

# 경남 시설원예지 농업용 수질현황

이성태<sup>\*</sup> · 이홍재 · 조주식<sup>1</sup> · 허종수

경상대학교 농화학과, <sup>1</sup>순천대학교 농화학과

## 1. 서론

우리나라 전국 주요 하천수질은 대부분 오염되어 있으며 한강, 낙동강, 영산강, 섬진강, 남강, 대전천, 무심천, 미호천, 대청호 및 진양호등 전국 주요하천 및 호수의 수질은 대부분 오염되어 있는 실정이다.

농업용수로 이용되고 있는 전국 주요 하천의 98개 지점에 대한 수질조사 결과 수질항목의 평균치는 농작물 피해농도 이하였으나 EC, COD, NH<sub>4</sub>-N, 및 SO<sub>4</sub>의 최고치는 농작물 피해농도 이상으로서 조사지점의 45%인 44개소가 농작물 재배에 부적합한 수질인 것으로 보고되고 있다. 그리고 지하수의 수질오염실태를 조사한 결과 전체조사대상 1,546개 지점중 10%인 156개 지점이 지하수 수질기준을 초과하고 있었으며, 도시지역 및 농촌주거지역의 지하수는 NO<sub>3</sub>-N 함량이 높게 나타났으며 이는 대부분 정화조, 가정하수, 축산폐기물 및 쓰레기등에 의한 오염의 영향과 취수정의 위생관리 부실등이 그 주원인인 것으로 보고되고 있다.

우리나라 시설원예작물 재배면적은 1980년 7,142ha에서 1994년은 36,000ha로 증가하고 있으며 앞으로 재배면적은 매년 증가될 전망이다. 우리나라 시설원예는 주로 남부지방을 중심으로 발달하기 시작하였으며, 현재 국내 시설재배단지에는 주로 경남을 중심으로한 남부지방에 치우쳐 있다. 그간 시설원예에 관한 연구가 다각적으로 많이 이루어졌으나 시설원예지대의 환경오염방지를 위한 연구는 거의 없는 실정이며, 시설원예지대 농업용수로 직접 이용되고 있는 지표수와 지하수에 대한 수질실태 조차 파악되어 있지 않은 실정이다.

따라서 본 실험은 경남 주요 시설원예지대의 지표수 및 지하수 수질 실태를 지역별 및 시기별로 조사함으로써 지역 농업에 참고자료를 제공코자 하였으며 그 결과를 보고하는 바이다.

## 2. 재료 및 방법

수질조사는 경남의 대표적 시설원예지대인 김해, 창녕, 함안, 사천, 진주의 5개지역을 선정하였으며 지표수, 지하수 수질조사지점은 각 지역중에서 시설원

예작물 재배밀도가 높은 4개지점을 각각 선정하여 수질시료를 채취하였다.

수질 시료채취는 1995년 10월부터 1996년 3월까지 날씨가 맑은 날을 선택하여 6회(1회:1995년 10월 13~15일, 2회:1995년 11월 14~16일, 3회:1995년 12월 14~16일, 4회:1996년 1월 11~13일, 5회:1996년 2월 1~3일, 6회:1996년 3월 11~13일)에 걸쳐 채취하였다. 수질분석은 환경오염공정시험법과 APHA의 Standard Method에 준하였다.

### 3. 결과

경남 시설원예지대 지표수 및 지하수의 지역별 및 지점별 pH는 지표수의 경우 농업용수 기준치인 pH 6.0~8.5범위에 전반적으로 들었고, 김해지역 3개지점과 창녕지역 2개지점에서 기준치를 약간 초과하였다. 지하수의 경우는 pH 평균치는 농업용수 기준치 범위에 모두 들었으며 양호한 수질상태를 보였다. 지표수 및 지하수의 pH 분포빈도를 검토한 결과 지표수에서는 약 80%가 pH 7.5~7.7범위와 pH 8.1~8.3범위에 분포하였다. 지하수는 pH 7.1~7.3사이의 분포수가 45%정도로 가장 많았다.

지표수의 DO를 분석한 결과 함안이 평균 DO 8.0mg/l로서 타지역에 비하여 가장 낮았으며 시기에 따라서는 DO가 6.0mg/l 이하였을때도 있었다. 나머지 4개지역에서는 대개 10.0mg/l 이상으로 비교적 높았다. 이러한 이유는 DO가 대기압과 온도에 영향을 받는 인자이며 본 수질 조사 시기가 늦가을부터 초봄까지인 점을 고려해 볼때 낮은 온도가 DO의 포화도에 많은 영향을 미친 것으로 사료되었다. 지표수의 DO 분포빈도는 검토한 조사지점의 약 70%이상이 9.5~11.4mg/l 사이에 분포하였으며 평균 DO는 10.0mg/l 정도로서 비교적 높은 DO 값을 나타내었다.

COD는 지표수의 경우 사천의 1개지점을 제외하고는 사천과 진주지역의 수질이 깨끗하였고 김해와 창녕지역의 COD는 농업용수 기준치를 약간 초과하였고, 함안지역의 COD는 농업용수 기준치를 훨씬 초과하였다. 지하수의 경우는 농업용수 기준치 이내에 모두 들어 있었으며 지표수에 비하여 지하수는 오염되어 있지 않았다.

SS는 지표수의 경우 창녕과 함안지역의 평균치가 각각 30mg/l와 37mg/l로서 타지역에 비해서 월등히 높았으며, 지하수는 전지역의 평균치가 7mg/l로서 지역별 차이는 별로 없었다.

NH<sub>4</sub>-N은 지표수의 경우 창녕과 함안지역의 평균치가 각각 1.21과 2.75mg/l로서 타지역에 비하여 월등히 높았으며 지하수에서는 전지역이 0.34mg/l 이하로 낮았다.

NO<sub>3</sub>-N함량은 김해와 함안지역은 지표수의 NO<sub>3</sub>-N농도가 각각 평균 3.06 및 3.90mg/l로서 지하수에 비하여 높았으며 창녕, 사천 및 진주지역에서는 지

하수가 지표수에 비하여 높았다. 특히 창녕과 진주지역 지하수의  $\text{NO}_3\text{-N}$ 농도는 평균  $13.2\text{mg}/\ell$  및  $11.5\text{mg}/\ell$ 로서 타지역에 비하여 월등히 높았다.

#### 4. 결 론

지표수의 지역별 pH는 6.6~9.1 범위였으며, 농업용수 허용기준치인 pH 6.0~8.5를 초과하는 지역은 김해, 창녕이었고, 지하수의 지역별 pH는 5.9~7.6 범위였으며 창녕의 1개지점이 농업용수 기준범위를 벗어났다. 그리고 전반적으로 지하수에 비하여 지표수의 pH가 높았다.

지표수의 지역별 DO는 함안을 제외한 지역은 평균  $10.0\text{mg}/\ell$  이상으로서 비교적 높았으나 함안은  $6.4\sim 10.0\text{mg}/\ell$  범위로서 타지역에 비하여 가장 낮았으며 지표수의 지역별 BOD는 함안 3개지점, 사천 1개지점이 농업용수 허용기준치를 초과하였다.

COD는 지표수의 경우 진주를 제외한 4개지역 모두 농업용수 허용기준치를 초과하였고, 함안이 평균  $19.8\text{mg}/\ell$ 로 타지역에 비하여 가장 높았다. 지하수의 경우는 평균 COD가  $2.8\text{mg}/\ell$  이하였으며, 지하수의 오염은 지표수의 오염에 비례하지는 않았다.

$\text{NH}_4\text{-N}$ 은 지표수의 경우 창녕과 함안지역이 평균치가 각각  $1.21$  및  $2.75\text{mg}/\ell$ 로 높았고 지하수의 경우는 매우 낮았다.  $\text{NO}_3\text{-N}$ 은 지표수의 경우는 양호한 편이었지만 지하수의 경우 창녕과 진주지역에서 각각 평균  $13.2$  및  $11.5\text{mg}/\ell$ 로 높았으며,  $\text{SO}_4$ 는 지표수와 지하수 모두 함안지역이 타지역에 비하여 가장 높았다.

전반적으로 지표수의 수질오염은 진주 <사천 <김해 <창녕 <함안 순으로 오염도가 높았으며 지하수의 수질은 사천 <진주 <함안 <김해 <창녕 순으로 오염도가 높았다.

#### 5. 참고문헌

Choi, E. H. and S. R. Lee. 1982. Studies on the water quality along the midstream of Nakdong River in 1970~1980. *Kor. J. Environ. Agric.* 1(1) : 31~38.

이춘희, 이한생, 전성건, 장순덕. 1985. 낙동강 하류수계 관개수질이 벼 생육에 미치는 영향. *한국토양비료학회지* 18(1) : 72~77.

Clesceri, R. S. et al ed. 1989. Standard methods for the examination of water and wastewater. APHA-AWWA-WPCF.

Walker, W. G., and J. Bouma, D. R. Kenney and F. R. Magdoff. 1973. Nitrogen transformation during subsurface disposal of septic tank effluent in sands : I. Soil transformation. *J. Environ. Qual.* 2 : 475~480.

Madison, R. J. and Brunett J. O. 1985. : Overview of the occurrence of nitrate in ground water in the United States, In : U. S. G. S. Nat'l water summary 1984, U. S. Geol. *Surv. Water - supplying paper 2275*: 93-105. Cited from Follett(ed.). 1989. Nitrogen management and ground water pollution. 38.