 염화칼륨이 있다.

16. 피막제

식품의 외형에 보호막을 만들거나 광택을 부여하는 것으로 화학적합성품으로 몰포린지방산염과 에틸셀룰로오스가 있고, 천연첨가물로 밀납, 석유왁스 및 쉘락 등 9개 품목이 있다.

17. 습윤제

낮은 습도를 가진 공기에 의해 식품이 건조되는 것을 방지하는 것으로 글리세린과 트리아세틴이 있다.

18. 보존료

미생물오염에 의한 식품의 품질저하를 방지하여 저장기간을 연장시키는 것으로 화학적합성품으로는 데히드로초산, 소르빈산 및 안식향산을 포함하여 19개 품목이 있고 천연첨가물로는 자몽종자추출물을 비롯해 4개 품목이 있다.

19. 충전제

식품에 주입하는 공기 이외의 기체로서 화학적합성품으로 이산화탄소와 이산화질소가 있고, 천연첨가물로 산소와 질소가 있다.

20. 팽창제

가스를 방출함으로서 반죽의 부피를 증가시키는 물질 또는 이들 물질의 화합물로서 화학적합성품으로 탄산수소나트륨을 포함한 7개 품목이 있고, 천연첨가물로는 효모가 있다.

21. 안정제

식품 내에 섞이지 않는 2가지 이상의 물질을 균일한 분산상으로 유지하게 만들어 주는 것으로 화학적합성품으로 제이인

산나트륨을 포함하여 5개 품목이 있으며, 천연첨가물로는 시클로덱스트린 및 시클로덱스트린시럽이 있다.

22. 감미료

식품에 단맛을 주는 것으로서 당이 아닌 것으로 화학적합성품으로 삭카린나트륨, 아스파탐 및 자일리톨을 포함하여 15개 품목이 있으며 천연첨가물로는 스테비오사이드등 8개 품목이 있다.

23. 증점제

식품의 점도를 증가시키는 것으로 화학적합성품으로 변성전분을 포함하여 16개 품목이 있으며, 천연첨가물로 젤라틴, 카라기난, 펙틴등 30개 품목이 있다.

이상에서 언급한 것 외에도 아황산나트륨 등 아황산염류가 표백제의 용도로 사용되고 있는데, 아황산염류는 산화방지제 및 보존료의 기능도 가지고 있다. 차아염소산나트륨 및 이염화이소시아눌산나트륨은 살균제의 용도로 사용된다. 유동파라핀은 이형제로 사용되며, 에스테르검은 껌기초제로 사용되는 식품첨가물이다. 이온교환수지등은 가공보조제의 용도로 사용되며 영양강화제의 용도로 사용되는 품목은 화학적합성품에 비타민류 및 아미노산류를 포함한 83개 품목, 천연첨가물에 10개 품목이 있다. 또한 효소제제로 천연첨가물에 아밀라아제 및 프로테아제를 포함한 21개 품목이 있다.

E-number와 International Numbering System(INS)

EU는 사용 허가된 식품첨가물에 대하여 E-number를 부여

Table 2. 식품첨가물의 E-number 예

E Number	식품첨가물명	식품첨가물영문명	주용도	부용도
E102	식용색소황색제4호	Tartrazine	착색료	
E110	식용색소황색제5호	Sunset yellow FCF	착색료	
E123	식용색소적색제2호	Amaranth	착색료	
E127	식용색소적색제3호	Erythrosine	착색료	
E200	소르빈산	Sorbic acid	보존료	
E202	소르빈산칼륨	Potassium sorbate	보존료	
E210	안식향산	Benzoic acid	보존료	
E211	안식향산나트륨	Sodium benzoate	보존료	
E220	무수아황산	Sulfur dioxide	표백제	산화방지제, 밀가루개량제, 보존료
E221	아황산나트륨	Sodium sulfite	표백제	산화방지제, 보존료
E222	산성아황산나트륨	Sodium bisulfite	표백제	산화방지제, 보존료
	차아황산나트륨	Sodium hydrosulfite	표백제	산화방지제 보존료
E223	메타중아황산나트륨	Sodium metabisulfite	표백제	산화방지제 보존료
E250	아질산나트륨	Sodium nitrite	색도유지제	보존료
E251	질산나트륨	Sodium nitrate	색도유지제	보존료
E252	질산칼륨	Potassium nitrate	색도유지제	보존료
E320	부틸히드록시아니솔	Butylated hydroxy anisole	산화방지제	
E321	디부틸히드록시톨루엔	Butylated hydroxy toluene	산화방지제	
E621	L-글루타민산나트륨	Monosodium L-glutamate	향미증진제	
E954	삭카린나트륨	Sodium saccharin	감미료	
E1404 ~ E1451	변성전분	Modified food starch	증점제	유화제, 안정제

하고 있다[7]. E-number가 부여된 식품첨가물은 안전성이 입증된 식품첨가물을 의미하며 번호로부터 어느 정도 식품첨가물의 용도를 예측할 수 있다. 또한 표시할 때 숫자로 간단하게 표시를 할 수 있도록 하기 위하여 고안된 제도이다.

E-number는 식품첨가물의 용도별로 같은 번호체계를 부여하는 것으로 3자리 또는 4자리 숫자로 구성되어 있다. 먼저, 100번대의 번호는 주로 착색료에 부여되며, 200번대는 보존료, 300번대는 산화방지제, 안정제, 산도조절제, 인산염 등에 부여되어 있다. 400번대는 증점제, 유화제, 안정제 및 겔형성제에, 500번대는 산도조절제 및 고결방지제에, 620부터 642까지는 향미증진제에 부여되어 있다. 700번대와 800번대는 식품첨가물에는 사용되지 않고, 900번대는 광택제, 밀가루개량제, 충전제 및 감미료에 부여되어 있다. 변성전분처럼 1400번대의 4자리 번호를 가지고 있는 것도 있다. 효소도 1100번대의 4자리 숫자를 가진다. Table 2는 E-number의 예를 나타낸 것이다. 국내에서 사용이 허가된 대부분의 식품첨가물은 E-number를 가지고 있지만, 차아황산나트륨과 같이 EU에서 사용이 안되고 있는 식품첨가물은 E-number가 없는 경우도 있다.

E-number에 기초하여 Codex에서는 INS 번호를 부여하고 있다. 미국의 식품첨가물 공전이라 할 수 있는 Food Chemicals Codex도 INS번호를 함께 적고 있다.

안전성 논란이 있는 식품첨가물

화학적합성품인 식품첨가물 중에는 안전성 논란이 일고 있는 것이 있다. 특히 타르계 색소, 아황산염, 아질산염 및 MSG 등이 안전성 논란을 불러일으키고 있다. 몇몇 식품첨가물의 안전성에 대해 살펴보면 다음과 같다.

1. 적색 2호(Amaranth)

1965년 구 소련학자에 의해 안전성 문제가 제기 된 이후 1976년 미국에서는 발암성 의심으로 사용을 금지하였으나, EU, 일본에서는 사용이 허가 되어 있으며, 우리나라도 사용이 허가되어 있다. ADI(Acceptable Daily Intake, 일일허용섭취량)는 0-0.5 mg/kg으로 설정되어 있다[8].

2. 적색 3호(Erythrosine)

적색 3호는 섭취 시 100% 대변으로 배설된다고 알려져 있으며, 발암성은 입증되지 않았다. ADI는 0-0.1 mg/kg으로 알려져 있다. 우리나라에서 적색 3호의 사용실태를 보면 스낵과자류(수입), 캔디류(수입) 및 잼류(수입)에 0-0.3 mg/g 정도 검출되고 있다[8].

3. 황색 4호(Tartrazine)

황색 4호는 특이체질에 한해 천식환자나 aspirin과민군에서 기관지 경련을 유발할 가능성이 있는 것으로 알려져 있다. 한때 황색 4호가 청소년들의 과격한 행동이나 주의력 결핍에 영향을 미치는 것이 아닌가 여겨졌으나, 1993년에 미국 FDA에서 근거 없다고 발표하였다. 발암성은 입증되지 않았으며, ADI는 0-7.5 mg/kg으로 알려져 있어 타르계 색소 중 가장 ADI가 높다[8]. 수입 과자류에 0-2.2 mg/kg까지 검출 되고 있다.

4. 황색 5호(Sunset Yellow)

동물실험결과 종양형성이 없었고 ADI는 0 ~ 2.5 mg/kg으로 알려져 있다[8]. 사용실태는 수입과자류에서 0 ~ 0.49 mg/kg 검출되고 있다.

5. 안식향산나트륨(Sodium benzoate)

GRAS물질로 알려져 있고 체내에 축적되지 않고 배설된다. 쥐에 500 mg/kg/day를 18 ~ 24개월 섭취시켜도 발암성은 입증되지 않았다[8]. ADI는 0 ~ 5 mg/kg이다.

6. 아황산염

차아황산나트륨(Sodium hydrosulfite)를 비롯한 아황산염은 GRAS물질로 알려져 있으나, 기관지 천식이 있는 사람에게는 심각할 수 있으므로 미국에서는 1987년 10 ppm이상 함유하는 가공식품에는 표시를 의무화 하고 있다[8].

7. L-글루타민산나트륨(MSG)

Chinese restaurant syndrome과 관련이 있는 식품첨가물로 GRAS물질이고 ADI는 설정되어 있지 않다[8]. 미국 FDA에서도 수년간 역학조사를 실시하였으나 MSG이 안전성이 의심될 만한

증거를 발견하지 못하였다. 하지만 소비자들에게 올바른 정보를 주기 위하여 MSG 함유식품은 표시를 의무화 하고 있다.

식품첨가물과 hypersensitivity (과민성)

식품첨가물에 의한 불내증(intolerance)은 극히 드물다고 한다. 식품에 의한 불내증은 성인의 경우 2%, 어린이의 경우 20%인데 반하여 식품첨가물에 의한 불내증은 0.01 ~ 0.23%로 알려져 있다[9].

유럽에서는 역학조사를 실시한 결과 전체인구의 0.06%가 황색4호에 대해 과민성을 보였고, 안식향산나트륨에 대해서는 0.05%가 과민성을 보였다고 한다. Aspirin에 과민성을 보인 군이 전체의 0.5%이었다. 덴마크에서는 인구의 0.01 ~ 0.1%가 황색 4호와 안식향산나트륨에 과민성이라는 보고가 있다. 프랑스 경우에는 인구의 0.03 ~ 0.15%가 황색 4호에 대해 과민성을 경험했다고 한다[10].

결 론

식품첨가물은 식품가공에 필수적인 많은 기능을 가지고 있다. 식품첨가물은 사용함으로서 우리에게 이로움을 주지만 경우에 따라서는 해로울 수도 있는 양면성을 가지고 있으므로 식품첨가물의 사용은 risk-benefit balance에 의해 판단되어야 한다. 예로서 saccharin은 잠재적인 발암 risk로 인해 미국에서 한때 사용이 금지되었으나 당뇨병환자나 칼로리를 줄여야 되는 사람에게는 아주 좋은 감미료이다. 많은 사람들은 saccharin이 주는 benefit이 risk보다 더 중요하다고 여긴다. 따라서 미국의회는 saccharin의 사용을 다시 허용했던 것이다. 과학적으로 확인 되지 않은 식품첨가물에 대한 막연한 불안은 결코 바람직하지 않으며, 표시(labeling)를 통해 소비자에게 식품첨가물에 대한 정확한 정보를 제공하여야 한다.

참고 문헌

1. 보건복지부: 식품위생법 (2005)
2. 문범수: 식품첨가물. 수학사, 서울, pp. 18-80 (2002)
3. 식품의약품안전청. 식품첨가물공전, 한국식품공업협회 (2004)
4. Codex Alimentarius Commission: Vol. 1A. General Requirements. FAO/WHO, Rome, Italy, pp. 201-215 (2004)
5. 이철원: 식품첨가물 사용기준의 국제화 사업. 보건의료기술연구개발사업 최종보고서 (2001)
6. 이미경, 백형희, 오원택, 이서래: 식품첨가물공전 개선을 위한 연구. 식품의약품안전청 용역과제 최종보고서 (2004)
7. Flowerdew, D.W.: Additives. *In EU Food Law*. (Goodburn, K. ed.) Woodhead Publishing Limited, Cambridge, England, pp. 50-81 (2001)
8. www.kfda.go,kr
9. Insall, L.: Food additives and why they are used. *In Essential Guide to Food Additives*. (Saltmarsh, M. ed.) Leatherhead Publishing, Surrey, England, pp. 1-19. (2000)
10. Hannuksela, M. and Haahtela, T.: Food additives and hypersensitivity. *In Food Additives*. (Branen, A.L., Davidson, P.M., Salminen, S., and Thorngate III, J.H. eds.)Marcel Dekker, Inc., New York, USA, pp. 43-86 (2002)