



글리포세이트, GMO, 건강

연구공동체 건강과대안
이 상 윤

글리포세이트(Glyphosate) - 생산

- ▶ 1950년 의약품 사용을 목적으로 처음 합성
- ▶ 1970년 처음으로 제초 성능이 있음이 발견
- ▶ 1974년 이소프로필아민, 나트륨, 암모늄 염의 형태로 개발
- ▶ 1989년 트리메틸설포늄 염의 형태로 스페인에서 개발
- ▶ 미국 이외 지역에서의 특허는 1991년 해제, 미국에서는 2000년에 해제
- ▶ 미국에서만 750종이 넘는 글리포세이트 포함 상품이 존재
- ▶ 2-4-D, 4-클로로-2-메틸페녹시아세트산 등 다른 제초제와 섞인 상품도 존재

글리포세이트(Glyphosate) - 생산량

- ▶ 20개국 91개 이상의 회사에서 생산
- ▶ 중국(53개), 인도(9개), 미국(5개), 호주, 캐나다, 키프러스, 이집트, 독일, 과테말라, 헝가리, 이스라엘, 말레이시아, 멕시코, 싱가포르, 스페인, 대만, 태국, 터키, 영국, 베네주엘라 등에서 생산
- ▶ 전세계적으로 가장 많이 쓰이는 제초제
- ▶ 생산량 : 60만 톤(2008), 65만 톤(2011), 72만 톤(2012)
- ▶ 무경운 농업, 글리포세이트 내성 GMO 도입(1996) 등으로 사용량이 폭발적으로 증가
 - ▶ 미국 : 4천 톤 미만(1987) -> 8만 톤 이상(2007)
 - ▶ 아시아에서도 비약적으로 증가 : 2012년 기준으로 전세계 수요의 30%
 - ▶ 중국은 전세계 공급의 40%를 차지, 35%를 수출, 전세계 수요를 충족시킬만큼의 공급 능력 확보

글리포세이트(Glyphosate) - 사용

▶ 농업

- ▶ 포도밭, 과수원, 목초지, 산림, 산업용 제초, 수상식물 제초 등에 광범위하게 사용 : 수확 후 사용
- ▶ 무경운 농업, 글리포세이트 내성 GMO개발로 수확 전에도 사용
 - ▶ 옥수수, 면, 카놀라, 콩 등의 GMO에 사용 : 2012년 기준으로 전세계 글리포세이트 사용량의 45%가 여기에 사용

▶ 가정

- ▶ 가정용 제초제 : 미국의 경우 2-4-D 다음으로 가장 많이 사용되는 가정용 제초제 성분

▶ 기타

- ▶ 배수로, 도로, 전선, 물속, 산림 등의 잡초 정리용으로 사용
- ▶ 콜롬비아에서는 코카인 제거, 멕시코, 남미 등에서는 마리화나 제거용으로 사용

▶ 규제 현황

- ▶ 엘살바도르 : 글리포세이트 금지(2013)
- ▶ 스리랑카 : 글리포세이트 사용을 금지했다가 2달 만에 해제

글리포세이트 – 식품 잔류량

Country, year	Type of food	Results	Comments/additional data
Denmark, 1998, 1999	Cereals	> 50% of samples had detectable residues Means: 0.08 mg/kg in 1999 and 0.11 mg/kg in 1998	49 samples of the 1998 harvest 46 samples of the 1999 harvest
27 European Union member states, Norway and Iceland, 2007	350 different food commodities	0.04% of 2302 fruit, vegetable and cereal samples 9.5% of 409 cereal samples	74 305 total samples
Australia, 2006	Composite sample of foods consumed in 24 hours	75% of samples had detectable residues Mean, 0.08 mg/kg Range, < 0.005 to 0.5 mg/kg	20 total samples from 43 pregnant women

- 영국 : 시리얼, 빵, 밀가루 등에서 검출
- 브라질 콩으로 만든 두부에서 가장 높은 잔류량이 검출 : 1.1mg/kg

글리포세이트 사용으로 인한 인간 암 발생 확인 연구

- ▶ 미국 아이오와, 노스캐롤라이나에서 이루어진 연구
 - ▶ 비호지킨림프종 발생 위험 2.1배 증가
- ▶ 캐나다 6개 주에서 이루어진 연구
 - ▶ 다발성 골수종(Multiple myeloma) 발생 위험 2배 증가
- ▶ 스웨덴에서 이루어진 연구
 - ▶ 비호지킨림프종 발생 위험 3.1배 증가

글리포세이트 사용으로 인한 동물 암 발생 확인 연구

- ▶ Mouse
 - ▶ 신장 종양, 신장암
 - ▶ 혈액 종양
 - ▶ 피부 종양
- ▶ Rat
 - ▶ 유방 종양
 - ▶ 췌장 종양

암 발생 메커니즘에 대한 연구

- ▶ 유전자 손상
- ▶ 염색체 손상
- ▶ 산화 작용

국제암연구소(IARC)의 결론

- ▶ Limited evidence in human
- ▶ Sufficient evidence in experimental animal
 - > probably carcinogenic (Group 2A)

국제암연구소의 결과 발표 이후 각국의 반응(1)

▶ 콜롬비아

- ▶ 불법적 코카인을 제거하기 위한 목적으로 사용되던 것을 잠시 중단. 최근 다시 사용
- ▶ 항공기를 이용한 글리포세이트 살포는 금지

▶ 브라질

- ▶ 공공 검사(public state prosecutor)가 국가보건감시청(National Health Surveillance Agency)의 글리포세이트 및 글리포세이트 내성 GMO 승인 과정에 대한 재평가를 요구

▶ 아르헨티나

- ▶ 의사 포함 보건의료전문가 30,000명이 정부에 글리포세이트 사용 금지를 요구
- ▶ 소아 혈액종양학회도 사용 금지를 요구

국제암연구소의 결과 발표 이후 각국의 반응(2)

- ▶ 유럽연합 집행위원회(European commission)
 - ▶ 유럽연합 식품안전청의 평가 결과 'glyphosate is unlikely to pose a carcinogenic hazard to humans.' (2015.11)
 - ▶ 국제암연구소의 결과 발표에도 불구하고 15년간 사용을 승인할 예정으로 발표
 - ▶ 이탈리아, 프랑스, 스웨덴, 네덜란드 반대 입장 표명
 - ▶ 유럽의회에서 승인 기간을 7년으로 단축하라는 권고안 채택, 식품안전청의 평가 결과에 대한 독립적 평가 요구
 - ▶ 유럽연합 집행위원회는 10년간 승인을 추진할 예정
- ▶ 미국
 - ▶ 연방정부 환경청에서 사용 승인 여부를 평가 중(2016년 말에 결과 발표 예정)
 - ▶ 2016.4.29 'glyphosate is not likely to be carcinogenic to humans'으로 결론내린 잠정보고서를 온라인에 올렸다가 바로 내림
 - ▶ 캘리포니아 주정부 환경청은 글리포세이트를 발암물질 목록에 포함시킴

국제암연구소의 결과 발표 이후 각국의 반응(3)

▶ 프랑스

- ▶ 글리포세이트가 포함된 일부 제초제에 대해 사용금지 처분 내릴 예정. 글리포세이트 자체에 대한 금지는 아니고, 글리포세이트의 흡수를 촉진하기 위해 tallow amine과 섞어 판매하는 일부 제초제만 금지할 예정

▶ 독일

- ▶ 소비자보호 장관은 가정에서의 글리포세이트 사용 금지를 요구
- ▶ 거대 소매업체인 REWE는 글리포세이트를 판매하지 않기로 결정

▶ 스위스

- ▶ 거대 슈퍼마켓 체인인 Coop과 소매업체인 Migros에서 판매하지 않기로 결정

글리포세이트와 GMO 규제

- ▶ GMO 작물에 글리포세이트 잔류량이 가장 많음
- ▶ 발암물질은 양에 비례하여 암 발생 위험이 증가함
- ▶ 미량의 발암물질이라도 오랫동안 노출되면 암이 발생할 가능성이 있음
- ▶ 글리포세이트 규제와 더불어 글리포세이트를 다량 살포하며 재배되는 GMO도 규제의 필요성 존재

한국의 글리포세이트 함유 농약 사용 현황

- ▶ glyphosate isopropylamine
 - ▶ 농약명 : 근사미, 근자비, 근초대왕, 뉴속사포, 뉴풀마기, 다다이, 래비틀, 레이저, 몬산토클래식, 번다운, 선문뉴글라신, 성보글라신, 아리글라신, 아리스타글라신, 인바이오글라신, 재퍼, 지심왕, 케이씨글라신, 토복이, 푸레스타, 푸레쎌, 풀난타, 풀마기골드, 풀마타, 풀벤, 풀샷, 풀쎌, 풀오버
- ▶ glyphosate-ammonium
 - ▶ 농약명 : 강초타, 동방아그로레전드, 위니아워드, 풀은퇴, 풀탄, 대장군, 베가덱스, 스파크, 풀그만, 하이로드
- ▶ glyphosate-potassium
 - ▶ 농약명 : 터치다운아이큐
- ▶ 과수원, 잔디 정원 등 비농경지에서 사용