大韓獸醫學會誌(1988) 第28卷 第1號
Korean J. Vet. Res. (1988) Vol. 28, No. 1, pp. 179~185

韓國産 飼料의 鉛含量에 관한 調査硏究

李 鉉 凡
慶北大學校 獸醫科大學

(1988. 1. 25 접수)

A Survey on the Lead Contents of Feedstuffs Produced in Korea

Hyun-beom Lee
College of Veterinary Medicine, Kyungpook National University

(Received Jan. 25 1988)

Abstract: Present study was undertaken in order to evaluate the lead contents of various feedstuffs produced in Korea and the effect of the burning of gasoline by automobiles on the lead contents. Ninty-one samples near and 95 far road were collected from 9 regions(Do). All of the samples were washed, dry-ashed and analyzed for lead content using atomic absorption spectrophotometer. The mean values obtained were checked for significance of difference using computer.

The results obtained were summerized asfollows:

1. The lead content in μg/g of agriculture-byproducts were measured with the following mean values and ranges(in parentheses). Rice bran: 2.07±1.67 (0-5.00), rice hull : 1.84±1.18 (0-3.71), rice straw: 1.27±1.09(0—3.62), soybean pod: 4.55±3.13 (1.13±10.43), and wheat bran: 1.69±0.86 (0-3.65).

2. The lead content in μg/g of pasture plants were measured with the following mean values and ranges. Kudzu: 2.71±1.74 (0.38±8.75), leed: 2.03±1.61 (0-4.54), lespedeza: 4.73±5.93 (0-31.25), sagebrush: 4.08±3.75 (0-12.18), Korean-grass: 2.11±1.38 (0-5.50), maizestalk: 2.62±2.35 (0-8.65), clover: 3.83±2.97 (0-12.19), alfalfa: 7.14±0.97 (4.46-9.25), and timothy: 5.86±4.79 (0-9.25).

3. Fourteen samples (22.2%) out of 63 agriculture-byproduct samples and 42 (34.2%) out of 123 pasture plant samples showed lead content of more than 3μg/g which are said to be the upper limit value for cattle.

4. No significant difference between the mean lead contents of near road, and those of far road was recorgnized.

5. The regional mean values for all kinds of samples collected in Kyungbuk and Kyungnam were significantly ($p<0.05$, $p<0.10$) higher compared to those in Chungnam and Jejudo.

6. From these results it may be concluded that the burning of gasoline by automobiler did not affect on the lead contentes of washed feedstuffs produced in Korea at present.

緖 論

鉛은 BC 4,000년전부터 人類에 가장 잘 알려져 왔으며 現在에도 각종 産業에 많이 이용되고 있지만 人畜의 건강에는 毒作用을 나타내는 重金屬中의 하나라는 것은 周知의 事實이다(Allcroft, 1950; Blood 등 1983,

* 이 論文은 娥山社會福祉事業財團의 1986年度 硏究費支援에 의하여 硏究되었음.

Underwood; 1977).

鉛中毒에는 砒酸鉛과 같은 含鉛性農藥, 含鉛페인트, 廢油 그리스 등과 같이 다량의 鉛을 含有하는 물질의 過發的 攝食에 기인하는 急性型도 있지만 근년에는 環境汚染에 기인하여 소량의 鉛을 含有하는 飮食物이나 煙霧에 장기간 폭로됨으로써 일어나는 慢性型이 公衆衛生上 중요한 문제로 대두되었다(Underwood, 1977; Goyer, 1971; 鄭奎澈, 1974). 즉 장기간 鉛에 폭로될 때에는 腎臟, 肝, 骨을 비롯한 여러 組織內에 鉛이 蓄積되어 貧血, 神經症狀, 腎臟機能障碍를 主徵으로 하는 慢性鉛中毒을 일으킨다고 한다(Blood 등 1983; Goyer, 1971; Kehoe, 1971; Underwood, 1977). 또 이러한 症狀을 일으키지 않는 경우에도 腎臟과 肝에 鉛이 蓄積되고(Scharma와 Street, 1980), 體重이 감소되며(Dinius 등 1973; Kelliher 등 1973), 母體內의 鉛은 쉽게 胎盤을 통과하여 流產, 死產, 胎兒畸型을 일으키며(Bartic와 Piskac, 1981; Carpenter, 1974; Dinius 등 1973;김동준, 1974), 母體內의 鉛은 乳汁內의 鉛濃度를 증가시킬 수 있다고 한다(Hammond와 Aronson, 1964; Kehoe 등 1940; Neathary와 Miller, 1975).

植物 또는 飼料의 鉛含量을 증가시키는 요인으로서는 鉛製鍊所나 工場에서 발생되는 煙霧, 含鉛性殺虫劑 등 매우 많지만 高度로 自動車化되고 있는 近年에는 含鉛가솔린이 가장 중요한 요인으로 지적되고 있다(Buck, 1970; Cannon, 1962; Goyer, 1971; 김동준, 1973). 즉, 自動車의 녹크현상을 방지하기 위하여 가솔린에 첨가된 4에틸鉛과 같은 有機鉛은 排氣가스를 통하여 環境의 表面에 一酸化鉛으로서 침착되고 이러한 環境에서 자란 植物은 鉛含量이 증가된다고 한다. 이러한 이유로 交通量이 많은 道路의 인접지에서 자란 植物은 비인접지에서 자란 것보다 다량의 鉛을 含有한다는 것이 여러 硏究者(Bartik. Piskac, 1981; Cannon, 1962; Goyer, 1971; Underwood, 1977)에 의하여 보고되었다. 우리나라에서는 金炳洙 등(1973) 이 서울을 중심으로 한 高速道路 周邊에서 자란 배추의 鉛含量이 많다는 것을 報告한 바 있으나 특히 사료의 鉛含量에 관한 文獻은 찾아볼 수 없는 실정이다.

家畜은 短命에 그치므로 飼料內의 鉛에 의하여 직접 中毒症狀을 일으키는 일은 드물다고 하더라도 飼料內의 鉛은 畜產物을 통하여 사람에 전달된다는 점을 고려할 때 결코 간과해서는 안될 문제라고 생각된다.

이상과 같은 관점에서 本 硏究에서는 우리나라에서 生產되어 飼料로 이용될 수 있는 農業副產物과 牧野草를 道路 인접지와 비인접지별로 채취하여 鉛含量을 測定·比較하였던 바 이는 公衆衛生上 중요한 基礎資料가 될 것으로 생각되어 報告하고자 한다.

材料 및 方法

調査對象飼料 : 飼料로 이용될 수 있다고 생각되는 農業副產物로서는 쌀겨, 왕겨, 볏짚, 콩깍지, 밀기울, 보리겨를 대상으로 하고 牧野草로서는 칡, 갈대, 싸리쑥, 잔디 등의 野草와 옥수수대, 클로우버, 알팔파, 티모시 등의 牧草를 대상으로 하였다.

飼料採取地域 : 對象飼料는 1987년 1월부터 9개월간에 걸쳐 강원도, 경기도, 충북, 충남, 전북, 전남, 경북, 경남, 제주도를 순방하여 채취하였다. 各 道內에서는 交通量이 많은 車道에서 50m 이내의 근접된 지역(이하 隣接地)과 200m 이상 떨어진 지역(이하 非隣接地)을 임의로 선정하여 試料를 채취하였는데, 試料가 채취된 各 道別 인접지와 비인접지는 각각 다음과 같았다. 강원도 : 원주시 및 원성군 흥업면, 경기도 : 용인군 신갈면 및 용인군 포곡면, 충북 : 청주시 강서동 및 청원군 오창면, 충남 : 대전시 궁동 및 공주군 신풍면, 전북 : 이리시 목천동 및 김제군 백산면, 전남 : 광주시 동운동 및 광산군 평동면, 경북 : 대구시 동호동 및 군위군 의흥면, 경남 : 김해시 대성동 및 창녕군 도천면, 제주도 : 제주시 및 서귀포시.

飼料內 鉛含量의 測定 : 檢査飼料는 먼저 이온交換樹脂를 통과시킨 재증류수로 5회 세척한 다음 80°C 乾燥器內에서 恒量이 될 때까지 완전히 건조시키고 乳體內에서 마쇄한 후 그 일정량을 580~600°C의 電氣爐內에서 12시간 이상 灰化시켰다. 灰分은 1 : 1 鹽酸液으로 용해시킨 후 原子吸光分計(Atomic absorption spectrophotometer, Hitachi 170—30) 및 自動記錄器(Hitachi 561)를 이용하여 吸光度를 구한 다음 鉛標準液(Hayashi pure chemical industries)으로 作成한 檢量線上에서 鉛含量을 算出하였다. 한편, 모든 成績의 平均値는 컴퓨터(CoM 3004)를 이용한 t-test에 의하여 有意性을 검정하였다.

結 果

農業副產物의 鉛含量 : 쌀겨를 포함한 5가지 農業副產物의 鉛含量은 Table 1에 표시된 바와 같이 飼料의 종류 및 生產地에 따라 현지히 달랐으나 平均値에 있어서는 콩깍지가 1.13~10.43(平均 4.55±3.14)μg/g으로서 가장 많고 그 다음은 쌀겨 : 0~5.00(平均 2.07±1.67)μg/g, 왕겨 : 0~3.71(平均 1.84±1.18)μg/g, 밀기울 : 0~3.65(平均 1.69±0.86)μg/g, 볏짚 : 0~3.62(平均 1.27±1.09)μg/g의 順이었다.

牧野草의 鉛含量 : 칡을 포함한 9가지 牧野草의 鉛含

Table 1. Individual and Mean Lead Contents(in $\mu g/g$) of Agriculturebyproducts

Place, sampled	Rice bran	Rice hull	Rice straw	Soybean pod	Wheat bran
Kangwon-do					
*Wonju-shi	2.50	1.33	2.88	2.75	
**Wonseong-kun	3.93	1.12	1.88	10.43	
Kyungki-do					
*Yongin-kun	ND	2.50	ND		
**Yongin-kun	1.75	0.87	1.44	2.85	ND
Chungbuk					
*Cheongju-shi	0.89	2.50	2.92	2.48	
**Cheongwon-kun	0.77	0.87	1.78	2.23	
Chungnam					
*Daejeon-shi	ND	ND	ND	4.88	
**Kongju-kun	2.37	1.80	ND	1.13	1.25
Chonbuk					
*Iri-shi	0.36	1.13	3.62	7.92	3.65
**Kimje-kun	2.74	2.65	1.11		
Chonnam					
*Kwangju-shi	5.00	1.54	1.37	9.85	
**Kwangsan-kun			ND	6.70	
Kyungbuk					
*Daegu-shi		3.71	1.42		
**Kunyi-kun	4.88	2.19	1.50	4.00	
Kyungnam					
*Kimhae-shi		3.71	1.25	2.11	2.25
**Changyung-kun	2.29	3.12	ND	3.13	
Jeju-do					
*Jeju-shi					
**Seokipo			ND	2.32	
Mean	2.07±1.67	1.84±1.18	1.27±1.09	4.55±3.13	1.69±0.86

Remarks * : within 50m
** : more than 200m
ND : not detectable

量은 Table 2에 표시된 바와 같이 種類別 또는 生産地別로 현저한 差異가 있었으나 野草 중에서는 싸리가 0~31.25(平均 4.73±5.93)$\mu g/g$으로서 가장 많고 그 다음은 쑥 : 0~12.18(平均 4.08±5.93)$\mu g/g$, 칡 : 0.38~8.75(平均 2.71±1.74)$\mu g/g$, 잔디 : 0~5.50(平均 2.11±1.38)$\mu g/g$, 갈대 : 0~4.54(平均 2.03±1.61)$\mu g/g$의 順이었다. 한편, 牧草의 鉛含量은 전반적으로 높았는데 알팔파 : 4.65~9.25(平均 7.14±0.97)$\mu g/g$, 티모시 : 0~9.25(平均 5.86±4.79)$\mu g/g$, 클로우버 : 0~12.19(平均 3.83±2.97)$\mu g/g$, 옥수수대 : 0~8.65(平均 2.62±2.35)$\mu g/g$의 順이었다.

道路隣接地·非隣接地別 飼料內 鉛含量의 比較 : Table 3에 표시된 바와 같이 왕겨, 볏짚, 콩깍지, 밀기울, 갈대, 싸리, 클로우버에서는 인접지가 높고 기타에서는 반대로 비인접지가 높은 경향을 나타내고 있지만 統計學的으로는 어떤 것에서나 有意한 差異가 인정되지는 않았다.

飼料內 鉛含量의 地域的差異 : 供試된 모든 飼料에 대한 採取地域(道)別 平均 鉛含量은 Table 4에 표시된 바와 같이 경북이 4.28±4.87$\mu g/g$으로서 가장 많고 그

Table 2. Individual and Mean Lead Contents (in μg/g) of Pasture Plants

Place, sampled	Kudzu	Leed	Lespedeza	Sagebrush	Korean-grass	Maize stalk	Clover	Alfalfa	Timothy
Kangwon-do									
*Wonju-shi	1.62	2.20	1.44	0.89	1.19	0.75	2.92		
**Chunseong-kun	0.38	ND	2.20	12.01	1.33	8.65	1.60		
Kyungki-do									
*Yongin-kun	2.06	1.49	ND	2.91	1.38				
**Yongin-kun	2.82	0.72	1.59	2.82	0.97	0.49	7.30	9.25	9.25
Chungbuk									
*Cheongju-shi	1.24	2.10	12.50	ND	2.25	2.21	2.29		
**Cheongwon-kun	1.11	1.11	2.21	3.00	5.50	4.41	3.43		
Chungnam									
*Daejon-shi	2.25	ND	4.72	ND	3.00	ND	3.01	4.46	ND
**Kongju-kun	2.92	1.19	7.50	5.50	6.50	5.45	2.50		
Chonbuk									
*Iri-shi	1.49	2.46	4.66	5.41	1.13	5.50	3.90		
**Kimje-kun	1.62	2.45	2.80	1.04	2.70	0.56	3.34		
Chonnam									
*Kwangju-shi	3.34	2.38	2.20	4.92	1.25	2.43	ND		
**Kwangsan-kun		2.50	ND	4.24	1.94	ND	6.25		
Kyungbuk									
*Daegu-shi		4.37	31.25	12.18	1.05	3.80	12.19	5.58	2.47
**Kunyi-kun	8.75	3.21	2.24	1.98	ND	ND	1.35		
Kyungnam									
*Kimhae-shi	3.46	5.27	3.00		2.01	4.18			
**Changyung-kun	3.67	4.54	2.62	6.42	1.90	3.09			
Jeju-do									
*Jaeju-shi		0.49	1.62	2.38	1.51	2.13	3.78		
**Seokipo	4.35	ND	2.53		2.34	1.49	2.55		
Means	2.71±1.74	2.03±1.61	4.73±5.93	4.08±3.75	2.11±1.38	2.62±2.35	3.83±2.97	7.14±0.97	5.86±4.79

Remark *: within 50m
**: more than 200m
ND: not detectable

다음은 전남 : 3.25±2.85μg/g, 강원도 : 3.00±3.20μg/g, 경남 : 2.94±1.24μg/g, 전북 : 2.84±1.94μg/g, 충북 : 2.39±1.69μg/g, 충남 : 2.15±2.02μg/g, 경기도 : 2.13±2.15μg/g, 제주도 : 1.64±1.43μg/g의 順이었는데, 경북과 충남 및 제주도, 경남과 충남 및 제주도 사이에는 有意한(5~10%) 차이가 인정되었다.

考 察

家畜의 健康을 위한 飼料內 鉛의 許容濃度는 3μg/g (Underwood, 1977) 내지 10μg/g(Blood 등, 1983; Bartik와 Piskac, 1981)으로 보고되고 있으며, Sharma와 Street(1980)는 牛, 豚, 鷄에서 5μg/g의 鉛을 含有하는 飼料에 의해서도 組織內에 鉛이 축적된다는 것을 報告하였다. 우리나라에서는 아직 飼料內 鉛含量에 관한 보고가 없는 실정이며(한인규 등 1982) 금번 本 硏究에서 우리나라에서 생산된 5가지 農業副産物과 9가지 牧野草의 鉛含量을 提示하였다 (Table 1 및 2). 個體値에 있어서 牛와 羊에 대한 許容値 3μg/g(Underwood, 1977) 이상을 나타낸 예는 쌀겨 : $\frac{3}{13}$(23.0%), 왕

Table 3. Comparison of the Mean Lead Contents(in μ/g) of Feedstuffs in Relation to the Proximity to Busy Road

Name of sample	Near highway		Far highway	
	No. of sample	Mean content	No. of sample	Mean content
Rice bran	6	1.46±1.97	7	2.68±1.36
Rice hull	8	2.00±1.27	7	1.68±1.09
Rice straw	8	1.68±1.35	9	0.85±0.83
Soybean pod	6	5.00±3.21	8	4.10±3.04
Wheat bran	2	2.95±1.00	2	0.42±0.72
Kudzu	7	2.21±0.88	8	3.20±2.60
Leed	9	2.31±1.67	9	1.75±1.54
Lespedeza	9	6.82±9.85	9	2.63±2.01
Sage brush	8	3.59±4.03	8	4.56±3.46
Korean-grass	9	1.64±0.65	9	2.58±2.11
Maize stalk	8	2.56±1.71	9	2.68±2.99
Clover	7	4.11±3.79	8	3.54±2.14
Alfalfa	2	5.02±0.79	1	9.25
Timothy	2	1.24	1	9.25
Mean of means		3.04±2.48		3.51±1.99

Table 4. Comparison of Regional Mean Lead Contents(in μg/g) of Feedstuffs Produced in 9 Regions

Region	No. sample	Ranges	Means
Kangwon-do	22	0-12.01	3.00±3.20
Kyungki-do	22	0-9.25	2.13±2.15
Chungbuk	22	0-12.50	2.39±1.69
Chungnam	25	0-7.50	2.15±2.02a
Chonbuk	22	0-7.92	2.84±1.94
Chonnam	19	0-9.95	3.25±2.85
Kyungbuk	21	0-31.15	4.28±4.87b
Kyungnam	19	0-6.42	2.94±1.28c
Jeju-do	14	0-4.35	1.64±1.43d

Remarks
ab, ac, bd : $p<0.01$, cd : $p<0.05$

겨 : $\frac{3}{15}$(20.0%), 볏짚 : $\frac{1}{17}$(5.9%), 콩깍지 : $\frac{7}{14}$(50.0%), 밀기울 : $\frac{1}{4}$(25.0%), 칡 : $\frac{5}{15}$(33.3%), 갈대 : $\frac{3}{18}$(16.7%), 싸리 : $\frac{6}{18}$(33.3%), 쑥 : $\frac{8}{16}$(50.0%), 잔디 : $\frac{1}{18}$(5.6%), 클로우버 : $\frac{8}{15}$(53.3%), 옥수수대 : $\frac{7}{17}$(41.2%), 알팔파 : $\frac{3}{3}$(100.0%), 티모시 : $\frac{1}{2}$(50.0%)로서 검사한 全試料 186예 중 56예(30.2%)가 牛, 羊에 대한 許容濃度를 上回하고 있으며 특히 콩깥지, 칡, 쑥, 클로우버, 알팔파, 티모시는 平均値에 있어서도 3μg/g 이상을 나타내었다. 또 콩깥지 14예 중의 1예, 싸리 18예 중의 2예 및 쑥 16예 중의 2예에 있어서는 모든 家畜에 대한 許容濃度 10μg/g 이상을 나타내고 있다. 本 研究에서는 洗滌된 飼料 즉 植物組織內의 鉛含量을 측정한 것이므로 環境汚染에 기인하여 飼料의 表面에 부착된 鉛의 량이 얼마나 되는지는 알 수 없지만 家畜이 洗滌된 飼料를 먹게되는 일은 거의 없다는 것을 고려할 때 실제로 家畜이 飼料와 함께 섭취하는 鉛의 량은 훨씬 많을 것으로 추측되는 바 앞으로

飼料衛生上 주의해야 될 것으로 생각된다.

植物이나 飼料의 鉛含量을 증가시키는 요인으로서는 여러가지가 알려지고 있지만 高度로 自動車化되고 있는 근년에는 특히 含鉛가솔린이 가장 중요한 요인으로 지적되고 있다(Bartik. Piskac, 1981; Underwood, 1977; 김동준, 1974; Goyer, 1971; Buck, 1970; Hammond와 Aronson; 1964), 특히 Cannon과 Bowles(1962)는 Washington 지역 高速道路의 주변에서 자란 植物의 鉛含量은 80μg/g인데에 반하여 500피트 이상 떨어진 곳에서 자란 植物에서는 20μg/g까지 감소되었다고 하였으며 金炳洙 등(1973)은 서울 근교 高速道路 주변에서 자란 배추의 鉛含量이 2.74μg/g인데에 반하여 150m 떨어진 곳에서 자란 배추에서는 1.65μg/g였다고 하였다. 이러한 意見과는 반대로 Mitchell과 Reith(1966)는 일정량의 鉛을 含有하는 토양에서 자란 植物의 鉛含量도 成長期에 비하여 成熟期에 많아지는 것으로 보아 植物內의 鉛含量은 토양내의 鉛含量에 영향을 받지 않는다고 주장하였다. 本 硏究에서는 가솔린에 의한 영향을 알아보기 위하여 全國 9개 地域(道)의 道路隣接地와 非隣接地에서 채취된 飼料의 鉛含量을 비교하여본 결과(Table 3) 飼料의 종류에 따라서는 隣接地域의 鉛含量이 많은 것도 있었으나 有意性은 전혀 인정되지 않았을 뿐만 아니라 오히려 非隣接地에서 채취된 것이 많은 것도 있었다. 이러한 결과가 上記한 Mitchell과 Reith(1966)의 주장을 뒷받침하는 것인지의 여부는 앞으로 토양내 鉛含量의 分析 등을 통하여 더욱 명백히 밝혀져야 할 문제라 하겠으나 本 實驗結果로서는 우리나라에서 생산되는 洗滌된 飼料의 鉛含量은 自動車에 의한 가솔린의 연소 또는 排氣가스에 큰 영향을 받지 않았다고 생각된다.

飼料內 鉛含量과 그 生産地域과의 관계를 알아보기 위하여 本 實驗에 供試된 모든 飼料의 道別 平均鉛含量을 비교하여본 결과(Table 4) 경북, 전남, 강원도의 平均値는 牛에 대한 許容濃度로 알려진 3μg/g(Underwood, 1977)을 上回하였으며 특히 경북과 경남의 平均値는 충남 및 제주도의 平均値에 비하여 현저히 ($p<0.05$, $p<0.01$) 높았다. 이러한 地域差가 어떤 要因에 기인되었는지는 해석하기 곤란하나 道路隣接地와 非隣接地 사이에 有意한 差異가 인정되지 않았던 本 硏究結果로 보아 自動車 排氣가스 이외의 어떤 要因이 작용하였을 것이라고 추측된다.

結 論

우리나라에서 생산되는 飼料의 鉛含量을 알아보고 동시에 自動車 排氣가스가 飼料內 鉛含量에 미친 영향을 명백히 하고자 5가지의 農業副産物 및 9가지의 牧野草를 9개 地域(道)의 道路隣接地와 非隣接地에서 채취하여 純水로 洗滌한 후 原子吸光分光計法으로 鉛含量을 측정하여 본 결과 다음과 같은 成績을 얻었다.

1. 農家副産物의 平均鉛含量은 콩깍지가 4.55±3.14μg/g로 가장 많고 그 다음은 쌀겨 : 2.07±1.67μg/g, 왕겨 : 1.84±1.18μg/g, 밀기울 : 1.69±0.86μg/g, 빗짚 1.27±1.09μg/g의 順이었다.

2. 牧野草의 平均鉛含量은 알팔파가 7.14±0.97μg/g로 가장 많고 그 다음은 티모시 : 5.86±4.79μg/g, 싸리 : 4.73±5.93μg/g, 쑥 : 4.08±5.93μg/g, 클로우버 : 3.83±2.97μg/g, 칡 : 2.71±1.74μg/g, 옥수수대 : 2.62±2.35μg/g, 잔디 : 2.11±1.38μg/g, 갈대 : 2.03±1.61μg/g의 順이었다.

3. 供試된 農業副産物 63예 중의 14예(22.2%)와 牧野草 123예 중의 43예(35.8%)는 3μg/g 이상의 鉛을 含有하고 있었다.

4. 모든 飼料의 道路隣接地別 및 非隣接地別 平均鉛含量 사이에는 有意한 差異가 인정되지 않았다.

5. 모든 飼料에 대한 採取地域(道)別 平均鉛含量은 경북 : 4.28±4.87μg/g, 전남 : 3.25±2.85μg/g, 강원도 3.00±3.20μg/g, 전북 : 2.84±1.94μg/g, 충북 : 2.39±1.69μg/g, 충남 : 2.15±2.02μg/g, 경기도 : 2.13±2.15μg/g, 제주도 : 1.64±1.43μg/g의 順이었으며, 경북과 경남의 平均値는 충남 및 제주도의 平均値에 비하여 有意한($p<0.05, p<0.01$) 差異가 인정되었다.

6. 이상의 성적으로 보아 現在 우리나라에서 生産되고 있는 洗滌된 飼料의 鉛含量은 生産地域에 따라 달라질 수 있지만 自動車에 의한 가솔린의 연소 또는 排氣가스에 의해서는 뚜렷한 영향을 받지 않았다고 추측된다.

參 考 文 獻

Allcroft, R. (1950) Lead as a nutritional hazard to farm livestock. J. Comp. Path., 60 : 190~208.

Aronson, A.L. (1972) Lead poisoning in cattle and horses following long-term exposure to lead. Am. J. Vet. Res., 33 : 627~629.

Bartik, M. and Piskac, A. (1981) Veterinary toxicology. Elsevier Scientific Pub, New York, pp. 108~118.

Blood, D.C., Radostits, O.M. and Handerson, J.A. (1983) Veterinary medicine. 6th ed., Bailliere Tindall, London, pp. 1091~1098.

Buck, W.B. (1970) Lead and organic pesticide poison-

ing in cattle. J.A.V.M.A., 156 : 1468~1472.

Cannon, H.L. and Bowles, J.M. (1962) Contamination of vegetation by tetraethyl lead. Science, 137 : 765~766.

Carpenter, S.J. (1974) Placental permeability of lead. Environmental Health Perspetives., 7 : 129~131.

Dinius, D.A., Brinsfield, T.H. and Williams, E.E. (1973) Effect of subclinical lead intake on calves. J. Animal. Sci., 37 : 169~173.

Goyer, R.A. (1971) Lead toxicity: A problem in environmental pathology. Am. J. Pathology., 64 : 167~179.

Hammand, P.B. and Aronson, A.L. (1964) Lead poisoning in cattle and horses in the vicinity of a smelter. Ann. New York Acad. Sci., 111 : 595~611.

Kehoe, R.A. (1961) Present hygienic problems relating to the absorption of lead. The Harben Lecture Ⅲ. Royal Inst. Public Health, 24 : 177~203.

Kehoe, R.A., Cholak, J. and Story, R.V. (1940) A spectrographical study of the normal constituents of metals in biological materials. J. Nutr., 19 : 579~584.

Kelliher, D.J., Hilliard, E.P. and Poole, D.B.R. (1973) Chronic lead poisoning in cattle: Preliminary observation on its effects on the erythrocyte and on porphyrin metabolism. Ir. J. Agric. Res., 12 : 61~69.

Mitchell, R.L. and Reith, W.S. (1966) The lead content of pasture herbage. J.Fd. Agric., 17 : 437~440.

Neathery, M.W. and Miller, W.J. (1975) Metabolism and toxicity of cadmium, mercury and lead in animals: A review. J. of Dairy Sci., 58 : 1767~1781.

Sharma, R.P. and Street, J.C. (1980) Public health aspects of toxic heavy metals in animal feeds. J.A.V.M.A., 177 : 149~153.

Underwood, E.J. (1977) Trace elements in human and animal nutrition. 4th ed., Academic Press, New York, San Fransisco, London, pp. 410~423.

김동준(1974) 생활환경 속의 연과 건강. 대한의학협회지, 17 : 331~336.

金炳洙, 尹惠眞, 高英秀(1973) 서울과 高速道路周邊의 空氣, 土壤 및 農業副産物中에 있는 Pb 汚染에 관한 硏究. 韓國生活科學硏究院論叢, 11 : 89~104.

鄭奎澈(1974) 鉛中毒의 발생과 진단. 대한의학협회지, 17 : 319~324.

한인규, 장윤환, Harris, L.E., Kearl, L.C., Fennesbeck, P.V. (1982) 한국사료성분표. International Feedstaffs Institute, Utah Agricultural Experiment Station, Utah State Univ. pp. 306~372.