

컴퓨터 모니터 발생 전자파 차단에 미치는 선인장의 효과 유무

재료 및 방법

손기철* · 류명화 · 박응규

서울시 광진구 모진동 93-1, 건국대학교 원예과학과

전자파 측정: 모니터에서 주로 발생하는 극저주파(ELF: 0~1㎐)와 초저주파(VLF: 1~500㎐)는 각각 전계 및 자계의 주파수 범위가 50~1000Hz인 측정기(HI-3604, Holaday Industries) 및 전계의 주파수 범위가 2~300kHz이며 자계의 주파수 범위가 8~300kHz인 측정기(HI-3603, Holaday Industries)로 측정하였다.

Effects of Cacti on the Protection against Low Frequency Electromagnetic Waves Radiated from Computer Monitor

Son, Ki-Cheol* · Ryu, Myung-Hwa · Park, Woong-kyu

Dept. of Hort. Sci., Konkuk University, Seoul 143-701, Korea

*corresponding author

본 실험에 사용된 컴퓨터 모니터(Xter, 신호테크, 1995)는 측정전 한글작업 상태에서 2시간 동안 안정시켰으며, 컴퓨터는 절연하기 위해 나무책상 위에 설치하였고, 본체는 모니터의 우측면에서 20cm 떨어진 곳에 설치하였으며, 2m 내에 전도체 물질 및 전원을 제거하였다. 전자파 측정기의 원활한 고정과 지전기 및 인체의 영향을 제거하기 위해 알루미늄 삼각대를 사용하였다. ELF와 VLF의 전계는 측정대상과 측정기면이 수평이 되게 하였고, 자계는 측정대에 측정기의 모서리가 향하도록 하여 전자파를 측정하였다. 모니터와 전자파 측정기의 거리는 스웨덴 노동자기구(TCO)규정에 따라 모니터 정면에서는 30cm, 그 외 부분에는 50cm거리에서 전자파를 측정하였다(김, 1996). 측정자는 측정기로부터 2m 떨어진 곳에서 유선리모콘과 노트북을 이용하여 기기를 조작하였고, 데이터 수집은 10분 동안 10회 하였다. 모든 실험은 2회 반복되었다. 현재, TCO의 전자파 허용 한계치에 따르면, ELF(5Hz-2㎐)의 경우는 전계 10V/m(화면에서 30cm의 거리), 자계 2mG(160mA/m: 주위에서 50cm 거리 및 정면에서 30cm 거리)이고, VLF(2-400㎐)는 전계 1V/m(주위에서 50cm의 거리 및 화면에서 30cm 거리), 자계 0.25mG(20mA/m: 주위 50cm 거리)이다(김, 1996).

ABSTRACT Effects of cacti and a few indoor plants on the protection of the harmful electromagnetic waves (ELF: extremely low frequency and VLF: very low frequency bands) radiated from the monitor of computer were investigated in indoor condition. The front screen of monitor evoked the highest amounts of electromagnetic waves as compared to other positions. Therefore, plants and other objects were placed on the front or side of monitor in order to measure electromagnetic waves. It was shown that all plants including cacti did not have any effect on the reduction of magnetic waves in both ELF and VLF, regardless of species and varieties, sizes, and dispositions. In the case of electric waves, however, there was a little reduction by cacti, depending upon several treatments mentioned before, but the measured values did not reach below values ruled by TCO (Tjatemannens Central Organization, Swedish Confederation of Professional Employees; electric field: 10 V/m and 1 V/m in ELF and VLF, respectively).

Additional key words: ELF, indoor plant, TCO, VLF

서 언

산업이 발달함에 따라 대기나 수질과 같은 환경오염이 큰 문제로 등장하였으나, 최근에는 이와 더불어 정보통신기기 및 전기제품에서 발생하는 전자파의 유해성이 삶의 질에 악영향을 미치는 또 다른 문제로 대두되고 있다. 현재, 국내에서의 전자파 유해성에 대한 연구는 매우 단편적이며, 이에 대한 기초연구도 거의 되어 있지 않은 실정이다(김, 1996). 인체에 영향을 미치는 전자파(electromagnetic waves)는 크게 극저주파(ELF: extremely low frequency), 초저주파(VLF: very low frequency) 및 마이크로파로 분류하는데, 각각의 인체에 유해정도의 기준은 상당히 모호한 편이다(김, 1996). 이 경우, ELF와 VLF는 자계와 전계에 의해 인체에 유도되는 전류가 흐르는 것이 문제가 되는데 반하여, 마이크로파는 인체조직의 온도를 상승시키는 것이 문제가 된다(Polk와 Postow, 1987).

면 누구나 사용하는 컴퓨터 작업은 눈의 피로, 시력저하, 어깨 결림이나 허리통증, 판단력저하 등이 유발된다는 보고가 많다(近藤과 鳥山, 1989; 송, 1997). 이러한 VDT 작업시에 나타나는 문제는 단순 반복작업에 의한 근골격계의 손상과 단순 작업에 의한 스트레스뿐만 아니라 유해한 전자파로 인한 장애로 나타날 수 있다(이, 1997; 송, 1997). 한편, 이러한 연구결과들에도 불구하고, 여러 가지 연유로 인하여 전자파의 유해성에 대한 논란은 국가에 따라 다양하며, 그 기준도 모호한 실정이다(김, 1996).

일상생활에서 전자파에 대한 노출은 직장에서의 모니터와 같은 영상단말기(VDT: visual display terminal), 실내에서의 microwave, 냉장고, TV와 같은 가전제품, 침실에서 전기요, 그리고 최근 많이 사용되는 휴대폰 등 매우 다양하다. 최근 연구결과에 따르면, 암발생, 백혈병, 생식능력의 저하, 태아기형 유발, 피부질환 등의 질병이 전자파와 관련되어진 것으로 보고되었다(Blank, 1993). 그 중에서도 현대인들이

현재 가정 및 직장에서 사용되는 대부분의 컴퓨터 모니터에는 다양한 종류의 전자파 차단 보안경을 사용하고 있지만, 실제적인 효과성에 대해서는 객관적인 자료로 알려진 바가 없다. 또한, 몇 년 전 우리나라에서는 선인장이 컴퓨터 모니터에서 발생하는 전자파를 제거 혹은 차단하는 것으로 알려져 선인장의 판매가 급증한 적이 있었다. 그 이후로 선인장의 유해전자파 차단효과에 대해서는 수많은 매체를 통해서 단순 기술은 있었으나, 어느 기관이나 연구소의 데이터를 이용한 공식적인 언급은 없었으며, 실제적으로는 선인장의 전자파 차단효과에 대한 연구 결과는 없었던 것으로 밝혀졌다(personal communication).

식물과 전자파 차단 보안기의 차단효과

식물의 전자파 차단효과를 조사하기 위해 보안기 부착없는 대조구 및 전자파 차단에 사용되는 보안기(Combex, 미도광학, 1997년)를 설치한 경우 발생하는 전자파와 금호 선인장(*Echinocactus grusonii* Hildm), 실내식물인 벤자민 고무나무(*Ficus benjamina* L.), 그리고 신답서스(*Scindapsus aureus* Engl.)를 배치하였을 경우 발생하는 전자파를 비교하였다. 컴퓨터 보안기는 관행방법으로 모니터에 부착하였고, 접지선은 컴퓨터의 본체 뒷면에 코팅이 안된 부분에 접지하였다. 측정은 모니터 정면 15cm 지점에 금호, 벤자민고무나무, 신답서스를 두고 모니터 정면 30cm 떨어진 곳에서 전자파를 측정하였다(Fig. 1).

따라서, 본 실험은 선인장에 대한 유해 전자파 효과유무를 확인하고자 저주파 규제로서는 가장 엄격한 것으로 알려진 스웨덴의 TCO (Tjatemannens Central Organization)규정치를 기준으로 하여 선인장이 일반 컴퓨터 모니터에서 발생하는 전자파에 미치는 영향을 조사

선인장 종류가 모니터의 전자파 차단에 미치는 영향

공시재료는 금호(*Echinocactus grusonii*), 옥옥(*Mammillria klissina*), 보산(*Rubutia minuscula*), 마그니 휘커스(*Eriocactus magnifi-*

* This study is supported by Korean Ministry of Education through research fund, 1997.



Fig. 1. Apparatus for measuring electromagnetic waves (ELF and VLF) and computer monitor used in this experiment.

cus), 소정(*Notocactus scopa*), 금황환(*Eriocactus leninghausii*), 그리고 비화옥(*Gymnocalycium baldianun*)을 사용하였다. 선인장의 위치는 모니터 정면에서 15cm 떨어진 곳과 좌측면에서 15cm 떨어진 곳에 각각 두었으며, 각 선인장은 직경이 19cm이고 높이가 14cm인 플라스틱 화분에 식재되었다. 측정방법은 실험 1과 동일하였으며, 모니터 정면 30cm 떨어진 곳에서 측정하였다.

선인장 구직경이 모니터 전자파 차단에 미치는 영향
공시재료로는 구의 직경이 5cm, 10cm, 15cm인 금호(*Echinocactus grusonii*)를 사용하였다. 선인장은 각각 직경이 5cm, 10cm, 15cm인 플라스틱 화분에 식재하였으며, 모래를 배지로 사용하였다. 선인장은 모니터의 정면 15cm 떨어진 곳, 상단, 혹은 좌측면에서 15cm 떨어진 곳에 두었으며, 측정방법은 실험 1과 동일하였다.

식물체내 전해질량이 모니터의 전자파 차단에 미치는 영향
공시재료로는 금호(*Echinocactus grusonii* Hildm.), 용옥(*Mammillaria klissingina*)과 허브식물인 민트(*Mentha piperita*), 관엽식물인 파키라(*Pachira aquatica* Aubl.), 페페로미아(*Peperomia obtusifolia*)와 코르딜리네(*Cordyline terminalis*)를 사용하였다. 각 식물의 선단부에서 10g을 절취하여 homogenization한 후 1L의 증류수와 혼합하였다. 총전해질량은 EC측정기(HI-9032, HANNA)로 측정된 후 식물의 전해질량에 따른 모니터의 전자파 차단을 측정하였다. VLF 측정시에는 바닥에 유리병을 고정하여 측정하였고(H와 E), ELF 측정시에는 VLF 측정방법(H1와 E1)에 더하여 모니터의 화면높이와 맞추기 위해서 10cm 높이의 플라스틱 위에 유리병을 놓고 측정하였다(E2).

차폐물의 수분량이 모니터의 전자파 차단에 미치는 영향
식물의 수분함량이 전자파 차단에 미치는 영향을 간접적으로 조사하기 위해서 2L의 비이커에 0.4L, 0.8L, 1.2L, 1.6L, 2L의 수돗물을 각

각 넣고, 모니터의 좌측면에서 15cm 떨어진 곳에 비이커를 두고, 모니터 정면 30cm 떨어진 거리에서 전자파를 측정하였다.

물이 담긴 용기형태에 따른 모니터 전자파 차단에 미치는 영향
용기는 1L와 2L의 메스실린더, 1L와 2L의 비이커, 2.4L의 유리병으로 총 5개를 사용하였으며, 증류수를 각각 1L씩 넣었다. 용기의 직경과 높이는 각각 6cm×33.5cm, 8cm×21cm, 10.5cm×12.5cm, 13cm×8cm, 그리고 11.5cm×11.5cm이었으며, 각 유리병을 모니터 앞 15cm지점에 두었다. 전자파 측정은 용기를 책상바닥에 둔 경우(E1)와 10cm높이의 플라스틱 위에 둔 경우(E2)에서 측정하였다.

결과 및 고찰

식물과 전자파 차단 보안기의 전자파 차단 효과
보안기, 선인장 및 기타 식물의 전자파 차단 효과에 대한 비교조사에서 차폐는 ELF와 VLF 모두에서 전혀 차단효과가 없었다(Table 1). ELF의 전계를 보면 신당서스는 25.50V/m로 가장 높게 나타났으며, 선인장, 보안기, 그리고 벤자민 고무나무가 대조구의 18.80V/m보다는

Table 1. Effects of cactus, foliage plants, and screen filter on the protection against electromagnetic waves radiated from computer monitor.

Treatment ^y	ELF		VLF	
	H ^z (mA/m)	E (V/m)	H (mA/m)	E (V/m)
Control	36.80 a ^x	18.80 b	95.36 a	2.42 b
Screen filter	36.80 a	13.70 c	95.36 a	1.31 c
<i>Echinocactus grusonii</i>	36.80 a	13.80 c	95.36 a	2.60 b
<i>Ficus benjamina</i>	36.80 a	13.70 c	95.36 a	1.30 c
<i>Scindapsus aureus</i>	36.80 a	25.50 a	95.36 a	3.30 a

^zH: magnetic field; E: electric field.

^yStem diameter of *Echinocactus grusonii* was 15cm. Plant heights of *Ficus benjamina* and *Scindapsus aureus* were 30 cm and 20 cm, respectively.

^xMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

Table 2. Effects of species and dispositions of cacti on the protection against harmful electromagnetic waves radiated from computer monitor.

Treatment	ELF		VLF	
	H ^z (mA/m)	E(V/m)	H (mA/m)	E (V/m)
Control	20.63 a ^x	29.10 a	97.20 a	1.95 b
<i>Echinocactus grusonii</i> (F ^y)	20.46 a	22.33 b	97.20 a	1.92 d
<i>Echinocactus grusonii</i> (S)	21.04 a	29.08 a	97.20 a	1.94 c
<i>Mammillaria klissina</i> (F)	20.94 a	21.91 b	97.20 a	1.84 e
<i>Mammillaria klissina</i> (S)	19.98 a	29.16 a	97.20 a	1.94 c
<i>Rubutia minuscula</i> (F)	20.89 a	22.45 b	97.20 a	1.92 d
<i>Rubutia minuscula</i> (S)	20.13 a	29.00 a	97.20 a	1.93 cd
<i>Eriocactus magnificus</i> (F)	20.55 a	21.73 b	97.20 a	1.84 e
<i>Eriocactus magnificus</i> (S)	21.06 a	29.14 a	97.20 a	1.94 c
<i>Notocactus scopa</i> (F)	20.15 a	21.75 b	97.20 a	1.84 e
<i>Notocactus scopa</i> (S)	20.61 a	28.84 a	97.20 a	1.71 f
<i>Eriocactus leninghausii</i> (F)	20.16 a	28.17 a	97.20 a	2.52 a
<i>Eriocactus leninghausii</i> (S)	20.60 a	29.38 a	97.20 a	1.93 cd
<i>Gymnocalycium baldianun.</i> (F)	20.37 a	29.66 a	97.20 a	1.95 b
<i>Gymnocalycium baldianun.</i> (S)	20.15 a	29.32 a	97.20 a	1.92 d

^zH: magnetic field; E: electric field.

^yF: cactus was placed in the front of monitor; S: cactus was placed in the left side of monitor.

^xMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

적게 나타났다. 한편, VLF의 전계를 살펴보면, 보안기와 벤자민 고무나무가 대조구보다는 적게 나타났으며, 신답서스는 3.30V/m으로 가장 높은 값을 나타내었다. ELF와 VLF의 전계에서는 보안기와 벤자민 고무나무가 다른 것보다는 차단 효과가 좋은 것으로 나타나, 식물에 따라 전계의 차단효과에는 차이가 있는 것으로 판단된다. 그러나 이 측정치는 TCO규정의 전계치(ELF: 10V/m; VLF: 1V/m)보다 높아 모니터의 전자파 차단에 효과적이지 못하였다(김, 1996).

선인장 종류가 모니터 전자파 차단에 미치는 영향

ELF와 VLF의 자계에서는 대조구와 선인장의 종류별에 따른 차이를 볼 수 없었다(Table 2). ELF의 전계에서는 금호, 옹옥, 보산, 마그니 휘커스, 소정을 모니터의 좌측면에 배치할 때보다 정면에 배치할 때가 차단효과가 좋았으며, 금황환과 비화옥은 별 차이가 없었다. 한편, VLF의 전계에서는 금호, 옹옥, 마그니 휘커스를 모니터의 정면에 두었을 때 차단효과가 좋았으며, 소정, 금황환과 비화옥은 모니터의 좌측면에 두었을 때가 차단효과가 좋은 것으로 나타났다. 결국, 선인장이 자계차단에는 전혀 효과가 없는 것으로 나타났으며, ELF와 VLF의 전계에서는 선인장의 종류와 배치부위에 따라 전자파 차단효과에 유의성이 있었지만, TCO규정 이하로는 감소되지 않아 실용화하기에는 어렵다고 판단되었다. 특히, 모니터 정면에서의 전자파 차단효과는 실용성에 있어서는 아무런 의미가 없다.

선인장 구직경이 모니터 전자파 차단에 미치는 영향

ELF와 VLF의 자계에서는 선인장의 유무 또는 선인장 구경에 따른 차이를 볼 수 없었다(Table 3). ELF의 전계에서는 구직경이 15cm와 10cm인 선인장을 모니터의 정면에 두었을 때가 대조구 31.61V/m보다는 적게 나타났다. VLF의 전계에서는 대조구가 1.97V/m로 구직경이 15cm일 때는 모니터의 상단부위에 두었을 때, 구직경이 10cm일 때는 모니터의 정면에 두었을 때가 대조구보다 적게 나타났다. 반면에 구직경이 5cm인 경우에는 선인장을 모니터의 정면, 측면, 상단부분 어디에 두어도 전자파 차단에는 차이가 없는 것으로 나타났다. 결론적으로, 앞서 언급한 실험 2와 마찬가지로 선인장의 구직경의 차이나 배치방법 따라 모니터 발생 전자파를 감소시킬 수는 있었으나, TCO 규정치 이하로는 차단시키지 못하는 것으로 나타났다.

식물체내 전해질량이 모니터의 전자파 차단에 미치는 영향

ELF와 VLF 자계에서는 식물체의 전해질량에 따른 전자파 차단 차이를 볼 수 없었다(Table 4). ELF의 전계에서는 대조구 22.60 V/m보다 금호, 옹옥, 민트, 파키라, 페페로미아,

코리딜리네의 측정치가 적게 나타났다. VLF의 전계에서 유리병을 바닥에 두었을 경우에는, 옹옥을 제외한 식물들의 전계는 대조구 2.19V/m보다는 적게 나타났으나, 유리병을 10cm 높이의 플라스틱 위에 놓았을 경우에는 모든 식물들의 전계가 대조구 2.19V/m보다는 높게 나타났다. 이러한 결과는 앞서 실험과 마찬가지로 모니터에서 발생하는 전계가 부위에 따라 다르게 발생하기 때문에 차폐물의 위치에 따라서 전계를 상승시키거나 감소시키는 것으로 판단된다. 그러나, 위치에 상관없이 식물체의 전해질량과 모니터 전자파 차단효과에는 상관성이 없는 것으로 나타났다($R = -0.59$ in E, 0.12 in E1, and -0.45 in E2).

차폐물의 수분량이 모니터 전자파 차단에 미치는 영향

ELF의 전계에서는 대조구가 25.0V/m로 나타났다. 0.4L에서는 17.60V/m, 1.2L과 1.6L에서는 16.70V/m, 그리고 2L일 때는 15.90 V/m로 물의 양이 많을수록 전계의 수치가 낮게

나타났다(Fig. 2). 이러한 결과는 수분량이 많으면 많을수록 모니터 발생 전계차단에 효과적인 것을 의미하므로, 식물체의 수분함량이 전계의 차단에 영향을 미칠 것이라는 사실을 간접적으로 알 수 있다.

물이 담긴 용기형태에 따른 모니터 전자파 차단에 미치는 영향

ELF의 전계에서 물이 담긴 용기를 책상바닥에 두었을 때 6/33.5cm(직경/높이)가 24.91V/m로 가장 적게 나타났으며, 용기를 10cm의 플라스틱 위에 두었을 때의 전계는 물의 형태에 따라서는 큰 영향을 받지 않았다. VLF의 전계의 경우, 물이 담긴 용기를 책상바닥에 두었을 때는 용기의 형태가 폭은 좁고 높이가 높을수록 전자파 차단에 효과적으로 나타났으나($R = -0.80$ in E1, VLF), 10cm 높이에 고정된 것은 물이 들어 있는 용기의 형태에 영향을 거의 받지 않았다(Table 5).

결론적으로, 식물 특히 선인장이 모니터 발생 전자파 차단시 전계에는 약간의 효과가 있었으

Table 3. Effects of stem sizes and disposition methods of cacti (*Echinocactus grusonii*) on the protection against harmful electromagnetic waves radiated from computer monitor.

Treatment	ELF		VLF	
	H ^z (mA/m)	E (V/m)	H (mA/m)	E (V/m)
Control	15.47 a ^w	31.61 a	95.4 a	1.97 c
Large ^y				
Front ^x	14.24 a	26.75 b	95.4 a	2.10 a
Side	14.16 a	30.99 a	95.4 a	1.97 c
Top	15.14 a	30.99 a	95.4 a	1.95 d
Middle				
Front	15.58 a	27.59 b	95.4 a	1.87 e
Side	14.60 a	31.40 a	95.4 a	1.97 c
Top	14.21 a	31.29 a	95.4 a	2.00 b
Small				
Front	15.22 a	30.77 a	95.4 a	1.96 cd
Side	15.66 a	30.92 a	95.4 a	1.97 c
Top	14.67 a	31.76 a	95.4 a	1.97 c

^zH: magnetic field; E: electric field.

^yLarge: Stem diameter is 15 cm; middle: stem diameter is 10 cm; small: stem diameter is 5 cm.

^xFront: cactus was placed in the front of monitor; side: cactus was placed in the left side of monitor; top: cactus was placed on the top of the monitor.

^wMean separation within columns by Duncan's multiple rang test at 5% level.

Table 4. Effects of TDS in the plant tissue indoor plants on the protection against harmful electromagnetic waves radiated from computer monitor.

Treatment	TDS (ppm)	ELF		VLF		
		H ^z (mA/m)	E (V/m)	H1 (mA/m)	E1 (V/m)	E2 (V/m)
Control		41.96 a ^y	22.50 a	96.80 a	2.19 a	2.19 f
<i>Peperomia</i>	(61.8)	40.98 a	17.99 b	96.80 a	2.18 b	2.64 d
<i>Echinocactus</i>	(72.8)	40.45 a	21.61 ab	96.80 a	2.14 e	2.68 b
<i>Pachira</i>	(74.8)	41.02 a	18.17 b	96.80 a	2.17 c	2.65 d
<i>Mammillaria</i>	(97.3)	40.89 a	18.24 b	96.80 a	2.19 a	2.72 a
<i>Mentha</i>	(99.4)	40.15 a	18.13 b	96.80 a	2.16 d	2.67 bc
<i>Cordyline</i>	(113.7)	41.20 a	15.57 b	96.80 a	2.17 cd	2.67 c
R ^x			-0.59		0.12	-0.45

^zH: magnetic field; E: electric field; H1, E or E1: plant was placed on the same level as monitor which was placed on the desk; E2: plant was placed on 10 cm higher position than E1 level using plastic support.

^yMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

^xR: correlation coefficient between TDS and E, E1, or E2

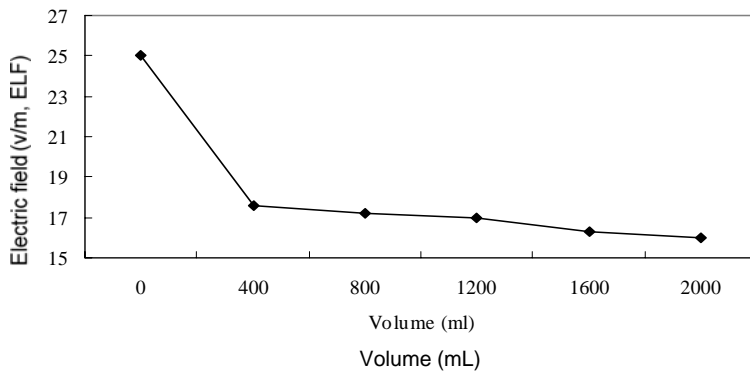


Fig. 2. Effect of water content on the protection against harmful electromagnetic waves radiated from computer monitor.

Table 5. Effects of shapes of container containing 1L water on the protection against harmful electromagnetic waves radiated from computer monitor.

Treatment	ELF		VLF	
	E1 ^z (V/m)	E2 (V/m)	E1 (V/m)	E2 (V/m)
Control	36.59	36.59	2.19	2.19
6 / 33.5 ^y	24.90	38.70	1.92	2.18
8 / 21	28.43	33.27	1.92	2.40
10.5 / 12.5	32.63	34.58	1.98	2.26
11.5 / 11.5	32.36	37.77	2.07	2.40
13 / 8	28.43	33.27	2.03	2.26
R ^x	-0.76	0.53	-0.80	-0.40

^zE1: container was placed on the same level as monitor which was placed on the desk;

E2: container was placed on 10 cm higher position E1 level using plastic support.

^yThe value of 6/33.5, 8/21, 10.5/12.5, 11.5/11.5, and 13/8 represent diameter (cm)/height (cm) of water volume formed by different containers.

^xR: correlation coefficient between height and E1 or E2.

나, 자계에는 크기와 형태에 상관없이 전혀 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다(Table 1, 2, 3, 4, 5). 한편, 대부분의 경우 선인장을 모니터의 상단이나 측면에 두는 것은 전자파 차단에 거의 효과가 없는 것으로 나타났고, 정면에 두는 것이 전자파 감소에 약간의 효과가 있었지만 이러한 방법은 실용성이 전혀 없다(Table 3). 한편, 선인장은 다른 식물보다 수분량이 많기 때문에 수분량에 따른 전자파 차단효과를 조사한 결과(Fig. 2) 수분량이 많아짐에 따라 전자파 흡수 능력이 증가하는 것으로 나타났지만(김, 1996), 수분량이 많은 선인장과 관엽식물을 비교한 결과 유의성이 없는 것으로 나타나 명확한 결론을 내리기는 어렵다. 예를 들면, 실험 1의 경우 수분함량이 벤자민 고무나무에 비하여 선

인장이 많을 것으로 판단되나 전계차단 효과는 벤자민 고무나무가 좋은 것으로 나타났다(Table 1). 더욱이, 선인장 구직경 실험(Table 3)에서도 선인장을 모니터 정면에 두었을 경우 ELF는 구직경과 상관관계가 있었으나, VLF는 상관관계가 없는 것으로 나타났다. 따라서, 수분함량만이 차단효과에 영향을 미치는 것은 아닌 것으로 판단된다. 또한, 식물의 총전해질량도 전계의 차단효과와 상관관계가 없는 것으로 나타났다(Table 4). 한편, 물을 담고 있는 용기의 형태에 따라 용기가 폭이 좁고 높은 것이 넓고 낮은 것 보다 전계차단 능력이 있는 것으로 나타났다. 또한, 용기의 형태뿐만 아니라 용기를 두는 높이에 따라서 다르게 나타났는데, 바닥으로부터 10cm 높이에 용기를 두는 것보다

바닥에 두는 것이 효과적인 것으로 나타났다(Table 4, 5). 이것은 모니터에서 방출되는 전자파량이 부위에 따라 다르기 때문에 용기 높이에 의해 전자파 측정량의 차이가 나타나는 것으로 판단된다(이, 1997).

초 록

선인장 및 몇 가지 식물이 컴퓨터 모니터로부터 발생되는 ELF 및 VLF 전자파의 차단효과에 미치는 영향이 조사되었다. 모니터의 정면에서 전자파가 가장 많이 방출되었으며, 차단효과를 검증하기 위해 식물과 다른 대상물들은 모니터의 정면 혹은 측면에 두었다. 측정된 모든 식물에서 모니터 발생의 전자파 중 자계(magnetic waves) 차단에는 전혀 효과적이지 못한 것으로 나타났다. 한편, 선인장의 크기, 형태, 그리고 배치방법에 따라서는 약간의 전계(electric waves) 차단효과가 있는 것으로 나타났으나, 경미하여 TCO의 규정치(electric field: 10V/m and 1V/m in ELF and VLF, respectively)에는 미치지 못하기 때문에 실용화하기에는 어려운 것으로 판단된다.

추가 주요어 : ELF, 실내식물, TCO, VLF

인용문헌

- Blank, M. 1993. Electricity and magnetism in biology and medicine, In: Review and research papers presented at the first world congress for electricity and magnetism in biology and medicine. San Francisco Press, San Francisco.
- 김덕원. 1996. 전자파공해. p. 21-115. 수문사, 서울.
- 近藤三雄, 鳥山貴司. 1989. 室内等の線による VDT作業がもたらす視覚疲労の回復効果に関する實驗的研究. 造園雜誌 52(5):139-144.
- 이기준. 1997. 전자파의 공포. p. 17-333. 대학출판사, 서울.
- Polk, C. and E. Postow. 1987. Handbook of biological effects of electromagnetic fields. CRC Press, Boca Raton FL.
- 송재철. 1997. VDT 사용 여성교무원의 건강문제. p.73. 전자장의 생체영향에 관한 워크숍.