

해외리포트

잔류허용기준(MRLs)

농약 오용되지 않은 사실 증명해주는 것

안전성제한범위 ADI 값으로 표시, 혼동하지 말아야
농약사용, 식량안보·건강 환경 경제적 유익성 제공

- 기술부 -

농업과 관련없는 일반인은 농약의 사용을 단순히 수확량 유지를 위하여 해충, 잡초, 곰팡이병으로부터 작물을 보호하기 위한 것으로만 알고 있다. 현대농업의 총체적인 목적은 유지가능한 방법내에서 적절한 가격으로 고품질의 건전하고 안전한 식량과 사료를 꾸준히 그리고 충분하게 공급하는 것이다.

농약의 주요 유익성

식량안보 농약은 재배포장에서는 수확량을 보장하고 저장중에는 작물손실을 감소시킨다. 그래서 세계 식량수요를 충족시키는데 도움이 되며 쌀과 곡물류와 같은 주요식량의 재고를 유지하는데 필수적이다. 농약을 사용하지 않으면 수확량은 50% 까지 떨어질 것이다.

건강 유익성 농약은 적절한 가격으로 고품질의 과일과 채소의 공급에 기여한다. 현재 긍정적인 건강 유익성은 건전한 과일과 야채를 규칙적으로 섭취하는 것에서 오는 것으로 인식되고 있다. 매개체로 전염되는 병(Vector-borne diseases)과 병 보균 해충(disease-bearing insects)은 농약 사용에 의하여 성공적으로 방제될 수 있다.

환경 유익성 최소한의 농약사용 또는 무경운 재배(no-tillage system)가 토양의 침식을 감소시켜서 대지나 자연서식지, 생물다양성 유지에 기여하고 있다.

경제적 유익성 작물종합관리(ICM : Integrated Crop Management)는 농민의 생산력과 이익을 유지시키는 한편 농약투입량을 줄일 수 있는 선택적 기술을 제공한다.

따라서 식량은 저비용으로 생산되고 모두에게 이용가능한 식량이 제공될 수 있다.

일반적으로 작물은 병해충으로부터 보호되어야 하고 수량과 품질의 손실을 피하기 위하여 잡초와의 경합으로부터 자유로울 수 있도록 유지되어야 한다는 점은 이해하고 있다. 후사리움균에 의해 발생하는 밀의 수마름병(head blight)과 같은 곰팡이병은 품질을 저하시킬 뿐만 아니라 단백질, 녹말, 곡물류의 일반적인 영양가치의 손실을 발생시킨다. 호밀과 밀의 맥각병은 곡물내 곰팡이 포자에 의해 발병되고 중세시대부터 크게 문제시 되어 왔다. 빵 속의 독소인 알카로이드(alkaloid)는 심각한 건강문제를 일으키고 죽음에 이르게 할 수 있다.

선택적인 농업은 맥각병이 어느정도 발생하더라도 현대 농약과 생산방법으로 최근까지 이 문제를 사실상 감소시켜 왔다. 땅콩, 옥수수, 동물사료에서 발생하는 아플라톡신(aflatoxin : 발암성독소)과 같은 마이코톡신은 발암가능성이 있는 것으로 잘 알려져 있는데, 이 마이코톡신을 방제하는데는 합성농약이 가장 효과적이다.

농약사용에 대한 대세

유기농산물은 현대농업과 농약사용에 대한 가치적 대체방법으로 소개되어 왔고 커다란 흥미유발과 소비자 수요를 가져왔다. 최근 영국소비자연맹의 조사에 따르면 소비자들이 유기농산물을 구입하는 이유로 △농약잔류가 없고 더 안전하다는 믿음 △관행농산물보다 맛이 더 좋다는 인식 △농약사용에 의한 환경

보호는 환경과 사람들에게 더 위험하다는 인식을 든다고 한다.

유기농업자는 병해충을 방제하기 위하여 동과 유향과 같은 농약을 사용한다. 유기농산물이 성장하는 동안과 저장상태에서 병해충의 감염으로부터 어떻게 보호될 수 있는가? 그에 대한 실제 답변은 "유기농법이 과연 세계적으로 적절한 가격에 농산물의 품질과 수확량을 지속적으로 유지, 공급할수 있는가? 이다. 1950년대에는 고수확 농업으로, 이전에 지구가 먹여살린 인구의 2배를 먹여 살렸고, 더 많은 농경지의 이용 없이 더 나은 식품을 제공하였다. 21세기의 식량 과제는 오늘날의 농업보다는 야생생물 서식지에 영향이 적으면서 2050년까지 다시 세계농업생산량을 3배로 늘려야 하는 것이다. 그것은 고수확 농업만이 이 과제를 충족시키기 위한 유일한 실현 가능한 전략이다. 고수확 농업이 없다면 우리는 서반구의 경지면적 즉, 거의 1,500~1,600만 스퀘어마일(square miles)의 경지면적을 더 필요로 할지도 모른다.

유기농산물이 더 맛있다는 증거는 증명되지 않았다. 농약은 야생생물에 위협을 주지 않는다. 유기농산물이든 아니든 간에 농작물 재배지에는 결코 야생생물이 많지 않다. 비경작지 상태로 2에이커(acres) 면적에서 살아가는 생물은 수십억에 이른다. 유기농업은 낮은 수확량 때문에 세계적으로 양질의 식량을 지속적으로 충분히 제공할 수 없다. 만약 우리가 유기농업에 의존할 계획이라면 우리는 또 다른 2,500~3,000만 스퀘어마일의 땅을 경작해야 하며 야생생물 집단을 제거해야만 한다.

작물의 새로운 병에 대한 저항성 품종들은 생물공학의 활용으로 급속히 생산되고 있다. 만약 일반인들이 지금의 가능한 발전을 인정한다면 이 분야에 생물공학의 응용이 모색되어야 하다는 것은 분명하다.

위험성과 유해성의 인식

몇몇 사람들은 위험성과 유해성을 별개로 또는 동일한 것으로 생각하고 있는데 그 차이점을 이해하는 것은 중요하다. 어떤 농약의 유해성(hazard)은 그 농약의 독성에 의해 결정된다. 반면 위험성(Risk)은 예측가능한 수준의 노출과 영향을 주는 수준의 노출을 고려한다. 예를들면 10g의 카페인 한알 복용은 성인을 죽이기에 충분하다. 이는 한번에 블랙커피 75컵을 마신것과 같은 것이다. 그래서 커피와 카페인은 사실 유해성이 있다고 보여질 수 있다. 그러나 커피의 섭취기준으로 볼 때 건강에 대한 위험성은 사실 무시할만한 것이다. 불행히도 유럽화학물질법에는 유해성과 위험성의 구분이 명확하지 않다. 그래서 화학물질 라벨의 "위험문구(risk phrases)"는 위험성이 아니라 유해성을 묘사한 것이다.

일반인의 위험성 인식은 개인이 세상을 바라보는 방식에 의해 영향을 받고 자세는 위험성을 통제할 수 있는 자신의 능력에 의해 크게 영향을 받는다. 사실 위험성의 인식은 생활양식과 관련될 수도 있다. 만약 사람들이 개인적인 위험성을 경시한다면 그들은 유해성에 의한 그들의 노출을 감소시키기 위하여 적절한 방법을 가질 수 없다. 예를 들면, 개개

인들은 그들이 알콜 또는 지방의 섭취를 통제할 수 있다고 믿는다. 그래서 그들은 수용할 수 있는 위험성을 고려한다. 그러나 농약잔류는 그들의 통제 밖이고 그래서 위험성이 큰 것으로 인식되게 한다.

소비자에 대한 위험성 평가

농약승인과정에서 식품 중 잔류에 대한 소비자의 노출가능성이 주의깊게 평가된다. 농약의 안전성은 위험성 평가에 의해 측정된다. 이는 두가지 요소인 노출(exposure)과 유해성(hazard)에 의해 결정된다. 노출을 측정하기 위하여 우리는 두가지 사실을 알 필요가 있다. 하나는 국가적인 조사로부터 이용할 수 있는 우리가 먹는 식품의 양과 형태 또 하나는 식품 중 잔류량. 잔류연구로부터 산출, 제공된 자료가 MRLs 계산에 이용되는 것이다.

MRLs는 무역법의 제한과 정부규제자로 하여금 농약이 오용되지 않았다는 사실을 점검할 수 있게 한다는 점을 이해하는 것이 중요하다. MRLs는 안전성 제한범위와 혼동되어서는 안되고 MRLs의 초과잔류에 대한 노출이 자동적으로 건강에 대한 위험성을 의미하는 것은 아니다. MRL값이 소비자와 식품회사 모두에 혼란을 주고 있으나 무역목적으로 이용될 수 있는 법적무역제한범위(Legal Trading Limit : LTL)와 같은 것으로 바꾸는데에는 많은 시간이 필요하다.

안전성 제한범위는 특히 모든 원천으로부터 잔류하는 농약의 1일섭취허용량(Acceptable Daily Intake : ADI)의 값으로 표시된다. 만

약 ADI가 특별히 높은 수준의 노출을 초과하지 않는다면 승인이 된다. ADI는 모두 알려진 사실에 기초하여 실제적인 확실성 내에서 개인이 일평생 동안 매일 소비할 수 있는 화학물질의 량으로 정의되며 그것이 해롭지 않다는 결론일 것이다. ADI는 농약에 관한 폭넓은 연구에서 도출된다. 대부분 감수성연구에서 부작용을 발생시키지 않는 처리용량을 적용한 100의 "안전계수(safety factor)"와 합쳐진다. 계수는 실험동물의 결과로부터 인간집단 내에서 다양한 감수성을 가지고 있는 인간의 노출에 이르기까지 이미 알려진 사실에서 추정할 수 있는 불확실성을 고려한 것이다.



장기간 노출

영국은 1997년 WHO(세계보건기구)에 의해 추천, 소개된 장기간 섭취량에 관한 모델링을 최신회 했다. 그것은 TMDI(이론적인 최대1일섭취량)의 단계적 접근이 너무 관련적이고 총체적이어서 실질적인 노출이 과대 평가 되었다는 것을 일깨워 줬다. 최근 더 개선된 섭취량 계산은 IEDI(국제적인 추정1일 섭취량)와 NEDI(국가추정1일섭취량)에 의해 제공되고 있다. 이 계산방식은 계산의 첫 단계에서부터 고려되어야 하는 기본적인 요리 및 가공시의 손실에 대한 구분을 가능하게 한다. NEDI는 성인, 어린이, 유아 그리고 영아에 대하여 산출된다. MRL의 이용대신에, STMR(Supervised Trial Median Residue, 엄격한 감독하에 실시된 시험의 평균잔류량)은 소비자가 일평생동안 노출되기 쉬운 잔류

수준을 더 실질적으로 반영하는데 활용된다. NEDI는 아직까지 다음과 같이 만들어진 추정 때문에 과대 평가되고 있다. △높은 수준의 소비를 반영한 97.5%대의 소비수준이 소비자의 평생을 통하여 지속될 것 △모든 작물들은 농약을 처리(농약처리율 100%).

계산방식에는 "극단적인" 소비자(4세된 아이 또는 30~40세된 성인여자)가 이용되는 독일과 평균소비가 이용되는 네덜란드와 같은 다른 EU회원국간에도 차이가 있다. 그것은 유럽내에서 식이노출계산에 의한 조화된 접근이 크게 요구되어 더욱 믿을만한 식품소비자료를 필요로 한다. 따라서 각 국가별로 생성된 잔류검색자료가 샘플들이 대개 소매점에서 수집되어 일반적인 공급식품을 대표할 수 있기 때문에 더 실제적인 섭취량 계산을 위해 활용되어야 한다<계속>. **농약정보**