Korean J. Vet. Res., Vol. 21, No. 1 (1981)

돼지 不全角化症의 豫防에 관한 硏究

李 鉉 凡·金 永 洪

慶北大學校 農科大學 獸醫學科

緖 論

1950年代에 北美를 비롯한 여러 地域의 養豚場에서 皮膚에 두꺼운 痂皮形成과 增體率低下를 主症으로 하는 皮膚病이 크게 流行하여 莫大한 經濟的 損失을 招來하였는데 이것이 病理學的으로 不全角化症(P症)이라는 사실은 1953年 Kernkamp 및 Ferrin[15]에 의하여 처음 確認되었다. 그들은 本病이 配合飼料만으로 舍飼하는 豚群에만 發生하며 牧草를 給與하거나 放飼하는 豚群에서는 發生이 없을 뿐만 아니라 發病한 돼지도 牧草를 급여하거나 放飼하면 治癒된다는 것을 確認하고 P症이 1種의 營養缺乏症일 것이라고 推定하였으나 明白한 原因을 究明하지 못하였다.

P症이 亞鉛(Zn) 不足과 關聯된다는 사실은 Tucker 및 Salmon[35]에 의하여 처음으로 報告되었다. 그들은 飼料에 亞鉛을 添加함으로써 P症이 治療 또는 豫防된다는 것을 確認하여 本病을 亞鉛缺乏症이라고 하였다. 其後 本病의 原因에 대하여 많은 硏究[1,7,10,12~14,16~26,30~33]가 이루어졌으나 아직도 根本的인 原因은 不明하다.[2] 이에 관계되는 여러 報文을 考察하여 보면 Zn의 絶對的 不足[1,2] 이외에 飼料內의 calcium의 過多가 Zn의 吸收를 阻害하며,[13,14,16~19,23,27,29,33] 또한 植物 蛋白質에 많이 存在하는 phytic acid도 Zn의 利用을 阻害함으로써[8,22,24~26,31,32] 間接的인 原因이 된다는 것이 報告되고 있다. 한편 Hansen 등[11]은 돼지에 發生하는 P症도 過去에 rat나 犬에서 報告된 實驗的 不飽和脂肪酸不足症[3,9,11]과 類似하다는 것을 認定하고 飼料內의 Zn 보다도 不飽和脂肪酸(UFA) 不足이 P症의 原因이며 Ca過多는 UFA와 拮抗함으로써 P症의 發生을 助長한다고 報告하였다. 日本에서도 本病의 發生이 報告된 바 있으나[41] 原因에 대하여서는 言及되지 않았다. 우리 나라에 있어서는 1979年 李 등[39]이 처음으로 P症의 發生例를 報告하였으며, 李[38]는 1979年 慶北地方의 養豚場에 發生이 많았던 돼지 皮膚病 중에는 P症의 發生率이 가장 높았다고 하며 飼料에 Zn 또는 大豆油를 添加하면 P症에 治療效果가 있었다고 報告한 바 있으나 確實한 原因에 대하여는 檢討하지 않았다. P症은 1種의 營養障碍에 기인하는 疾病으로 생각되므로 그 抑制를 위해서는 飼料를 改善하는 것이 重要하다고 思料된다.

本 硏究의 目的은 現在 國內에 流通되고 있는 養豚飼料에 대하여 P症의 原因과 가장 關係가 깊다고 생각되는 Zn, Ca 및 UFA의 含量을 分析 檢討함으로써 養豚用飼料의 改善點을 찾아보고저 함에 있다.

材料 및 方法

1. 供試飼料

不全角化症을 誘發시켰다고 추측되는 飼料: 1979年 6月부터 1980年 12月까지에 皮膚病이 發生하였다고 通知해온 養豚場을 現地踏査하여 發病豚의 臨床所見과 皮膚片의 病理組織學的 所見이 典型的인 P症으로 判斷된 豚群에 적어도 1個月前 부터 給與해 왔다고 陳述된 飼料 11點을 수집하였다(Table 1. 參照).

不全角化症을 誘發하지 않았다고 추측되는 飼料: 大邱近郊의 養豚場을 踏査하여 離乳後 부터 3~4個月齡 까지 계속 配合飼料만을 無制限給食시켜 왔으나 皮膚異常을 일으키지 않았던 飼料 5點을 蒐集하여 上記 誘發飼料에 對한 對照用으로 供試하였다(Table 2. 參照).

養豚用 原料飼料: 大邱近郊의 2個 飼料工場에서 1980年 8月 現在 養豚用飼料의 配合에 使用되고 있는 原料 10種 16點을 蒐集하였다(Table 3. 參照).

市販養豚用 配合飼料: 1980年 8月 부터 12月까지 國內에 流通되고 있는 配合飼料 23點을 市場, 養豚場 또는 飼料工場에서 蒐集하였다(Table 4. 參照).

各 試料는 300g 以上씩을 採取하여 vinyl 봉투에 넣어 供試될 때 까지 4°C 冷藏庫에 保管하였다.

2. 飼料分析

Ca 및 Zn: 供試飼料를 乳鉢로 磨碎하여 70~80°C에서 充分히 乾燥한 뒤 1g씩을 秤量하여 580~600°C에서 6~12時間 灰化하고 이것을 1:1 鹽酸液으로 溶解하여 Zn은 Atom absorption spectrophotometer, Varian,

AA-175로 測定하였으며, Ca는 通常의 EDTA滴定法[43]으로 測定하였다.

不飽和脂肪酸：飼料 0.5g에 1：3 ether-ethanol 混合液을 加하여 24時間 浸漬시킨 뒤 다시 homogenizer로 均質化 할으로써 脂質을 抽出하고 다시 그 濾液 3ml을 蒸發시킨 殘渣에 0.1N alcoholic KOH를 加하여 80°C 恒溫槽에서 2時間 加水分解하였다. 여기에다 0.15N, H_2SO_4 液을 加하여 中和시킨 다음 이 溶液을 使用하여 許 및 金[40]의 方法에 따라 Spectrophotometer, spectronic 20, Bausk & Lomb로 測定하였다.

3. 補完飼料에 의한 豫防效果 確認

供試動物：60日齡前後의 Lorge White系 Yorkshire 種 離乳仔豚 20頭를 4頭씩 5群으로 區分하여 供試하였다. 試驗期間 중에는 concrete 바닥의 豚舍에 群別로 分離 收容하여 供試飼料와 水道水만을 5週間 無制限 給與하면서 P症의 發生與否를 確認하였다.

供試飼料：第1次 試驗에서는 第1群豚에 옥수수 59.0%, 소맥피 13.0%, 백강 5.0%, 탈지강 4.0%, 대두박 11.2%, 채종박 5.7%, 패분 1.6%, 식염 0.3%, Vitamin AD제(A： 10,000,000 IU/kg+D_3：2,000,000 IU/kg, Bayer會社製) 0.2%의 比率로 配合한 基本飼料(分析値 Ca：0.64%, Zn：41mg/kg, UFA：6.21%)를 給與하고, 第2群豚에는 上記 基本飼料에 炭酸亞鉛(日本, Shinyo會社製) 150mg/kg(Zn 81mg/kg)씩을 添加하여 給與하였다.

第2次 試驗에서는 市販配合飼料(分析値 Ca：1.42%, Zn：75mg/kg, UFA：5.72%)를 基本飼料로 하여 第3群豚에 給與하고 第4群豚에는 여기에다 炭酸亞鉛 150 mg/kg을 添加한 것을 給與하고 第5群豚에는 同量의 炭酸亞鉛 및 大豆油(不飽和脂肪酸 分析値 57.78%) 5ml/kg씩을 同時에 添加한 것을 給與하였다.

結　果

P症 誘發飼料의 檢査成績：P症을 誘發시킨 것으로 추정된 配合飼料內의 Ca, Zn 및 UFA含量은 Table 1.에 表示한 바와 같다. Ca量은 1例(No. 9)에서 0.56%를 나타내었으나 其他의 10例에서는 1.03～1.83%로서 平均 1.3%에 達하였다. Zn量은 35～80mg/kg로서 平均 49mg/kg이었다. UFA量은 下限 1.95, 上限 6.73%로써 平均 4.42%이었다.

不全角化非誘發飼料의 檢査成績：臨床 및 病理組織學的으로 P症을 誘發시키지 않았다고 認定된 飼料 5種에 對한 Ca, Zn 및 UFA量은 Table 2.에 表示한 바와 같이 各各 0.63～1.37(平均 1.07), 97～182(平均 139.9) mg/kg 및 5.72～7.81(平均 6.79)%로서 上記한 誘發飼料에 對한 平均値와의 사이에 다 같이 현저한 差異가 認定되었다($p<0.01$).

養豚用 原料飼料의 檢査成績：養豚飼料의 配合에 흔히 利用되는 原料 10種의 分析値는 Table 3.에 表示된 바와 같다. Ca量은 패분의 35.61% 以外에 어분과 해초분이 각각 4.34% 및 3.34%로서 많은 편이었다. Zn量은 채종박, 호마박 및 탈지강에서 100mg/kg 以上을 含有하였으나 옥수수를 비롯한 其他의 原料에서는 85mg/kg 以下이었다.

Table 1. Calcium, Zinc and Unsaturated Fatty Acid Contents of Rations Related to the Incidence of Swine Parakeratosis

No	Date, Sampled	Place, Sampled	Contents		
			Ca(%)	Zn(mg/kg)	UFA(%)
1	Jun. 26, 1979	Farm(Gyeongbug)	1.83	45	2.46
2	Jun. 26, 1979	Farm(Gyeongbug)	1.75	55	4.54
3	Jun. 27, 1979	Farm(Gyeongbug)	1.31	50	4.21
4	Jul. 6, 1979	Farm(Gyeongbug)	1.46	35	5.38
5	Jul. 12, 1979	Farm(Gyeongbug)	1.37	47	2.76
6	Aug. 6, 1979	Farm(Gyeongbug)	1.03	35	1.95
7	Aug. 21, 1979	Farm(Gyeongbug)	1.24	80	5.72
8	Jul. 5, 1980	Farm(Gyeongnam)	1.62	60	4.21
9	Aug. 22, 1980	Farm(Gyeongbug)	0.56	55	6.73
10	Dec. 21, 1980	Farm(Jeonnam)	1.14	65	5.05
11	Dec. 28, 1980	Farm(gyeongbug)	1.03	54	5.55
Means			1.30	49	4.42

Table 2. Calcium, Znic and Unsaturated Fatty Acid Contents of Rations Not Related to the Incidence of Swine Parakeratosis

No	Date, Sampled	Place, Sampled	Contents		
			Ca(%)	Zn(mg/kg)	UFA(%)
12	Aug. 22, 1980	Farm(Gyeongbug)	1.15	112	6.13
13	Sep. 12, 1980	Farm(Gyeongbug)	1.37	97	7.40
14	Sep. 26, 1980	Farm(Gyeongbug)	1.03	135	7.8
15	Sep. 30, 1980	Farm(Gyeongbug)	1.19	182	6.90
16	Dec. 21, 1980	Farm(Gyeongbug)	0.63	173	5.72
Means			1.07	139.8	6.79

Table 3. Contents of Calcium, Zinc and Unsaturated Fatty Acid in Feed Ingredients for Swine*

No	Ingredients	Contents		
		Ca(%)	Zn(mg/kg)	UFA(%)
17	Corn(2)**	0.21	67.5	7.42
18	Wheat bran(2)	0.41	82.5	7.07
19	Soybean meal(2)	0.65	85.0	1.48
20	Rapeseed meal(1)	1.31	100.0	5.72
21	Sesame meal(1)	2.40	122.0	5.72
22	Rice bran, defatted(2)	0.16	158.5	2.77
23	Barley bran(1)	0.48	72.0	4.04
24	Fish meal(2)	4.34	67.5	4.37
25	Oyster shell, ground(1)	35.60	32.0	0.03
26	Kelp meal(1)	3.34	65.0	—

*: Sampled at 2 factories in Gyeongbug on Aug. 2, 1980
**: The numbers in parentheses indicate the number of sample tested.

市販養豚用 配合飼料의 檢査成績：市場 또는 養豚場에서 蒐集된 養豚飼料 23例의 分析値는 Table 4.에 表示된 바와 같다. Ca量은 No.44, No.46의 2例만이 正常的 含量이였을 뿐이며 21例에서는 1.03~1.86%로 Ca 含量 過多가 認定되었다. Zn量은 23例 중 7例를 除外한 16例에서 100mg/kg 以下로 不足現象을 나타내었다. UFA量은 5.25~7.81%로서 例別로 큰 差異는 인정되지 않았다.

補完飼料에 依한 豫防效果의 確認試驗成績：Zn量 41 mg/kg인 基本飼料를 給與한 第1群豚은 全例가 35日 以內에 典型的인 P症[3,6]을 일으켰으나 炭酸亞鉛을 添加한 飼料를 給與한 第2群豚에서는 全例가 皮膚에 異常을 나타내지 않았다. 第2次試驗에서 高 calcium (1.42%), 低亞鉛(75mg/kg)인 市販飼料를 給與한 第3群에서는 全例가 第1群과 마찬가지로 P症을 誘發하였으나 여기에다 炭酸亞鉛만을 添加한 飼料을 給與한 第4群豚 및 炭酸亞鉛과 大豆油를 同時 添加한 飼料를 給與한 第5群豚은 全例가 皮膚에 異常을 나타내지 않았다.

考 察

돼지의 皮膚에 두꺼운 痂皮를 形成하고 심한 增體率 減少를 일으키는 P症이 近年 우리 나라에서도 發生하고 있다는 것이 確認[38,39]됨에 따라서 P症에 對한 豫防對策이 要求되고 있다.

돼지의 P症이 營養障碍에 기인한다는 사실은 明白하지만 그 根本的인 原因은 아직도 확실히 밝혀져 있지 않다.[2] P症은 飼料內 Zn含量이 34~44mg/kg일 때 發生하기 쉽고 이러한 飼料內에 炭酸亞鉛 200mg/kg을 添加하면 發病이 抑制된다는 것은 Tucker 및 Salmon[35]이 처음으로 報告하였다. 其後 Beardsley 및 Ferrin[1]을 비롯한 여러 硏究者들[5,12~14,16~21,25~32]도 Zn이 P症發生

Table 4. Contents of Calcium, Zinc and Unsaturated Fatty Acid in Commercial Rations for Swine

No	Date, Sampled	Place, Sampled	Contents		
			Ca(%)	Zn(mg/kg)	UFA(%)
27(L)*	Aug, 1, 1980	Fac**(Gyeongbng)	1.75	95	7.20
28(EF)	Aug. 1, 1980	Fac(Gyeongbug)	1.86	80	7.07
29(G)	Aug. 1, 1980	Fac(Gyeongbug)	1.51	75	5.72
30(S)	Aug. 7, 1980	Farm(Gyeongbug)	1.34	82	6.92
31(L)	Aug. 7, 1980	Farm(Gyeongbug)	1.81	87	5.25
32(S)	Aug. 9, 1980	Farm(Gyeongbug)	1.32	105	5.92
33(G)	Aug. 9, 1980	Farm(Gyeongbug)	1.46	75	5.72
34(S)	Aug. 22, 1980	Farm(Gyeongbug)	1.35	85	6.67
35(S)	Aug. 22, 1980	Farm(Gyeongbug)	1.15	112	6.13
36(G)	Aug. 22, 1980	Farm(Gyeongbug)	1.24	75	7.40
37(L)	Aug. 22, 1980	Farm(Gyeongbug)	1.29	60	6.91
38(G)	Jul. 25, 1980	Farm(Gyeongbug)	1.03	118	6.73
39(EF)	Jul. 25, 1980	Farm(Gyeongbug)	1.37	65	7.07
40(G)	Sep, 12, 1980	Farm(Gyeongbug)	1.37	97	7.40
41(G)	Sep. 12, 1980	Farm(Gyeongbug)	1.15	65	6.26
42(G)	Sep. 26, 1980	Mar(Gyeongbug)	1.03	135	7.81
43(S)	Sep. 30, 1980	Farm(Gyeongbug)	1.19	182	6.90
44(B)	Sep. 26, 1980	Mar(Gyeongbug)	0.72	115	6.56
45(EF)	Dec. 19, 1980	Fac(Jyeonnam)	1.46	68	5.89
46(G)	Dec. 19, 1980	Fac(Gyeongnam)	0.63	173	5.72
47(EF)	Dec. 19, 1980	Fac(Gyeognam)	1.07	46	6.06
48(EF)	Dec. 19, 1980	Fac(Gyeongnam)	1.75	64	5.79
49(EF)	Dec. 19, 1980	Fac(Gyeongnam)	1.07	63	5.56

*: S-Used for sucklings EF-Used for early fattenings G-Used for growings
L-Used for lactatings B-Used for boars
**: Fac-Factory Mar-Market

과 重要한 關係를 갖이고 있다는 사실을 立證하였다. 今般 著者 등의 成績에서도 Table 1.에서 보는바와 같이 誘發飼料의 Zn含量은 平均 49mg/kg로서 非誘發飼料의 平均 139.8mg/kg에 比하여 顯著히 낮았던 點으로 보아서 우리 나라에서도 Zn不足이 P症發生의 重要한 要因이 되어 있음을 추측할 수 있다. 또한 現在 國內에 流通되고 있는 養豚用飼料는 Table 4.에서 보는 바와 같이 23例 중 16例가 100mg/kg 以下의 Zn을 含有하고 있는 바 이것은 앞으로 改善되어야 할 重要한 問題라고 생각된다.

Witze 및 Beeson[37]은 豚에 UFA 不足飼料를 給與하면 皮膚症狀과 食慾不振이 생긴다고 하였으며, Hansen 등[10]은 豚의 P症이 Rat[4], Mouse[36], 犬[9,11]에 實驗的으로 발생시킨 UFA缺乏症과 類似함을 報告하였고 P症의 豫防에는 Zn보다도 linoleic acid를 54% 含有하는 大豆油의 添加가 有效하다고 報告하였으며 Blood 등[2]과 熊谷 등[42]도 이를 支持되고 있다. 그러나 飼料內 UFA量을 測定한 文獻은 찾아 볼 수 없으며, NRC飼養標準[22]에 의하면 豚의 正常的인 成長과 皮膚症狀의 抑制에 必要한 linoleic acid量은 0.03~0.22%이지만 실제로는 養豚飼料에는 充分한 量이 含有되어 있다고 한다. 著者 등의 成績에서 P症誘發飼料의 UFA量은 平均値가 4.42%(1.95~6.73%)로서 非誘發飼料의 平均 6.79%(5.72~7.82%)에 比하면 적은 傾向이 認定되었다. 그러나 誘發飼料 중에서도 2例(No.7, No.9)는 UFA量이 5.72% 以上이였을 뿐만 아니라 補完飼料에 의한 豫防效果 確認試驗成績에 있어서도 UFA量 5.72%와 Zn量 75mg/kg씩을 含有하는 市販飼料에 Zn만의 添加에 의해서도(第4群) 大豆油 5ml/kg와의 共同添加群(第5群)과 마찬가지로 P症이 豫防되었던 點으로 미루어 보

아 P症의 發生에 크게 關聯되지는 않았던 것이라고 생각된다. 또한 現在 國內에 流通되고 있는 養豚用配合飼料의 UFA含量은 Table 4.에 表示된 바와 같이 5.25~7.81%로서 全例가 上記한 非誘發飼料內의 含量과 비슷하였음으로 P症의 豫防上 특별히 考慮한 필요는 없을 것이라고 推測된다.

豚의 正常的 成長에 必要한 飼料內 Ca量은 體重에 따라 다르나 0.4~0.8%의 範圍이다.[28,34,37,42] Hoefer 등[12]은 飼料內 Ca量은 P症의 發生에 영향을 미치지 않는다고 하였으나 Lewis 등[16]을 비롯한 여러 學者[5,7,22,23,27,33]들에 依하면 飼料內에 Ca가 過多하면 Zn의 吸收를 障碍함으로써 P症 發生을 助長한다고 하였으며, Hansen 등[10]을 비롯하여 다른 報告者들[2,28,42]에 의하면 過多한 Ca는 UFA의 吸收를 障碍함으로써 P症의 發生을 助長한다고 하였다. 著者 등의 成績에서는 Table 1 및 2에 表示된 바와 같이 P症 誘發飼料의 Ca量은 平均 1.30%(0.56~1.83%)로서 非誘發飼料의 平均 1.07%(0.63~1.37%)에 比하여 多少 높은 傾向이 인정되었다. 그러나 1例(No. 9)에서는 Ca量이 0.56%로서 正常量이 었는데도 P症을 誘發하였을 뿐만 아니라 非誘發飼料의 4例(No. 12,13,14 및 15)는 1.03% 以上의 Ca를 含有하면서도 P症을 誘發하지 않았다는 點으로 미루어 보아 Ca過多는 Zn不足처럼 큰 영향은 끼치지 않았던 것이라 推測되며 앞으로 더욱 究明되어야 할 문제라고 하겠다. 한편 현재 國內에 流通되고 있는 飼料의 Ca量은 Table 2. 및 4에 表示한 바와 같이 非誘發飼料를 包含한 28例 중 3例(No. 16,44 및 46)를 除外한 25例가 1.03% 以上의 Ca를 含有하고 있는 바. Ca過多는 아직도 P症發生의 要因으로 主張되고 있을 뿐만 아니라 食慾不振을 招來한다고 알려져 있음으로 앞으로 養豚用配合飼料의 配合에 있어서 改善되어야 할 문제가 아닌가 생각된다.

飼料의 合理的 配合을 위해서는 各 原料의 成分을 충분히 考慮에 넣어야 한다는 것은 당연한 사실이다. 현재 國內에서 流通되고 있는 飼料에는 일반적으로 無機物中 Ca와 燐의 最低含量만이 表示되어 있을 뿐이며 Zn量 등은 表示되어 있지 않다. 今般 著者 등이 2個의 飼料工場에서 養豚用飼料의 配合에 흔히 利用되고 있는 原料에 對하여 Ca, Zn 및 UFA量을 測定하여 본 結果 Table 3.에 表示한 바와 같이 原料別로 各 成分에 많은 差異가 認定되었으며, 흔히 配合比의 60% 內外를 차지하고 있는 옥수수의 Zn量은 67.5mg/kg에 不過하였을 뿐만 아니라 植物性蛋白質內에는 Zn의 要求量을 增加시키는 phytic acid가 많이 含有되어 있을 것이 豫想[6]됨으로 別途로 Zn을 添加해야 할 것이라고 생각된다.

結 論

國內 養豚場에서 發生하고 있는 돼지 不全角化症의 豫防對策을 講究할 目的으로 두 가지의 實驗을 施行하였다. 첫번째로는 發生原因을 明白히 하고자 養豚場에서 돼지에 不全角化症을 誘發시켰다고 推定된 飼料(誘發飼料) 11例, 誘發하지 않았다고 推定된 飼料(非誘發飼料) 5例, 國內에서 生產 또는 流通되고 있는 養豚用配合飼料 23例 및 原料飼料 10例를 蒐集하여 calcium, 亞鉛 및 不飽和脂肪酸의 含量을 各各 EDTA 適定法, 原子吸光分光光度計法 및 比色定量法으로 測定하였다. 두번째로는 離乳仔豚 20頭를 供試하여 calcium이 正常이고(0.64%) 亞鉛이 낮은(41mg/kg) 基本飼料 또는 calcium이 높고(1.42%) 亞鉛이 낮은(75mg/kg) 基本飼料에 炭酸亞鉛 150mg/kg만의 添加 또는 大豆油(不飽和脂肪酸含量 57.78%) 5ml/kg와의 同時添加에 依한 豫防效果를 確認해 보았다. 實驗結果는 다음과 같이 要約되었다.

1. 不全角化症誘發飼料의 亞鉛量은 49(35~80)mg/kg로서 非誘發飼料의 139.8(97~182)mg/kg에 比하여 현저히($p<0.01$) 적었다.

2. 誘發飼料와 非誘發飼料의 calcium量은 各各 1.30(0.56~1.83)% 및 1.07(0.63~1.37)%로서 현저한($p<0.01$) 差異가 認定되었으며, 兩者 다 같이 正常要求量보다 현저히 높았다.

3. 不飽和脂肪酸量은 誘發飼料에서 4.42(1.95~6.73)%, 非誘發飼料에서 6.79(5.72~7.81)%로서 兩者間에 현저한($p<0.01$) 差異가 認定되었으나 市販飼料에서는 6.29(5.25~7.81)%로서 誘發飼料 보다 높았다.

4. 市販의 配合飼料 23例 중 15例가 97mg/kg 以下의 亞鉛을, 21例가 1.07% 以上의 calcium를 含有하고 있었다.

5. 옥수수, 소맥피, 대두박, 채종박, 호마박, 탈지강, 맥강, 어분, 패분 및 해초분의 calcium 亞鉛 및 不飽和脂肪酸 分析値를 提示하였다.

6. 亞鉛量이 적고 calcium量이 正常이거나 또는 亞鉛量이 적고 calcium量이 過多한 飼料에 炭酸亞鉛만의 添加 또는 大豆油와의 共同添加에 依하여 不全角化症의 發生을 豫防할 수 있었다.

7. 以上의 成績으로서 우리 나라에 發生한 돼지 不全角化症은 飼料內 亞鉛不足, calicum 過多 및 不飽和脂肪酸不足과 關聯되었을 것이라고 解釋되며, 市販되고 있는 養豚用 配合飼料에는 亞鉛이 不足되고 calicum이 過多한 것이 많으므로 앞으로 改善되어야 할 問題라고 생각되었다.

附記 : 本 硏究는 1980年度 産學協同財團에서 支給된 學術硏究費에 依하여 遂行되었음.

參 考 文 獻

1. Beardsley, D.W. and Forbes, R.M.: Growth and chemical studies of zinc deficiency in the baby pig. J. Animal Sci. (1957) 16 : 1038.
2. Blood, D.C., Henderson, J.A. and Radostits, O.M.: Veterinary medicine, 5th ed., Bailliere Tindall, London (1979) p.887.
3. Burr, G.O. and Bornes, R.H.: Non-caloric functions of dietary fat. Physiol. Rev. (1943) 23 : 256.
4. Burr, G.O. and Burr, M.M.: A new deficiency disease produced by the rigid exclusion of fat from the diet. J. Biol. Chem. (1929) 82 : 345.
5. Dahmer, E.J., Grummer, R.H. and Hoekstra, W.G.: Prevention of zinc deficiency in swine by feeding blood meal. J. Animal Sci. (1972) 55 : 1176.
6. Dunne, H.W. and Leman, A.D.: Disease of swine. 4th ed. The Iowa State University Press. Ames. Iowa. (1975) p.1093.
7. Forbes, R.M.: Nutritional interaction of zinc and calcium. Fed. Proc. (1960) 19 : 643.
8. Forbes, R.M. and Yohe, M.: Zinc requirement and balance studies with the rat. J. Nutr. (1960) 70 : 1.
9. Hansen, A.E., Holmes, S.G. and Wiese, H.F.: Fat in the diet in relation to nutrition of the dog. Ⅳ. Histological features of skin from animals fed diets with or without fat. Texas Rep. Biol. and Med. (1951) 9 : 555.
10. Hansen, L.J., Sorensen, D.K. and Kernkamp, H.C.H.: Essental fathy acid deficiency It's role in parakeratosis. Am. J. Vet. Res. (1958) 19 : 921.
11. Hansen, A.E. and Wiese, H.F.: Studies with dogs maintaied on diets low in fat. Proc. Soc. Exptl. Biol and Med. (1943) 52 : 205.
12. Hoefer, J.A., Miller, E.R., Ullrey, D.E., Ritche, H.D. and Luecke, R.W.: Interrelationships between Calcium, Zinc, iron and copper in swine feeding. J. Animal Sci. (1960) 19 : 249.
13. Hoekstra, W.G., Faltin, E.C., Lin, C.W., Roberts, H.F. and Grummer, R.H.: Zinc deficiency in reproducing gilts fed a diet high in calcium and its effect on tissue zince and blood serum alkaline phosphatase. J. Animal Sci. (1967) 26 : 1348.
14. Hoekstra, W.G., Lews, P.K., Jr, Phillips, P.H. and Grummer, R.H.: The relationship of parakeratosis, snpplemental calcium and zinc to the zinc content of centain body components of swine. J. Animal Sci. (1956) 15 : 752.
15. Kernkamp, H.C.H. and Ferrin, E.F.: Parakeratosis in swine. J. Amer. Vet. Assoc. (1953) 123 : 217.
16. Lewis, P.K., Jr., Hoekstra, W.G. and Grummer, R.H.: Restricted calcium feeding versus zinc supplementation for the control of parakeratosis in swine. J. Animal Sci. (1957) 16 : 578.
17. Lewis, P.K., Jr., Hoekstra, W.G., Grummer, R.H. and Phillips, P.H.: The effect of certain nutritional factors including calcuim, phosphorus, and zinc on parakeratosis in swine. J. Animal Sci. (1956) 15 : 741.
18. Luecke, R.W., Hoefer, J.A., Brammell, W.S. and Schmidt, D.A.: Calcium and zinc in parakeratosis of swine. J. Animal Sci. (1957) 16 : 3.
19. Luecke, R.W., Hoefer, J.A., Brammell, W.S. and Thorp, F.Jr.: Mineral interrelationships in parakeratosis of swine. J. Animal Sci. (1956) 15 : 347.
20. Miller, E.R., Luecke, R.W., Ullrey, D.E., Baltzer, B.V., Bradley, B.L. and Hoefer, J.A.: Biochemical, skeletal and allometric changes due to zinc dificiency in the baby pig. J. Nutr. (1968) 95 : 278.
21. Miller, W.J., Blackmon, D.M., Gentry, R.P., Powell, G.W. and Perkins, H.F.: Influence of zinc deficiency on zinc and dry matter content of ruminant tissues and on excretion of zinc. J. Dairy Sci. (1966) 49 : 1446.
22. National Research Council: Nutritional Requiremats of swine. 7th ed. National Academy of Science, Washington, D.C. (1973) p.3~36.

23. Newland, H.W., Ullery, D.E., Hoefer, J.A. and Luecke, R.W.: The relationship of dietary calcium to zinc metabolism in pigs. J. Animal Sci. (1958) 17 : 886.
24. Oberleas, D., Muhrer, M.E. and O'Dell, B.I.: Effects of phytic acid on zinc availability and paraleratosis in swine. J. Animal Sci. (1962) 21 : 57.
25. O'Dell, B.L. and Savage, J.E.: Effect of phytic on zinc availability. Proc. Exp. Biol. Med. (1960) 103 : 304.
26. Plumlee, M.P., Whitaker, O.R., Conrad, J.H., Smith, W.H., Parker, H.E. and Beeson, W.M.: The effect of phytic acid and other organic factos on zinc utilzation by growing pigs. J. Anmal Sci. (1960) 19 : 1285.
27. Pond, W.G. and Maner, J.H.: Swine production. Ist ed. Freeman, W.H., and Company, San Francisco. (1974) p.317~397.
28. Richite, H.D., Lnecke, R.W., Baltzer, B.V., Miller, E.R., Vllrey, D.E. and Hoefr, J.A.: Copper and zinc interrelationships in the pig. J. Natr. (1963) 78 : 117.
29. Roberts, H.F., Haekstra, W.G. and Grummer, R.H.: Significance of zinc in high-calcium diets for reprodicing gilts. J. Animal Sci. (1962) 21 : 1011.
30. Sanklin, S.H., Miller, E.R., Ullrey, D.E., Hoeffer, J.A. and Luecke, R.W.: Zinc requirement of body pigs on casein diets. J. Nutr. (1968) 96 : 101.
31. Smith, W.H., Plumlee, M.P. and Beeson, W.M.: Effect of source of protech on zinc requirement of the growing pig. J. Animal Sci. (1962) 21 : 399.
32. Smith, W.H., Plumlee, M.P. and Beeson, W.M.: Zinc requirement of the growng pig fed isolated soybean protein semi-purified rations. J. Animal Sci. (1961) 20 : 128.
33. Stevenson, J.W. and Earle, I.P.: Studies on parakeratosis in swine. J. Animal Sci. (1958) 17 : 1036.
34. Subcommittee on Swine Nutrition, Committee on Animal Natrition, Agricultural Bosd, National Research Council: Nutritional requirements of domestic animals. Number 2. Nutritinal requiremonts of swine. 7th ed. National Academy of Sciences, Washington, D.C. (1937) p.3.
35. Tucker, H.F. and Salmon, W.D.: Parakeratosis or zinc deficiency in the pig: Pro. Soc. Exp. Biol. Med. (1955) 88 : 613.
36. White, E.A., Foy, J.R. and Cericedo, L.R.: Essential fatty acid deficiency in the monse. Proc. Soc. Expl. Biol. Med. (1943) 54 : 301.
37. Witz, W.M. and Beeson, W.M.: The physiological effects of a fatdeficient diets on the pig. J. Animal Sci. (1951) 10 : 112.
38. 李鉉凡：Parakeratosis를 中心으로 한 豚의 流行性 皮膚疾病에 관한 硏究. 大韓獸醫師會誌 (1980) 16 : 129.
39. 李鉉凡, 朴淸圭, 李熙碩, 李且秀：豚 Parakeratosis의 發生例에 대하여. 大韓獸醫學會誌 (1979) 19 : 153.
40. 許鎬洙, 金永洪： 血漿 游離不飽脂肪酸의 比色定量法. 慶北大論文集 (1980) 29 : 537.
41. 市川收：豚の パラケラトジスの 臨床と病理. 日本獸醫師會雜誌 (1966) 19 : 279.
42. 熊谷哲夫, 波岡茂郎, 乃羽太左衛門, 笹原二郎：豚病學. 近代出版, 東京 (1977) p.651.
43. 永原太郎, 岩尾裕之, 久保彰治： 食品分析法. 柴田書店, 東京 (1964) p.158.

Studies on the Control of Parakeratosis in Swine

Hyun Beom Lee, D.V.M., M.S., Ph.D. and Young Hong Kim, D.V.M., M.S.

College of Agriculture, Gyeongbug National University

Abstract

Two experiments were conducted to establish a program for the prevention of swine parakeratosis

occurred recently in Korea. In the first experiment, 11 rations which were ceonsidered to be related clinico-pathologically to the incidence of parakeratosis and 5 rations not to be related were collected at farms during the period from June, 1979 to December, 1980. In addition, 23 commercial rations and 10 ingredients were also collected at feed dealers or farms. The feed samples were analyzed for calcium, zinc and unsaturated fatty acid. In the second experiment, the efficiencies of adding zinc carbonate (150mg/kg diet) with or without soybean oil (5ml/kg diet) to two control rations were tested using 20 weanling pigs. One of the control rations had low zinc (41mg/kg) and normal calcium (0.64%) and the other low zinc (57mg/kg) and high calcium (1.42%).

The results obtained are as follow:

1. Content of zinc in the rations induced parakeratosis ranged from 35 to 80mg/kg with a mean of 49mg/kg; whereas those of rations not induced ranged from 97 to 182mg/kg with a mean of 182mg/kg. The difference between two means was highly significant ($p<0.01$).

2. The calcium content in rations related to parakeratosis was ranged from 0.56 to 1.80% with a mean of 1.30% whereas that of not related was ranged from 0.63 to 1.37% with a mean of 1.07%. The highly significant difference of calcium content between two rations were recognized ($p<0.01$). The calcium contents of both rations were markedly higher than that of generally recommended value of 0.40~0.80%.

3. The contents of unsaturated fatty acid in induced rations was a mean of 4.42% and it was significantly lower ($p<0.01$) compared with those in not induced rations with a mean of 6.70%. The content of unsaturated fatty acid of commercal rations was ranged from 5.25 to 7.81% with a mean of 6.29%.

4. Zinc content of 15 commercial ration samples among 23 were less than 97mg/kg and 21 rations contained more than 1.03% of calcium.

5. Addition of zinc carbonate to the two control rations which are low in zinc content or high in calcium content were resulted in preventive effect on the incidence of swine parakeratosis.

6. It may be concluded that the incidence of swine parakeratosis was colsely related to the low zinc, excess calcium and low unsaturated fatty acid in rations, most of the commercial rations contained low in zinc and high in calcium as compared with the recommended contents. Content of Unsaturated fatty acids in the commercial rations, however, were sufficient for the prevention of parakeratosis in swine.