

## Trench 깊이가 마 괴경의 특성과 수량에 미치는 영향

박상구·강동균·김영호·정상환·최부술\*

### Effects of Trenching Depth on Tuber Characteristics and Yield in *Dioscorea opposita* Thunb

Sang Gu Park, Dong Kyoon Kang, Young Hyo Kim,  
Sang Hwan Chung and Boo Sull Choi\*

**ABSTRACT** : This experiment was conducted to determine effects of trenching depth on characteristics and yield of tubers in Chinese yam (*Dioscorea opposita* Thunb). Self-propelled trencher, "NF-827H" produced by KAWABE company, was used for trenching. When trenched, tuber's length and weight were longer and heavier, tuber's shape was better, and marketable tuber yield was remarkably increased than those of conventional plowing and soil preparation by a tractor. The size and yield of tubers were greatly enhanced by trenching in long-tuber variety than that in short-tuber variety. The depth of trenching is recommended to be more than 60cm for short-tuber variety and more than 80cm for long-tuber variety considering the size, shape and yield of the tubers.

**Key words** : Chinese yam (*Dioscorea opposita* Thunb), trencher, trenching depth

## 서 언

마 (*Dioscorea opposita* Thunb) 재배에 있어서 수익성을 높이기 위해서는 절대수량을 높이는 것이 필요하지만, 가공적성과 상품성을 고려할 때 괴경의 모양이 정상적으로 비대되도록 하는 것이 매우 중요하다. 마 괴경의 상품성과 수량성 향상을 위하여 일본에서는 파이프를 이용한 재배법이 실용화되고 있다 (政田敏雄, 1973). 우리 나라에서도 파이프를 이용한 재배법을 검토하였지만 (한 등,

1992) 실용화되지는 않았다. 또한 비닐공대의 이용 (Kim et al., 1992) 과 직경 6mm의 auger를 이용한 파구작성 (최 등, 1982) 등의 방법도 검토되었으나 실용성이 낮은 것으로 보여진다. 한편, 일본에서는 트랜처를 이용한 심경재배로 괴경의 비대를 좋게 하고 기형마의 발생을 줄여 마의 상품성을 높이고 있다 (권, 1995).

본 연구에서는 우리 나라 토양에서 트랜처를 이용한 마의 심경재배 효과와 트랜처 깊이에 따른 마 괴경의 형태적 특성 및 수량성의 변화를 검토하였다.

\* 경북농업기술원 (Kyongbuk Provincial ATA, Taegu 702 - 320, Korea)

< '99. 7. 5 접수 >

## 재료 및 방법

본 시험은 1998년에 경북농업기술원 북부시험장의 사양토 포장에서 트렌치 깊이를 단마는 30, 45, 60, 75cm, 장마는 40, 60, 80, 100cm로 달리하고, 단마와 장마의 공시재료별로 트랙타로 경운 정지하는 관행경운과 비교하여 난괴법 3반복으로 수행하였다. 단마는 "마1호", 장마는 "안동재래종"을 공시하였으며, 공시 트렌처는 일본의 KAWABE사에서 제작한 NF-827H이며, 트렌처 체인의 폭은 15cm이다.

50g 정도의 크기로 절단한 절편종근을 3월 5일에 전열온상에 치상하여 육아하였으며, 싹이 1mm 이상 자란 종근을 4월 3일에 1.2m 간격으로 작휴된 휴상에 60×20cm의 재식거리로 정식하였다. 시비량은 N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O-퇴비-석회=0.43-0.28-0.32-30-2ton/ha로 하였다. 질소와 가리질 비료는 기비 70%와 추비 30%의 비율로 시용하였으며, 그 외 비료는 전량 기비로 주었다. 질소질 비료의 추비는 6월 중순과 7월 중순 및 8월 중순의 3회에 걸쳐 균등 분시하였고, 가리질 비료의 추비는 7월 중순에 1회 시용하였다. 맹아가 되지 않은 주는 5월 22일에 보식을 하였으며, 마의 싹이 자라기 시작할 때 2m 정도 길이의 대나무지주를 세워주었다.

## 결과 및 고찰

### 1. 트렌치작업 소요시간

트렌치작업은 트렌처의 체인부가 회전하면서 원

하는 깊이까지의 토양을 폭 20cm 정도로 쇄토하는 것으로써 마 괴경이 자라는 부위의 토양을 부드럽게 하여준다. 트렌치작업에 소요되는 시간은 표 1에 나타내었다. 트렌치작업의 진행속도는 분당 2.25m이고 한번 회전하는데 20초가 소요되었으며, 1ha를 트렌치하는 데는 125시간이 소요되었다. 즉, 하루에 10a 정도를 트렌치 할 수 있었으며, 권(1995)에 의하면 트렌처의 작업능률에 있어 자주식 보행형의 경우 하루에 10a, 트랙타 견인형의 경우에는 하루에 20~30a 작업이 가능하다고 하였다.

Table 1. Labouring hours for trenching  
(Tested trencher : "NF-827H" produced by "KAWABE" company)

Trenching	Turning	Labouring hours (hours/ha)
2.25m /minute	20 seconds /time	125

### 2. 단마의 괴경 특성과 수량

표 2에서 30~75cm의 트렌치 깊이별로 괴경의 몸체길이는 21.8~25.7cm, 직경은 50.2~53.7mm, 평균무게는 234~264g으로 관행경운 재배의 괴경보다 커졌다. 괴경의 노두길이는 11.7~12.0cm로 트렌치 유무 및 트렌치 깊이 간에 차이가 없었으나 몸체길이는 트렌치 깊이가 깊을수록

Table 2. Characteristics of tubers at different trenching depth in short-tuber variety of chinese yam (cv. Ma 1)

Trenching depth (cm)	Tuber's					No. of tubers /plant			No. of bifurcations /tuber	Tuber's shape (1~9) †	Tuber's velamen (1~9) †
	Length (cm)			Dia-meter (mm)	Wt. (g)	> 260g	< 260g	Total			
	Head	Body	Total								
CP <sup>‡</sup>	11.7	18.6	30.3	45.3	230	0.48	0.97	1.45	0.4	7	5
30	11.7	21.8	33.5	50.2	234	0.58	0.87	1.45	0.3	3	3
45	12.0	24.9	36.9	53.0	247	0.71	0.82	1.53	0.2	2	2
60	11.8	25.5	37.3	53.7	259	0.75	0.72	1.47	0.1	1	1
75	11.9	25.7	37.6	52.9	264	0.76	0.70	1.46	0.0	1	1
LSD (.05)	NS	1.6	1.0	3.5	12	0.09	0.15	NS	0.1	-	-

† (1) normal, (9) extremely malformed. † (1) smooth, (9) extremely rough.

‡ Conventional plowing and soil preparation by a tractor.

길어져 75cm 트렌치에서 25.7cm로 가장 길었으며, 괴경의 직경은 30cm 트렌치에서는 50.2mm였으나 45cm 이상 트렌치에서는 53mm 내외로 커졌다. 평균 괴경중은 트렌치 깊이가 깊어 질수록 무거워져 75cm 트렌치에서 264g으로 가장 크게 나타났다. 트렌치 깊이별로 260g 이상의 상등급 마의 수는 주당 0.58~0.76개로 관행경운의 0.48개보다 많았으며, 특히 60cm 이상의 트렌치에서 주당 상등급 마의 수가 0.75개 이상으로 크게 증가하였다. 관행경운에서는 괴경당 분지의 수가 0.4개로 분지의 발생이 많았으며, 괴경의 모양을 1(정상형태)~9(기형으로 심하게 변형됨)로 볼 때 그 정도가 7로써 괴경의 모양이 심한 기형으로 변형되었다. 또한 괴경 표면의 거칠기를 1(매끄러움)~9(매우 거침)로 볼 때 관행경운으로 재배한 괴경의 표면은 거칠기의 정도가 5로써 다소 거칠었다. 반면에 트렌치를 할 경우 트렌치 깊이가 깊을수록 괴경의 모양이 점차 좋아졌으며, 특히 60cm 이상 트렌치에서는 분지의 발생이 거의 없었다.

괴경의 수량을 표 3에서 보면, 45cm 이상 트렌치를 할 경우 ha당 괴경의 생체중이 31.18~31.99톤으로 관행경운의 27.78톤에 비하여 13~15% 증대되었다. 더구나 상등급 마의 비율이 71~73%로 관행경운의 54%보다 크게 높아져 ha당 상등급 마의 수량이 22.31~23.33톤으로 관행경운의 14.86톤에 비하여 50~57%나 증수되었다. 즉, 트렌치를 하여 마를 재배하면 괴경이 발육하는 부위의 토양이 부드러워져 괴경의 크기와 모양이 좋아지고(표 2) 수량이 증가되며, 특히 상품성이 높은 상등급 마의 수량 증가가 현저하였다. 이와 계(1996)

에 의하면 마는 심근성 식물로 토질이 두드러지고 토심이 깊은 곳이 좋다고 하였으며, Kim et al. (1992)은 비닐공대를 이용하여 마를 재배하면 토양이 부드러워 괴경의 발육이 좋아져 수량이 증대된다고 하였다. 단마에 있어서 45cm 이상의 트렌치에서는 트렌치 깊이에 따른 괴경의 수량 차이가 없었지만 괴경의 모양과 분지의 발생정도, 상등급 마의 비율 등을 볼 때 60cm 이상으로 트렌치하는 것이 좋다.

### 3. 장마의 괴경 특성과 수량

표 4에서 40~100cm의 트렌치 깊이에 따라 장마의 괴경장이 63.2~82.6cm, 괴경직경이 36.4~37.0mm, 평균괴경중이 222~262g으로 관행경운의 괴경보다 커졌다. 트렌치 깊이에 따른 괴경직경의 차이는 없었으나 괴경장과 평균 괴경중은 트렌치 깊이가 깊을수록 커져서 100cm 트렌치에서 괴경장이 82.6cm, 평균괴경중이 262g으로 가장 컸다. 한편, 단마에서는 노두장이 트렌치 깊이에 간에 차이가 없었으나(표 2) 장마에서는 트렌치 깊이가 깊을수록 노두장이 길어졌다. 관행경운 및 60cm 이하의 트렌치에서는 260g 이상의 상등급 마의 수가 260g 미만의 중·하등급 마의 수보다 적은 반면에 80cm 이상의 트렌치에서는 상등급 마의 수가 중·하등급 마의 수보다 많아졌다. 관행경운 및 40cm 트렌치에서는 괴경의 분지발생이 많으면서 모양이 나쁘고 표면도 거칠게 나타났으나 80cm 이상 트렌치에서는 괴경의 분지발생이 없고 모양이 좋으면서 표면도 매끄러웠다.

Table 3. Yield of tubers at different trenching depth in short-tuber variety of chinese yam (cv. Ma 1)

Trenching depth (cm)	Fresh weight of tubers (ton/ha)			% of marketable tubers
	Marketable	Small	Total	
CP	14.86(100) c	12.92 a	27.78(100) b	54 b <sup>†</sup>
30	17.36(117) b	10.93 ab	28.29(102) b	61 b
45	22.31(150) a	9.07 b	31.18(113) a	71 a
60	23.05(155) a	8.75 b	31.80(114) a	73 a
75	23.33(157) a	8.66 b	31.99(115) a	73 a

<sup>†</sup> DMRT(5%).

Table 4. Characteristics of tubers at different trenching depth in long-tuber variety of chinese yam (cv. Domestic variety)

Trenching depth (cm)	Tuber's					No. of tubers /plant			No. of bifurcations /tuber	Tuber's shape (1~9) †	Tuber's velamen (1~9) †
	Length (cm)			Dia-meter (mm)	Wt. (g)	> 260g	< 260g	Total			
	Head	Body	Total								
CP <sup>§</sup>	23.2	32.5	55.7	33.8	211	0.47	0.77	1.24	0.9	7	7
40	26.1	37.1	63.2	36.4	222	0.47	0.77	1.24	0.7	5	5
60	26.2	42.9	69.1	36.9	235	0.64	0.63	1.27	0.3	3	3
80	26.7	49.3	76.0	37.0	257	0.67	0.65	1.27	0.0	1	1
100	30.5	52.1	82.6	36.5	262	0.71	0.55	1.26	0.0	1	1
LSD (.05)	1.8	3.0	2.6	2.0	11	0.07	0.12	NS	0.3	-	-

† (1) normal, (9) extremely malformed. † (1) smooth, (9) extremely rough

Table 5. Yield of tubers at different trenching depth in long-tuber variety of chinese yam (cv. Domestic variety)

Trenching depth (cm)	Fresh weight of tubers (ton/ha)			% of marketable tubers
	Marketable	Small	Total	
CP	13.01 (100) c	8.75 a	21.76 (100) c	60 c <sup>†</sup>
40	13.84 (106) c	8.98 a	22.82 (105) bc	61 c
60	17.69 (136) b	7.08 ab	24.77 (114) ab	71 b
80	21.11 (162) a	6.16 b	27.27 (124) a	77 ab
100	22.36 (172) a	5.05 b	27.41 (126) a	82 a

† DMRT (5%).

괴경의 수량을 표 5에서 보면, 100cm 트렌치에서 ha당 생체중이 27.41톤으로 관행경운의 21.76톤에 비하여 26% 증수되었으며, 상등급 마의 비율이 82%로 관행경운의 60%보다 크게 높음에 따라 상등급 마의 수량은 관행경운보다 무려 72%나 증수되었다. 80cm 트렌치에서도 ha당 괴경의 생체수량이 27.27톤, 상등급 마의 수량이 21.11톤이나 되어 100cm 트렌치구와 차이가 없었으며, 괴경의 분지 발생정도 및 모양(표 4) 등을 고려할 때 장마는 80cm 이상으로 트렌치하는 것이 좋다. 한편, 관행경운에 대비하여 트렌치에 의한 괴경의 생체수량과 상등급 마의 수량 증가율이 단마(표 3)보다 장마에서 높아 장마의 트렌치 효과가 단마보다 컸다.

마는 심근성 작물로서 지하부인 괴경을 이용하

기 때문에 토심이 깊은 미세사양토에서 품질이 우수한 괴경이 생산된다. 마 괴경은 조직이 매우 연하고 비대가 급격히 이루어지기 때문에 토양물리성이 나쁘면 기형으로 되기 쉽고 비대도 불량해진다. 따라서 위에서 살펴 본 바와 같이 트렌처를 이용한 심경으로 괴경이 자라는 부위의 토양을 부드럽게 해주면 괴경의 수량과 상품성을 현저하게 향상시킬 수 있다.

## 적 요

마 재배에 있어서 트렌처를 이용한 심경재배 효과와 트렌치 깊이에 따른 괴경의 형태적 특성 및 수량성의 변화를 자주식 보행형 트렌처인 "NF-827H"를 공시하여 검토한 결과를 요약하면 다음과

같다.

트렌치를 이용한 심경으로 마를 재배하면 관행 경운에 비하여 피경의 크기가 커지면서 모양이 좋아지고 상품성이 높은 피경의 수량이 크게 증가되었다. 트렌치에 의한 심경재배 효과는 단마보다 장마에서 크게 나타났으며, 피경의 크기와 모양 및 수량성을 고려할 때 단마는 60cm 이상, 장마는 80cm 이상으로 트렌치하는 것이 좋다.

## LITERATURE CITED

- Kim, C. K., Y. J. Oh and C. H. Kim. 1992. The effects of cultural practices on growth and yield of yam (*Dioscorea opposita* Thunb.). J. Korean Society of International Agriculture 4 (2) : 157 - 164.
- 최인식, 조진태, 박부규. 1982. 파구작성법에 따른 산약(장마) 재배법 확립 시험. 충북농촌진흥원 시험연구보고서 : 346-350.
- 한중환, 윤영환, 강동주. 1992. 마 파이프재배에 의한 생력화 시험. 경남농촌진흥원 시험연구보고서 : 119-130.
- 권중국. 1995. 일본의 마 생력기계화 재배기술. 연구와 지도 35(4) : 138-141.
- 이정일, 계봉명. 1996. 약용작물의 이용과 신재배기술. 선진문화사. pp. 161-169.
- 政田敏雄. 1973. 自然薯中パイフ栽培がごまる. 現代農業 8月號 : 156-157.