

한국인에 의한 농약의 이론적 최대섭취량 및 안전지표의 산정

이서래 · 이미경 · 김남형
이화여자대학교 식품영양학과

Computation of Theoretical Maximum Daily Intake and Safety Index of Pesticides by Korean Population

Su-Rae Lee, Mi-Gyung Lee and Nam-Hyung Kim
Department of Food and Nutrition, Ewha Woman's University

Abstract

In order to evaluate the acceptability of Korea and Codex maximum residue limits (MRLs), theoretical maximum daily intake (TMDI) by Korean population was calculated from MRL and food factor and compared with acceptable daily intake (ADI). The percent ratio of TMDI to ADI for 105 pesticides whose MRL was established in Korea was mostly below 80% and 13 pesticides exceeded the ADI. Among 82 pesticides with Codex MRL, 20 items exceeded the ADI. The main causes of exceeding the ADI according to Korea or Codex MRLs were pointed out for 22 items and it was needed to set measures to assure a safety margin.

Key words: pesticide safety margin, theoretical maximum daily intake, Korean population

서 론

식품 중에 존재하는 유해성분으로부터 국민건강을 보호하기 위하여 규제당국에서는 관례적으로 해당성분의 법적 허용기준을 설정하여 왔다. 그 다음 법적 기준의 준수여부를 감시하기 위하여 모니터링 제도를 실시하고 있고 나아가 유해성분의 위해성을 평가하기 위해서는 해당성분의 인체노출량(human exposure) 즉 식이섭취량(dietary intake)을 평가한 다음 독성학적 안전기준인 ADI(acceptable daily intake for man)값과 비교하는 방법이 제안되고 있다^(1,2).

음식물을 통한 잔류농약 섭취량을 예측하는 데는 여러가지 요인을 고려해야 되며 그 방법에 따라 정확도(accuracy)가 달라진다. 국제기구인 UNEP/FAO/WHO 에서는 어떤 인구집단에서 잔류농약 식이섭취량을 예측하는 4가지 방법을 제시하고 있다^(3,4). 즉 ① 개략적 평가가 되는 이론적 최대섭취량(theoretical maximum daily intake), ② 중간 평가가 되는 추정 최대섭취량(estimated maximum daily intake), ③ 최선의 평가가 되는 추정 섭취량(estimated daily intake) ④ 현실적 평가가 되는 실측 섭취량(measured daily intake)으로서 미국에서의 식이섭취 총량조사(total diet study 또는 market basket survey)는 현실적 평가에 해당한다^(5,6). 이상의 네 단계는

아래로 내려갈수록 매우 과장된 예측으로부터 가장 현실적인 예측으로 진전될 수 있는 것이다.

최근 WTO의 발족에 따라 많은 국가에서는 식품규격 기준의 국제화 즉 국제식품규격위원회(Codex Alimentarius Commission)가 추진하고 있는 Codex 규격기준으로의 전환이 시도되고 있고 우리나라에서도 식품 중 잔류농약의 허용기준 설정시 Codex 원칙을 수용해야 될 입장에 놓여 있다. 국내에서는 식품위생법에 근거한 식품 중 농약잔류 허용기준을 1988년부터 설정하기 시작하여 점차적으로 식품과 농약의 종류를 늘려 나가고 있다. 이러한 시행과정에서 기준설정의 원칙을 조금씩 변경하여 왔고 외국 기준과의 비교에서 어느 경우에는 커다란 격차를 가져와 농산물 또는 식품의 수출입 과정에서 통상마찰의 원인이 되기도 하였다⁽⁷⁾.

본 연구는 우리나라에서 설정된 농약잔류 허용기준의 적합성을 평가하고 Codex 규격기준으로의 접근 가능성을 검토하는 동시에 잔류농약으로부터의 건강위해성을 가능하기 위하여 착수되었다. 즉 허용기준과 식품계수만을 적용하는 이론적 최대섭취량을 계산한 다음 ADI 값과 비교하였으며 위해성이 우려되는 농약성분에 대해서는 허용기준의 수정을 위한 방안을 제시하였다.

재료 및 방법

독성자료

농약성분에 대한 ADI 값은 FAO/WHO의 데이터를 이용하였으며^(8,9) 그 값이 아직 없는 것은 NOEL(무작용

Corresponding author: Su-Rae Lee, Department of Food and Nutrition, Ewha Woman's University, Seodaemun-gu, Seoul 120-750, Korea

량) 값의 1/100(많은 농약의 경우 채택된 안전계수⁽¹⁾) 또는 일본 기준⁽¹⁰⁾을 적용하였다. 한국인의 평균체중으로는 55 kg을 적용하였다.

식품계수

한국인에 의한 식품별 섭취량은 1986년~90년 사이의 농축산식품별 섭취량과 공급량에 근거한 표준치⁽¹¹⁾를 사용하였다.

농약의 식이섭취량

식품위생법에 근거한 식품별 농약잔류 허용기준(1995년 1월 시행)과 Codex 규격기준에 해당식품의 1인당 1일 섭취량(식품계수)을 곱한 다음 모두를 합계하여 농약성분별 1인당 1일 섭취량을 계산하였다. Codex 기준치로는 MRL(maximum residue limit), TMRL(temporary maximum residue limit) 및 ERL(extraneous residue limit)을 적용하였다⁽⁸⁾.

Codex 기준을 국내 식품에 적용할 때는 해당식품에만 국한하고 유사한 식품에까지는 확대하지 않았다. 예를 들면 래디쉬(radish)의 기준을 무우(Chinese radish)에까지 적용하지 않았다. 또한 가축사료에 의한 섭취량은 제외하였고 주류, 유지류, 다류 원료에 의한 섭취량도 포함하지 않았다. 예외적으로 국내 허용기준이 있는 호프와 면실종자만은 계산에 포함시켰다. 한편 쌀, 밀과 같이 그들에 대한 기준이 따로 설정되어 있는 경우에는 그 기준치를 활용하였다.

결과 및 고찰

국내기준에 의한 농약의 이론적 최대섭취량

식품위생법에 근거한 허용기준이 설정되어 있는 농약 성분에 대하여 계산한 이론적 최대섭취량(theoretical maximum daily intake, TMDI)을 보면 Table 1과 같다. 이 TMDI값으로 부터 다시 독성자료인 ADI에 대한 % 비율을 계산하였으며 이 비율은 안전마진지표(safety margin index)로 간주할 수 있다⁽⁴⁾. 현재 국내에서 허용기준이 설정된 농약 105개 성분의 ADI 대비율을 보면 Table 2와 같이 대부분이 ADI의 80% 이하 수준을 유지하고 있으나 ADI를 초과하는 농약성분이 13개에 이르고 있다.

독성자료에 근거한 ADI값을 설정할 때에는 동물종(種), 개인차, 독성데이터의 불확실성 만을 감안한 안전계수를 반영하였고 식품계수에 해당하는 개인, 지역 또는 계절에 따른 식품섭취량의 변화나 극단소비자(extreme consumer, 특정 식품을 예외적으로 많이 먹는 소비자)를 고려하지 않고 있다. 따라서 어떤 인구집단에 의한 유해성분의 평균섭취량은 ADI보다 훨씬 낮아야 안전한 것으로 간주된다.

일본에 있어서 잔류농약 허용기준의 설정자료(1993년 9월 현재)를 보면 표 3과 같이 ADI를 초과하는 농약은

한 품목도 없다⁽¹⁰⁾. 더우기 일본에서 채택하고 있는 ADI값은 표 4에서와 같이 우리나라가 따르고 있는 WHO 기준보다 낮은 경우가 많이 있으며 국민 평균체중으로는 50 kg을 적용함으로써 1인당 ADI 값을 낮추어 TMDI/ADI 비율이 높게 나타나는 효과를 거두고 있다. 이러한 계산근거는 낮은 MRL 값을 채택할 수 있는 명분이 될 수 있다.

미국 EPA에서도 농약 등록시 TMDI(미국에서는 TMRC)가 ADI를 초과하지 않는 한도내에서 허용량(tolerance)을 설정하고 있으며⁽¹²⁾ ADI외에 RfD (reference dose)라는 새로운 지표를 만들어 WHO의 ADI값보다 낮은 값을 적용함으로써 농약위해를 경감시키려는 노력을 하고 있다(Table 4)⁽¹³⁾. 미국, 일본을 비롯한 WTO 회원국에서는 현재 Codex MRL를 수용하기 위한 작업이 진행중인 것으로 알지만 매우 신중하게(conservative) 대처하고 있는 것으로 판단된다.

Codex 기준에 의한 농약의 이론적 최대섭취량

식품위생법에 허용기준이 설정되어 있는 농약성분에 대하여 Codex 기준과 한국인의 식품섭취량을 적용하여 계산한 이론적 최대섭취량 및 ADI 대비율은 Table 1, 2와 같다. 국내허용기준이 설정되어 있는 105개 농약성분 중 23개 성분에 대해서는 Codex 기준이 아직 설정되어 있지 않고 있다. 따라서 Codex 기준이 설정된 82개 농약성분에 대한 ADI 대비율을 보면 20개 성분이 ADI를 초과하는 것으로 나타났으며 우리나라가 Codex 기준을 전면적으로 수용할 경우 24%에 해당하는 농약성분이 그 안전마진에 위협을 받을 수 있을 것으로 판단된다.

국내기준과 Codex 기준에 의한 농약의 이론적 최대섭취량에 근거해 한국인을 위한 안전마진에 위협을 받을 수 있는 농약성분을 선별해 보면 Table 5와 같다. 총 22개 성분에서 Korea MRL 또는 Codex MRL을 적용했을 때 안전마진에 문제가 있는 것으로 나타났으며 11개 성분이 두 기준 모두에서 ADI를 상회하였다. 이들 농약의 식이섭취량을 높이는 주요 원인으로서는 어떤 특정 식품(군)의 섭취량 또는 그 MRL과 같이 농약성분마다 달리 나타나고 있다. 따라서 그 주요 원인에 중점을 두어 농약의 섭취량을 경감시킬 수 있도록 노력하는 것이 안전마진 확보를 위한 일차적 조치라 할 수 있다.

식량생산에 사용되는 농약은 그의 필요성이 강조되고 있기 때문에 FAO/WHO에서 Codex 기준을 설정할 때는 이른바 우수농업관습(good agricultural practice, GAP) 하에서의 포장시험을 근거로 한 실제잔류한도(practical residue limit, PRL)와 식품계수로부터 TMDI를 계산하고 그 값이 ADI값보다 낮으면 그대로 잔류농약의 최대잔류한도(maximum residue limit, MRL)로 무리없이 채택된다. 이때 나라마다 다른 GAP에 따라 각각 다른 PRL 값이 제출되므로 그의 타당성을 검토하게 되는데 농약의 필요성을 감안하여 일반적으로 높게 나온 PRL 값을 채택하게 된다. 만일 PRL 값이 없으면 ADI 값을

Table 1. Theoretical maximum daily intake of pesticides by Korean population(Unit: $\mu\text{g}/\text{person}(55 \text{ kg bw})/\text{day}$)

Pesticide	ADI ($\mu\text{g}/55 \text{ kg}$)	Korea MRL		Codex MRL	
		TMDI	% of ADI	TMDI	% of ADI
Acephate	1,650	981.0	59.5	34.1	2.1
Aldicarb	165	23.6	14.3	15.9	9.6
Aldrin & dieldrin	5.5	8.52	154.8	20.8	378.2
Aluminum phosphide	(23.7) ¹¹	43.9	(185.2) ²³	—	—
Amitraz	165	35.9	21.7	34.1	20.7
Azinphos-methyl	275	220.5	80.2	296.6	107.9
Bendiocarb	220	13.2	6.0	14.9	6.8
Benomyl	6,875	154.6	14.1	—	—
Bentazone	5,500	146.7	2.7	—	—
B H C	440(γ)	159.4	36.2	—	—
Bitertanol	550	50.4	9.2	106.0	19.3
Captafol	[5,500] ³¹	378.9	6.9	—	—
Captan	5,500	1,284.4	23.4	1,307.5	23.8
Carbaryl	550	732.5	133.2	3,516.5	639.4
Carbendazim	550	520.0	94.5	128.6	23.4
Carbofuran	550	184.6	33.6	97.9	17.8
Carbophenothion	27.5	20.9	76.1	[97.1] ³³	353.1
Chinomethionat	330	208.9	63.3	64.7	19.6
Chlorfenvinphos	27.5	72.3	262.9	42.2	153.5
Chlormequat	2,750	640.4	23.2	310.1	11.3
Chlorobenzilate	1,100	120.9	11.0	[247.5] ³³	22.5
Chlorothalonil	1,650	318.4	19.3	587.6	35.6
Chlorpropham	5,500(Jap)	92.2	(1.7) ²³	—	—
Chlorpyrifos	550	374.9	68.2	190.8	34.7
Chlorpyrifos-methyl	550	333.0	60.5	460.2	83.7
Clofentezine	1,100	93.5	8.5	18.4	1.7
Cyfluthrin	1,100	761.2	69.2	—	—
Cyhalothrin	1,100	291.0	26.5	10.4	0.9
Cypermethrin	2,750	1,534.2	55.8	192.9	7.0
2,4-D	16,500	1 90.5	1.2	90.4	0.5
Daminozide	27,500	44.3	0.2	—	—
D D T	1,100	165.9	15.1	63.2	5.7
Deltamethrin	550	500.4	91.0	516.8	94.0
Diazinon	110	112.1	101.9	290.8	264.4
Dichlofluanid	16,500	4,939.7	29.9	401.8	2.4
Dichlorvos	220	244.3	111.0	1,059.1	481.4
Dicofol	110	332.7	302.5	2,171.3	1,973.9
Diflubenzuron	1,100	105.8	9.6	79.6	7.2
Dimethipin	1,100	1.44	0.1	3.9	0.4
Dimethoate	550	291.2	53.0	109.6	19.9
Edifenphos	165	65.5	39.7	8.0	4.8
Endosulfan	330	540.0	163.6	785.3	238.0
Endrin	11	8.69	79.1	13.3	120.9
E P N	(1,100) ¹¹	85.1	(7.7) ²³	—	—
Ethiofencarb	5,500	1,878.1	34.1	711.1	12.9
Ethion	110	105.5	95.9	215.2	195.6
Ethoprophos	16.5	5.56	33.7	2.4	14.5
Ethoxyquin	3,300	139.2	4.2	139.2	4.2

Table 1. Continued

Pesticide	ADI ($\mu\text{g}/55 \text{ kg}$)	Korea MRL		Codex MRL	
		TMDI	% of ADI	TMDI	% of ADI
Ethylene dibromide	—	210.7	—	—	—
Etrifos	165	102.6	62.1	328.3	199.0
Fenbutatin oxide	1,650	785.7	47.6	388.9	23.6
Fenitrothion	275	656.6	238.8	903.8	328.7
Fensulfothion	16.5	12.6	76.3	6.4	38.8
Fenthion	55	60.7	110.3	197.1	358.4
Fenvalerate	1,100	848.2	77.1	935.8	85.1
Flucythrinate	1,100	260.4	23.7	50.8	4.6
Fluvalinate	275	241.8	87.9	—	—
Folpet	550	471.2	85.7	589.5	107.2
Glufosinate	1,100	407.1	37.0	—	—
Glyphosate	16,500	687.1	4.2	334.1	2.1
Heptachlor(+ epoxide)	5.5	0.38	6.9	28.7	521.8
Imazalil	1,650	458.8	27.7	413.7	25.1
Isoproc carb	220	98.2	44.6	—	—
Malathion	1,100	895.8	81.4	3,546.5	322.4
Maleic hydrazide	275,000	11,971	4.4	979.5	0.4
Metalaxyl	1,650	117.2	7.1	122.5	7.4
Methamidophos	220	133.0	60.5	10.1	4.6
Methidathion	55	33.8	61.4	130.0	236.4
Methomyl	1,650	241.9	14.7	260.2	15.8
Methoprene	5,500	2,103.8	38.3	1,951.9	35.5
Methyl bromide	55,000	24,795	45.5	—	—
Metribuzin	1,375	227.1	16.5	—	—
Omethoate	16.5	25.1	152.2	72.1	437.0
OPP(o-phenylphenol)	1,100	1,788.8	162.6	1,724.2	157.0
Oxamyl	1,650	490.6	29.7	221.8	13.4
Parathion	275	171.2	62.3	3.7	1.3
Parathion-methyl	1,100	728.6	66.2	21.8	2.0
Pendimethalin	2,365	103.1	4.4	—	—
Permethrin	2,750	1,934.8	70.4	1,513.3	55.0
Phenthoate	165	49.2	29.8	35.2	21.3
Phosalone	330	459.7	139.3	288.6	87.5
Phosmet	1,100	975.6	88.7	733.2	66.7
Phorate	27.5	8.67	31.5	10.7	38.9
Phoxim	55	35.1	63.8	30.0	54.5
Pirimicarb	1,100	525.2	49.0	104.6	9.5
Pirimiphos-methyl	550	1,175.6	213.7	1,070.1	194.6
Procymidone	5,500	700.1	12.7	—	—
Propamocarb	5,500	434.2	7.9	29.1	0.5
Propargite	8,250	383.9	4.7	427.2	5.2
Propiconazole	2,200	132.6	6.0	10.9	0.5
Pyrethrins	2,200	1,656.4	75.3	1,271.3	57.8
Sethoxydim	7,700	3,400.8	44.2	—	—
Terbufos	11	8.58	78.0	1.9	17.3
Tetradifon	—	239.5	—	—	—
Thiabendazole	16,500	930.3	5.6	813.7	4.9
Thiobencarb	495	137.8	27.8	—	—

Table 1. Continued

Pesticide	ADI ($\mu\text{g}/55 \text{ kg}$)	Korea MRL		Codex MRL	
		TMDI	% of ADI	TMDI	% of ADI
Thiodicarb	1,650	83.3	5.0	9.5	0.6
Thiophanate-methyl	4,400	1,057.4	24.0	406.2	9.2
Tralomethrin	412.5	199.7	48.4	—	—
Tradimefon	1,650	73.1	4.4	49.9	3.0
Tradimenol	2,750	14.2	0.5	—	—
Trichlorfon	550	316.3	57.5	150.5	27.4
Triflumizole	1,100	593.9	54.0	—	—
Triforine	1,100	116.1	10.6	159.0	14.5
Vamidothion	440	222.1	50.5	87.9	20.0

¹⁾ADI postulated from NOEL by applying a safety factor of 100.

²⁾Calculated from ADI other than WHO standards.

³⁾ADI or MRL were withdrawn by CAC.¹⁹⁾

Table 2. Distribution of the ratio of TMDI to ADI according to Korean MRL and Codex MRL as applied Korean food factors

TMDI/ADI ratio (%)	Korea MRL	Codex MRL
	No. of pesticides (% ratio)	No. of pesticides (% ratio)
<10	24 (22.9)	28 (26.7)
11-30	20 (19.0)	20 (19.0)
31-80	37 (35.2)	9 (8.6)
81-100	8 (7.6)	4 (3.8)
>101	14 (13.3)	21 (20.0)
No ADI or MRL	2 (1.9)	23 (21.9)
Total	105 (100%)	105 (100%)

Table 3. Distribution of the ratio of TMDI to ADI in Japan¹⁰⁾

TMDI/ADI ratio(%)	No. of pesticides	% of no. of pesticides
<10	13	19.1
11- 30	11	16.2
31- 80	39	57.4
81-100	5	7.4
>101	0	0
Total	68	100%

식품계수로 나누어 일단 MRL로 설정한다. 그리고 여기에서 식품계수로는 우선 세계적 식이(global diet)를 적용하고, 필요에 따라 지역적 식이(cultural diet) 또는 국가적 식이(national diet)를 적용할 수 있다¹⁴⁾.

만일 TMDI 값이 ADI 값을 초과하게 되면 섭취량을 경감시키기 위한 조치를 강구해야만 된다. 즉 농약사용상의 조치로서 농약의 사용시기, 사용빈도, 사용방법 또는 대상작물을 조정하던지, 아니면 농산물 이용시의 감

Table 4. Comparison of ADI values showing a great difference by country

Pesticide	WHO, Korea	Japan	US EPA (RfD)
Acephate	0.03		0.004
Aldicarb	0.003	0.001	0.0002
γ -BHC	0.008		0.0003
Bitertanol	0.01	0.0015	
Chlorpropham	—	0.1	0.2
Chlofentezine	0.02	0.0086	
Cyhalothrin	0.02	0.0085	
Dichlorvos	0.004	0.0033	0.0005
Diffubenzuron	0.02	0.012	
Flucythrinate	0.02	0.0125	
Glufosinate	0.02	0.01	
Glyphosate	0.3	0.15	
Metribuzin	0.025	0.0125	
Oxamyl	0.03	0.02	
Parathion-methyl	0.02		0.00025
Propiconazole	0.04	0.018	

소계수(reduction factor)인 가공손실량(processing loss) 또는 조리손실량(cooking loss)에 대한 데이터의 축적과 아울러 더 현실적인 식이섭취량의 추정이 요구되고 있다.

현재까지는 식품 중 화학물질의 잔류 허용기준을 설정하는 데에 독성학적 데이터 뿐만 아니라 그 나라의 사회경제적 사정을 정책적으로 감안할 수도 있었다. 그러나 최근의 UR 협상과 WTO의 발족에 따라 공산품에 적용하고 있는 TBT(technical barrier to trade; 무역상의 기술적 장벽) 원칙을 농산물에도 적용하여 "농산물이나 식품의 수출입에서도 국제적으로 인정된 Codex 규격기준을 최대한으로 적용해야 되고 이보다 더 엄격한 규격기준을 설정, 시행하기 위해서는 과학적인 근거를 제시할 수 있어야 한다"는 SPS 조치(sanitary and phytosa-

Table 5. List of pesticides with questionable safety margin for Korean population

(Unit: % ratio of TMDI/ADI)

Pesticide	Korea MRL	Codex MRL	Comments on problem sources
Aldrin & dieldrin	154.8	378.2	high rice intake in Korea, high cereal grains intake in Codex
Aluminum phosphide	(185.2) ¹⁾	—	high rice intake in Korea
Azinphos-methyl	80.2	107.9	—
Carbaryl	133.2	639.4	high pesticide intake by rice in Korea, by rice, leafy vegetables in Codex
Carbophenothion	76.1	353.1	no longer to be used
Chlorfenvinphos	262.9	153.5	high pesticide intake by fruits & vegetables
Diazinon	101.9	264.4	high vegetables intake in Codex
Dichlorvos	111.0	481.4	high Korea MRL in wheat, high cereal grains intake in Codex
Dicofol	302.5	1,973.9	high Chinese cabbage intake in Korea, high vegetables intake in Codex
Endosulfan	163.6	238.0	high Chinese cabbage intake in Korea, high vegetables intake in Codex
Endrin	79.1	120.9	—
Ethion	95.9	195.6	high apple intake in Codex
Etrimfos	62.1	199.0	high Codex MRL in corn
Fenitrothion	238.8	328.7	high Korea MRL in wheat, high pesticide intake by cereal grains in Codex
Fenthion	110.3	358.4	high apple intake in Codex
Folpet	85.7	107.2	—
Heptachlor(+ epoxide)	6.9	521.8	high vegetables intake in Codex
Malathion	81.4	322.4	high cereal grains intake in Codex
Methidathion	61.4	236.4	high Codex MRL in mandarin
Omethoate	152.2	437.6	high Korea MRL in apple, high Codex MRL in citrus
OPP(o-phenylphenol)	162.6	157.0	high pesticide intake by apple in Korea & Codex
Phosalone	139.3	87.5	high Chinese cabbage intake in Korea
Pirimiphos-methyl	213.7	194.6	high pesticide intake by cereal grains in Korea & Codex

¹⁾Calculated from ADI other than WHO standards

nitary measures)를 준수해야 되는 방향으로 움직이고 있으므로 이 문제를 조심스럽게 접근해야만 된다.

본 연구에서 국내기준에 근거해 TMDI가 ADI를 초과하는 13개 농약성분에 대해서는 앞으로 자료를 더 보완하여 ADI를 하회한다는 근거를 제시할 수 있어야 할 것이다. 또한 본 연구결과에서 보듯 Codex 기준을 우리나라에서 그대로 수용할 경우에는 24%의 농약에서 ADI를 초과할 수 있으므로 안전마진 확보에 필요한 과학적 근거를 축적한 연후에 신중한 검토를 거쳐 Codex 기준을 받아주어야 할 것이다. ADI를 초과하여 Codex

MRL를 그대로 받아주는 명분은 식품의 안전성 측면과는 다른 요인인 무역마찰 완화, 식품의 수입필요성, 농약의 사용 필요성 등을 감안할 수 있지만 규제당국이 국민 건강을 소홀히 하고 있다는 국내여론의 비판 여지가 생긴다. 따라서 국제기준인 Codex 규격의 수용에는 신중을 기해야 될 것이다.

요 약

우리나라에서 식품중 농약잔류 허용기준의 적합성을

평가하고 Codex 기준의 수용 가능성을 검토하기 위하여 허용기준치와 한국인의 식품계수만을 적용한 농약성분의 이론적 최대섭취량을 계산한 다음 ADI 값과 비교하였다.

국내에서 허용기준이 설정된 105개 농약성분의 ADI 대비율은 대부분이 80% 이하 수준을 유지하고 있으나 ADI를 초과하는 농약은 13개 성분이었다. 한편 Codex 기준이 있는 82개 농약성분에서 ADI를 초과하는 농약은 20개 성분에 이르고 있다. 한국기준 또는 Codex 기준에서 ADI를 초과하는 22개 성분에 대해서는 그 원인을 지적하였으며 안전마진 확보를 위한 대책이 마련되어야 할 것이다.

감사의 글

본 연구는 산학협동재단 1994년도 학술연구비의 지원을 받아 수행한 연구사업의 일부이며 이에 감사의 뜻을 표한다.

문헌

- 이서래 : 식품의 안전성 연구. 이화여대 출판부, 제1-3장 (1993)
- 이서래 : 食品添加物과 汚染물질의 安全性 관리. 한국식품위생·안전성 연구, 9(2), S7 (1994)
- WHO: *Principles for the Safety Assessment of Food Additives and Contaminants in Food*, World Health Organization, Geneva, p.82 (1987)
- Joint UNEP/FAO/WHO Food Contamination Monitoring Programme: *Guidelines for Predicting Dietary Intake of Pesticide Residues*, World Health Organization, Geneva, p.8 (1989)
- 이서래 : 미국의 식품안전성 관리현황. 식품과학과 산업, 24(3), 91 (1991)
- Pennington, J.A.T. and Gunderson, E.L.: History of the Food and Drug Administration's total diet study-1961 to 1987. *J. AOAC*, 70, 772 (1987)
- 이미경, 이서래 : 식품중 잔류농약에 의한 인체피폭 평가에서의 문제점. 한국환경농학회지, 12, 255 (1993)
- Joint FAO/WHO Food Standards Programme: *Codex Alimentarius Commission Vol. 2, Pesticide Residues in Food*. FAO/WHO, Rome (1993)
- Joint FAO/WHO Food Standards Programme: *Codex Alimentarius Commission, Residues of Pesticides in Foods and Animal Feeds, Part A*. FAO/WHO, Rome (1995)
- 한국식품연구소 : 농약의 잔류허용기준 설정방법, 정도 관리 및 관련기준 비교검토에 관한 조사연구. p.176 (1993)
- 이미경, 이서래 : 한국인의 농축산식품 섭취량의 표준화 (1986-90). 한국식품과학회지, 26, 616 (1994)
- 이서래 : 미국에서의 농약문제와 규제현황(자료). 한국환경농학회지, 10, 178 (1991)
- FDA: Food and Drug Administration's Pesticide Program-Residues in foods. *J. AOAC Internat'l*, 76, 127A (1993)

(1995년 5월 27일 접수)