

|         |                         |               |          |     |       |             |
|---------|-------------------------|---------------|----------|-----|-------|-------------|
| 과제구분    | 기관프로젝트                  | Code : LS0208 | 수행구분     | 전반기 | 연구기간  | '00~'01(완결) |
| 연구과제명   | 친환경 농업기술 개발 연구          |               |          |     | 연구책임자 | 사 종 구       |
| 세부과제명   | 토마토 재배시 파쇄목퇴비 시용량 구명 시험 |               |          |     |       |             |
| 연구원별임무  |                         |               |          |     |       |             |
| 구 분     | 소 속                     | 성 명           | 담 당 임 무  |     |       |             |
| 세부과제책임자 | 북부농업시험연구팀               | 이 세 종         | 연구계획, 총괄 |     |       |             |
| 공동연구자   | "                       | 안 문 섭         | 자료정리     |     |       |             |
|         | "                       | 강 안 석         | 자료분석     |     |       |             |
|         | 환경농업연구과                 | 임 수 정         | 시료분석     |     |       |             |
|         | 농 민                     | 안 수 민         | 시험연구 협조  |     |       |             |
| 색인용어    | 파쇄목, 임산부산물, 퇴비, 토마토     |               |          |     |       |             |

## 1. 연구배경

강원도 채소재배 면적은 27,798ha로 이중 화천, 철원이 1,235ha로 4.4%를 차지하고 있고, 토마토 시설재배면적은 155.3ha중 화천, 철원이 47.2ha로 30%를 점유하고 있다.(강원도, 2000 ; 농림수산부, 2000)

농업의 최근 경향은 환경을 보존하면서 고품질 다수확재배형태인 소위 환경친화형 농업에 대하여 관심이 높아지는 실정이다. 강원도는 청정한 환경이 많이 보존되어 있어 환경친화형농업의 적지라고 할 수 있으며 도의 면적중 60%이상 산림지역으로 산림폐기물을 이용한 유기농법에 대한 전망이 밝다. 우리나라 전체로 볼 때 임지폐기물은 40%에 달하며 도내만 보더라도 간벌후 생산되는 파쇄목에 대한 이용율은 낮은 실정이다.(강원도, 2000)

파쇄목퇴비와 같은 탄소함량이 높은 퇴비의 시용은 토양에 염류의 집적을 줄이고 통기성 및 공극율을 증가시키는등 토양의 물리성 개선에 큰 효과가 있다. 국내의 시설원예토양의 이화학특성을 조사해본 결과 사질계 89%, 배수불량 38%, 양분의 불균형지가 많아 토양 환경개선의 여지가 많이 있다.(원예시험장, 1994) 이와같은 문제를 개선하는데 임산부산물의 역할은 크게 기대되며 아울러 병충해 경감 및 미생물 활력증대에도 임산부산물은 기여할 것으로 보여 환경친화형 농업 구축에 제 몫을 하리라 생각된다. 실제 거베라, 오이, 고추등 많은 시설원예작물에서 발효톱밥, 파쇄목퇴비시용에 대한 효과가 검증된 바 있다.(신등, 1996 ; 경기도원, 1992 ; 민등, 1999 ; 노등, 2000)

따라서 본 연구는 최근 환경친화형 농업의 발달과 더불어 임산부산물(파쇄목, 톱밥)의 활용도를 제고시키기 위한 기초자료를 얻고자 토마토 재배시 파쇄목퇴비 시용 적량 구명에 대하여 검토하였다.

## 2. 재료 및 방법

본 연구의 재배법은 5월15일에 파종하여 6월28일에 정식하였으며 실시하였으며, 재식거리는 90×40cm, 시비량은 표준시비법에 따라 10a당 N:P:K=28:25:30kg을 시비하였다.

시험품종은 모모타로를 사용하였으며 파쇄목:우분(1:1), 파쇄목:계분(6:1) 퇴비를 2,000, 3,000, 4,000kg/10a를 대조구는 관행으로 2,500kg/10a을 사용하여 시험을 수행하였다.

주요조사항목은 토양의 화학적 특성, 생육특성, 화방절위, 과실특성, 작물수량을 조사 분석하였다. 토양의 화학적 특성은 시험전후 각각 1회, 생육특성은 8월 9일 절간장, 초장 및 경경을 조사, 화방절위는 8월12일 1회 조사하여 총 3회 조사, 과실특성은 8월17일을 시작으로 10월25일까지 과수, 과중, 당도, 경도를 16회 조사하였으며, 작물수량은 처리별 과중 조사한 것을 총 합쳐 계산하였다.

### 3. 결과 및 고찰

#### 가. 공시 파쇄목퇴비 화학적특성

시험재료인 파쇄목퇴비의 화학적특성은 표1에 나타난 바와 같이 질소와 인산함량은 큰 차이가 없었으나 칼슘은 파쇄목:계분(6:1)에 처리하였을시 파쇄목:우분(1:1)보다 2배 높게 나타났다. 노, 김등('99~'00, 농과원)의 보고에 의하면 1999년 과실의 무기성분을 보면 2000년보다 질소와 가리의 함량은 많고 인산함량은 적었으며 흡수량은 질소와 가리의 흡수량이 많았으나 인산은 다소 적은 경향이였으나 본 시험장의 결과와 일치하는 경향이였다.

표 1. 공시 파쇄목퇴비의 화학적 특성

| 퇴비의종류       | T-N(%) | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%) | K <sub>2</sub> O(%) | CaO(%) | MgO(%) |
|-------------|--------|-----------------------------------|---------------------|--------|--------|
| 파쇄목:우분(1:1) | 1.1    | 1.0                               | 1.6                 | 2.4    | 0.8    |
| 파쇄목:계분(6:1) | 1.2    | 1.4                               | 0.9                 | 4.8    | 0.7    |

#### 나. 파쇄목퇴비 부숙도

원형여지크로마토그램에 의한 부숙도를 판단할 때 일반적으로 원주를 향해 번지는 모양이 각이 진 것을 부숙이 잘된 것으로 판단한다. 그림1과 같이 파쇄목:우분(1:1) 및 파쇄목:계분(6:1)은 원주를 향해 번지는 모양이 각이 진 것으로 판단되어 시험재료로 사용하였고, 파쇄목:계분(3:1)은 원주를 향해 번지는 모양이 각이 없어 부숙이 덜 되었다고 판단되어 시험재료로 사용하지 않았다.



파쇄목:우분(1:1)      파쇄목:계분(6:1)      파쇄목:계분(3:1)

그림 1. 원형여지크로마토그램에 의한 부숙도 판정

#### 다. 시험후 토양의 화학적 특성

시험후 토양의 화학적특성은 무기성분중 인산함량은 퇴비시용량이 증가할수록 다소 증가하는 경향이었고, 그외 성분은 처리간 대차 없었다.(표2) 이는 1999~2000년에 사용된 파쇄목퇴비의 경우 처리에 따라 질소, 인산, 가리의 함량에 커다란 차이를 보이고 있다는 노, 김, 농과원('99~'00)의 보고와 비슷한 경향이였다.

표 2. 파쇄목퇴비의 시험후 토양의 화학적 특성

| 퇴비의 종류              | 시용수준<br>(kg/10a) | pH  | EC<br>(ds/m) | O.M<br>(%) | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub><br>(mg/kg) | Ex-cat.(cmol(+))/kg) |     |     |
|---------------------|------------------|-----|--------------|------------|------------------------------------------|----------------------|-----|-----|
|                     |                  |     |              |            |                                          | Ca                   | K   | Mg  |
| 파쇄목:우분<br>( 1 : 1 ) | 2,000            | 6.4 | 1.1          | 28.0       | 720                                      | 7.6                  | 1.1 | 2.7 |
|                     | 3,000            | 6.1 | 1.9          | 29.3       | 734                                      | 7.3                  | 1.1 | 2.3 |
|                     | 4,000            | 5.8 | 2.0          | 27.3       | 979                                      | 8.3                  | 2.0 | 3.1 |
| 파쇄목:계분<br>( 6 : 1 ) | 2,000            | 5.6 | 1.9          | 27.3       | 908                                      | 6.4                  | 1.5 | 2.1 |
|                     | 3,000            | 6.3 | 1.4          | 27.3       | 911                                      | 7.5                  | 1.4 | 2.6 |
|                     | 4,000            | 6.5 | 1.0          | 34.7       | 1,114                                    | 8.1                  | 1.6 | 3.1 |
| 관 행                 | 2,500            | 5.9 | 1.1          | 26.7       | 809                                      | 5.7                  | 0.8 | 1.7 |

#### 라. 처리별 생육상황

파쇄목퇴비 시용량 처리별 생육상황은 표3에서 보는 바와 같이 절간장은 파쇄목:우분(1:1) 3,000kg/10a에서 38.5cm로 가장 컸고 초장은 관행이 185cm로 가장 컸으며 경경은 처리간 대차 없었다. 퇴비중 파쇄목 함유율이 높을수록 오이 유식물의 생육은 대조에 비하여 양호하였다.('99~'00, 노, 윤, 농과원) 노, 김('99~'00, 농과원)이 시험한 생육상황 결과와 비슷한 경향이였다.

표 3. 파쇄목퇴비 시용량 처리별 생육상황

| 퇴비의 종류          | 시용수준<br>(kg/10a) | 절간장 <sup>1)</sup><br>(cm) | 초장 <sup>2)</sup><br>(cm) | 경경<br>(mm) |
|-----------------|------------------|---------------------------|--------------------------|------------|
| 파쇄목:우분<br>(1:1) | 2,000            | 35.7                      | 161.4                    | 14         |
|                 | 3,000            | 38.5                      | 168.3                    | 13         |
|                 | 4,000            | 38.5                      | 171.5                    | 14         |
| 파쇄목:계분<br>(6:1) | 2,000            | 35.9                      | 162.8                    | 14         |
|                 | 3,000            | 37.5                      | 176.3                    | 14         |
|                 | 4,000            | 34.5                      | 161.7                    | 13         |
| 관행              | 2,500            | 37.1                      | 185.0                    | 13         |

\* <sup>1)</sup>: 1~2단, <sup>2)</sup>: 1~6단

#### 마. 시용량별 토마토 화방절위 변화

토마토의 꽃눈은 보통 품종은 8~9엽에 제1화방이 형성되고 이후부터의 각 화방은 3엽 간격으로 제2, 제3화방순으로 착생한다.(‘01, 채, 원연)고 보고한 바 있으나 본 시험에서는 그림2에서와 같이 토마토의 화방절위는 1단절위는 7~8엽이었고 2~6단절위는 3~4엽으로 처리간 대차 없었다.

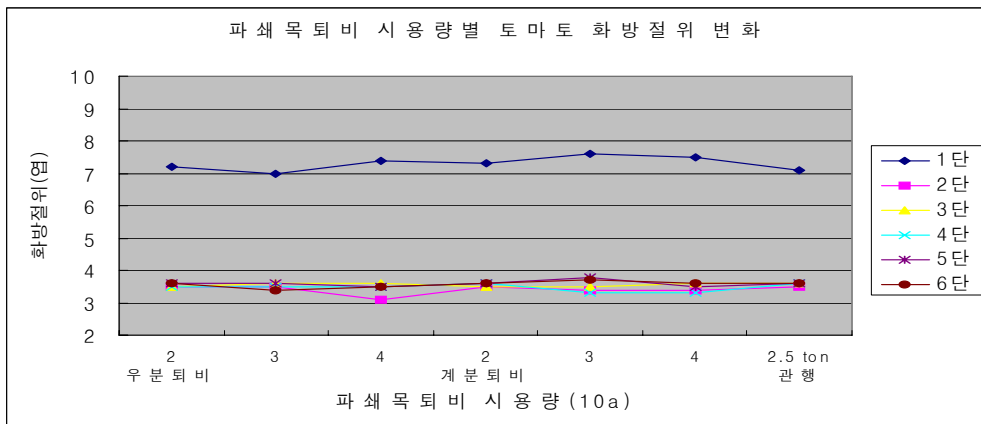


그림 2. 파쇄목퇴비 시용량별 토마토 화방절위 변화

#### 바. 과실의 특성조사

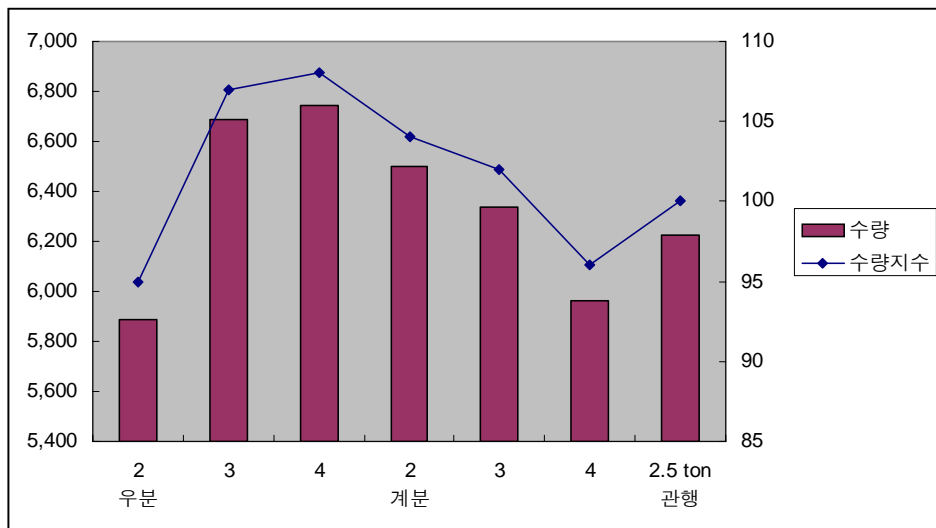
파쇄목퇴비 시용량별 과실의 특성조사 결과, 표5에서 보는 바와 같이 과수는 10.2~14.5개였으며, 과중은 파쇄목:우분(1:1) 4,000kg/10a 시용구에서 170g으로 가장 컸으며, 당도는 파쇄목:우분(1:1) 3,000kg/10a시용구에서 5.2. Bx로 가장 높았으며 경도는 처리간 대차없었다. 이는 민(‘98~’99, 충남)의 보고와 일치하였다.

표 4. 파쇄목퇴비 시용량별 과실의 특성조사

| 퇴비의 종류 | 시용량<br>(kg/10a) | 과수<br>(개/주) | 과중<br>(g/개) | 당도<br>(°Bx) | 경도<br>(kg) |
|--------|-----------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| 파쇄목:우분 | 2,000           | 13.6        | 144.0       | 4.7         | 1.04       |
|        | (1:1) 3,000     | 14.3        | 158.9       | 5.2         | 1.06       |
|        | 4,000           | 14.5        | 170.0       | 3.7         | 1.02       |
| 파쇄목:계분 | 2,000           | 14.5        | 133.8       | 4.7         | 1.05       |
|        | (6:1) 3,000     | 10.2        | 141.1       | 3.8         | 1.05       |
|        | 4,000           | 11.8        | 165.3       | 4.2         | 1.04       |
| 관행     | 2,500           | 14.1        | 157.1       | 4.5         | 1.01       |

#### 사. 처리별 작물수량

그림 3에서와 같이 처리별 작물수량은 관행대비 파쇄목:우분(1:1) 3,000kg/10a 시용구에서 6,689kg/10a로 7%, 파쇄목:우분(1:1) 4,000kg/10a 시용구에서 6,742kg/10a로 8% 증수되었는데, 이는 민('98~'99, 충남)의 검토와 대체로 일치하는 경향이었다.



- \* 우분(파쇄목:우분=1:1), 계분(파쇄목:계분=6:1)
- \* 수량 : kg/10a

그림 3. 처리별 작물수량

#### 아. 처리별 소득

민('98~'99, 충남)에 의하면 퇴비 4,000kg/10a 처리에서 소득면에서 볼 때 관행대비 18%가 높았다고 보고하였는 바, 본 시험의 경우 관행대비 파쇄목:우분(1:1) 3,000kg 시용구에서 3,091천원/10a로 7%, 파쇄목:우분(1:1) 4,000kg/10a 시용구에서 3,155천원/10a로 9% 소득이 높아 다소 차이가 있었음을 알 수 있다.

표 5. 경제성 분석

| 퇴비의 종류 | 시용량<br>(kg/10a) | 수 량<br>(kg/10a) | 단 가<br>(kg/원) | 조수익<br>(천원) | 경영비<br>(천원) | 소 득<br>(천원) | 소득지수 |
|--------|-----------------|-----------------|---------------|-------------|-------------|-------------|------|
| 파쇄목:우분 | 3,000           | 6,689           | 1,216         | 8,134       | 5,043       | 3,091       | 107  |
| (1:1)  | 4,000           | 6,742           | 1,216         | 8,198       | 5,043       | 3,155       | 109  |
| 관 행    | 2,500           | 6,222           | 1,216         | 7,566       | 4,687       | 2,879       | 100  |

퇴비를 많이주면 토양의 인산이 축적되어 다른 영양분과의 불균형을 초래하여 작물생육에 나쁜 영향을 끼쳐 좋지 않은점을 고려한다면 파쇄목:우분(1:1) 3,000kg/10a가 적정할 것으로 사료된다.

#### 4. 적 요

최근의 농업은 농업환경을 보존하면서 생산성을 높이는 환경친화형농업으로 파쇄목퇴비와 같은 임산부산물을 이용한 과채류 생산농가가 증가되고 있는 실정이다. 이의 파쇄목퇴비에 대한 적정시용량 구명이 요구되어 2000년에는 수확기 연장 시험을 실시하였고, 2001년에는 파쇄목퇴비 시용량 구명 시험을 실시하였던 바, 그 결과는 다음과 같다.

- 가. 공시 파쇄목퇴비의 화학적특성을 보면 T-N율은 파쇄목:우분(1:1)에서 1.1%, 파쇄목:계분(6:1)에서 1.2%였음.
- 나. 시험후 토양의 화학적특성은 무기성분중 인산함량은 시용량이 증가할수록 다소 증가하는 경향이었고, 그 외 성분은 처리간 대차 없었음.
- 다. 토마토 화방절위는 1단절위는 7~8엽이었고, 2~6단절위는 처리간 대차 없었음.
- 라. 과실특성 조사결과 당도는 파쇄목:우분(1:1) 3,000kg/10a 시용구에서 5.2. Bx로 가장 높았고, 경도는 처리간 대차 없었음.
- 마. 처리별 수량은 파쇄목:우분(1:1) 3,000kg/10a 시용구에서 관행대비 7%, 파쇄목:우분(1:1) 4,000kg/10a 시용구에서 관행대비 8% 증수되었음.
- 바. 경제성분석 결과 소득은 파쇄목:우분(1:1) 3,000kg/10a 시용구에서 관행대비 7%, 파쇄목:우분(1:1) 4,000kg/10a 시용구에서 관행대비 9%높았음.
- 사. 친환경농업은 농업자재를 절감하는 방향을 고려하여 파쇄목퇴비 시용기준은 파쇄목:우분(1:1) 3,000kg/10a가 적정할 것으로 사료된다.

#### 5. 인용문헌

- 노재승, 윤홍배, 김이열. 2000. 농사시험연구보고서(농과원)
- 민영기. 1999. 농사시험연구보고서(충남도원)
- 신원교, 황연현, 정연옥, 이한생. 1996. 농업과학논문집(토양비료, 38(2)) : 321 ~ 325
- 강원도. 2000. 강원도통계연보.

경기도농업기술원. 1992. 농사시험연구보고서.

농림수산부. 2000. 농림수산통계연보.

원예시험장. 1994. 원예시험장연보.

채영. 2001. 농업기술정보(원예연구소)

## 6. 연구결과 활용제목

토마토 시설재배시 파쇄목퇴비 시용효과 (영농활용참고자료)