

고구마 경엽절제가 생육 및 수량에 미치는 영향

김익제*† · 손석용** · 이재웅* · 유인모* · 이철희* · 김태수*

*충북농업기술원, **충북대학교 농과대학

Effects of Clipping on Growth and Yield in Sweet Potato

Ik Je Kim*†, Seok Yong Son**, Jae Wung Lee*, In Mo Ryu*, Cheol Hee Lee*, and Tae Su Kim*

*Chungbuk Agricultural Research and Extension Services, Cheongwon 363-880, Korea

**Dept. of Agronomy, College of Agriculture, Chungbuk National University, Cheongju 361-736, Korea

ABSTRACT: This study was undertaken to learn what ratio of clipping top was the most optimum for minimizing of the decrease of root yield of over 50 g in sweetpotato at early cultivation. The test variety was "Shinyulmi" which was transplanted for early cultivation on April 18. The ratios of clipping top were 5, 10, 15, 20, and 25 percents. The date of clipping top was June 20 when the shoots were transplanted for double cropping. The total length of vine, the number of branches per plant, the number of tuberous roots over 50 g and average root weight over 50 g were not affected by clipping top. The ratio of root yield over 50 g was lower over 20 percents of clipping top. The fresh weights per plant of top and bottom were similar as compared control with 15 percents of clipping top. In conclusion, the optimum ratio of clipping top was 15 percents for maximizing of the production of the shoots in sweetpotato for double cropping.

Keywords: sweetpotato, clipping top, transplanting.

고구마(*Ipomoea batatas*(L.) Lam)는 건물생산량이 많은 전분작물로 재배적지가 광범위하고, 생육기간 조절이 용이하며, 내재해 및 내병성에 강한 것 등 재배상 유리한 점도 많지만, 생력화가 어려운 단점이 있다. 특히 고구마 재배를 위해서는 씨고구마 저장 및 육묘 등의 노력이 필요한데, 농촌진흥청 연구결과(1999)에 의하면 종묘비로 경영비의 21%가 소요되고, 육묘에 소요되는 노동시간은 총 노동시간의 22%가 투입된다고 한다. 이러한 단점을 해소하기 위하여 Ahn *et al.*(2000)은 고구마 줄기 묘를 10월 중순에 5°C 이상의 터널피복하여 월동시키면 이듬해에 묘 사용이 가능하며, 씨고구마를 이용한 재배와 수량 차이는 없었다고 하였고, 그 외에도 절편최야재배를 위하여 고구마를 두부에서 미부 방향으로 50 g 내외를

잘라 최야직파하는 연구(Jeong *et al.*, 1984)와 기내배양된 고구마의 뿌리조직으로부터 재분화 연구(Kim *et al.*, 1992) 등 육묘노력 절감을 위한 연구가 활발히 이루어지고 있다. 묘의 효과적인 활용을 위한 연구로는 삼식 전 처리에 의한 고구마 묘의 활력 증진을 위하여 Lee *et al.*(1990)은 atonic과 choline chloride를 묘에 24시간 침지한 후 삼식한 결과 증수 효과가 있었고, Jeong(1996)은 NAA 50 ppm을 묘 절단부위에 1시간 침지 후 삼식한 결과 총저수량이 33% 증대되었다고 하였다. 또한 고구마 생육기간 중에 묘를 채취할 수 있는 방법이 묘 생력 생산의 한가지 방법이라고 생각되어지는데, Nam *et al.*(1996)에 의하면 4월 20일 삼식이 5월 20일 삼식에 비하여 삼식 후 50~90일에 지상부 건물중이 무거웠다고 하여 2모작 삼식기인 6월 중순에 조기재배 중인 고구마에서 묘 채취의 가능성을 시사하고 있었다. 이와 같이 고구마 조기재배에서 묘를 채취하여 2모작에 삼식하기 위해서는 수량감을 최소화 할 수 있는 경엽절제 정도가 구명되어야 하고, Ahn *et al.*(2000)의 고구마 경엽의 월동에 의한 육묘방법과 조기재배 중인 고구마에서 묘를 생산하는 방법을 절충할 경우 고구마 종저의 1회 생산으로 연속적인 묘를 편리한 방법으로 확보하여 고구마재배의 획기적인 신기술로 정착될 가능성이 있고, 고구마 조기재배면적을 신속하게 파악하여 농가에 통보하면 경엽절제 정도의 조절로 조기재배 생산량을 감소시켜 홍수 출하를 방지 할 수 있으며, 조기재배에서 다량의 묘 채취에 의한 2모작 재배면적 증가로 생산량 증대도 가능하여 고구마 가격조정 기능이 있을 것으로 생각되어 고구마 재배 농가에 파급되는 효과가 대단할 것이라고 생각되어진다.

재료 및 방법

본 시험은 1999년부터 2000년까지 2년간 충북농업기술원 전작포장에서 수행하였다. 신을미를 시험재료로 하여 가온 온실 내에서 2월 22일에 씨고구마를 파종하였고, 4월 18일에 개

†Corresponding author: (Phone) +82-43-219-2635 (E-mail) kimij2000@netian.com <Received July 17, 2001>

량비닐멀칭 방법으로 삼식하였다. 시비량은 N-P₂O₅-K₂O (55 - 63 - 156 kg/ha)을 삼식 전 전면전층으로 사용하였고, 재식거리는 휴폭 75 cm에 주간 20 cm로 1주 1개체 삼식하였다. 경엽 절제 시기는 삼식 63일 후인 6월 20일에 반복 당 10개체의 지상부 생체중을 측정하고 후 전정가위로 5, 10, 15, 20 및 25%의 경엽을 절제하였다. 지상부 및 지하부의 생체 및 건물중은 경엽절제 후 10일 간격으로 수확기인 8월 20일까지 6회 조사하였고, 시험구 면적은 18 m²으로 하였으며, 시험구 배치는 난괴법 3반복으로 하였다. 수확기에 주만장, 총만장, 주만 절수 및 분지수 등의 지상부 특성과 개체당 상저수, 개체당 상저중, 상저평균중, ha당 총저수량, ha당 상저수량 및 상저비율 등의 지하부 특성을 농촌진흥청 시험연구 조사기준(1995)에 의하여 조사하였다.

결과 및 고찰

지상부 생체중 및 건물중 변화

고구마 조기재배를 위하여 4월 18일 삼식 후 63일의 생육 특성은 Table 1과 같고, 지상부 경엽절제 정도에 따른 지상부 생체중의 경시적 변화는 Table 2와 같다.

지상부의 생체중에 있어서 경엽 무절제와 비교하여 절제 후 40일까지는 5% 절제가 같은 수준이었고, 10% 이상의 절제에서 차이가 있었다. 절제 후 51일에서는 10% 절제까지 동일 수준이었으며, 수확기인 절제 후 61일에서는 15% 절제까지 같은 수준이어서 모든 처리가 같은 재식거리이었던 점을 감안할 때 고온기인 7월 30일 이후에 지상부 생육속도가 빨라 지상부 절제에 대한 지상부 생체중의 보상 효과가 있었던 것으로 판단되었다. 또한 지상부 건물중의 변화는 Table 3과 같은데, 무절제와 비교하여 절제 후 30일에 10% 절제까지 같았고, 그 이후는 15% 절제까지 동일 수준이어서 지상부 경엽절제에 따른 회복이 지상부 생체중에 비하여 신속하게 진행되었다.

지하부 생체중 및 건물중의 변화

지상부 경엽절제 정도에 따른 지하부 생체중의 경시적 변화는 Table 4와 같다. 지상부 경엽 무절제와 비교하여 절제 후 30일까지는 5% 절제와 동일 수준이었으나, 그 이후에는 과근의 비대정도가 급속하게 이루어져 수확기에는 15% 절제까지 동일 수준이었는데, 이는 지상부 생체중의 변화와 동일하여 고온조건에서의 생육량의 증대가 지상부 및 지하부에서 같이 일어났음을 알 수 있었다. 지하부 건물중의 경시적 변화는 Table

Table 1. Growth characteristics of sweetpotato before clipping top .

Length of main vine (cm)	Total length of vine (cm)	No. of branches per plant	Fresh weight of top (g/plant)	Dry weight of top (g/plant)	Fresh weight of root (g/plant)	Dry weight of root (g/plant)
51	175	5.6	190.2	32.3	22.9	8.0

Table 2. Temporal changes of fresh weight of top by percents of clipping top in sweetpotato.

Percent of clipping top (%)	Fresh weight of top (g/plant)					
	Jun. 30	Jul. 10	Jul. 20	Jul. 30	Aug. 10	Aug. 20
0	239 a	293 a	362 a	437 a	511 a	603 a
5	222 ab	273 ab	339 ab	415 ab	491 ab	597 ab
10	207 b	256 b	322 b	397 b	475 ab	573 ab
15	190 bc	235 bc	297 bc	372 bc	456 b	559 abc
20	172 bc	215 bc	272 bc	340 bc	415 bc	513 bc
25	161 c	199 c	254 c	318 c	389 c	482 c

Means in a column not followed by the same letter are significantly different at p≤0.05 based on Duncan's multiple range test.

Table 3. Temporal changes of dry weight of top by percents of clipping top in sweetpotato .

Percent of clipping top (%)	Dry weight of top (g/plant)					
	Jun. 30	Jul. 10	Jul. 20	Jul. 30	Aug. 10	Aug. 20
0	35.9 a	41.0 a	46.9 a	52.3 a	58.3 a	68.0 a
5	35.5 a	40.8 a	47.5 a	53.8 a	56.0 a	67.3 a
10	33.0 ab	38.3 ab	44.9 ab	51.6 a	54.6 a	64.6 a
15	30.2 b	35.1 b	41.4 b	48.2 ab	52.3 ab	63.6 a
20	27.5 b	32.1 b	37.9 b	44.2 b	47.6 b	58.5 b
25	27.2 b	31.8 b	38.0 b	43.0 b	45.0 b	55.4 b

Means in a column not followed by the same letter are significantly different at p ≤0.05 based on Duncan's multiple range test

Table 4. Temporal changes of fresh weight of root by percents of clipping top in sweetpotato .

Percent of clipping top (%)	Fresh weight of root (g/plant)					
	Jun. 30	Jul. 10	Jul. 20	Jul. 30	Aug. 10	Aug. 20
0	39.0 a	65.9 a	136 a	231 a	369 a	498 a
5	37.1 a	61.5 ab	127 ab	215 ab	347 ab	491 a
10	34.8 b	57.6 b	120 b	205 ab	334 ab	471 a
15	32.5 bc	53.4 bc	110 b	187 b	317 ab	439 ab
20	30.1 c	49.0 c	100 bc	172 b	285 b	406 b
25	28.3 c	45.8 c	92.9 c	160 b	266 b	373 b

Means in a column not followed by the same letter are significantly different at $p \leq 0.05$ based on Duncan's multiple range test.

Table 5. Temporal changes of dry weight of root by percents of clipping top in sweetpotato .

Percent of clipping top (%)	dry weight of root (g/plant)					
	Jun. 30	Jul. 10	Jul.20	Jul.30	Aug. 10	Aug. 20
0	12.6 a	21.0 a	42.9 a	70.1 a	106.6 a	137.9 a
5	12.0 ab	19.6 ab	39.9 ab	65.4 a	100.5 a	135.5 a
10	11.2 ab	18.4 ab	37.8 ab	62.4 ab	96.0 ab	130.4 ab
15	10.5 b	17.1 b	34.8 b	57.0 b	92.3 ab	122.2 ab
20	9.8 b	15.7 b	31.7 b	52.6 b	83.3 b	113.4 b
25	9.2 b	14.7 b	29.5 b	49.2 b	77.9 b	104.5 b

Means in a column not followed by the same letter are significantly different at $p \leq 0.05$ based on Duncan's multiple range test.

Table 6. Effects of ratio of clipping top on growth and fresh weight of top in sweetpotato .

Percent of clipping top (%)	Length of main vine (cm)	Total length of vine (cm)	No. of nodes on main vine per plant	No. of branches per plant	Fresh weight of top (ton/ha)
0	295 a	1,014 a	50 a	5.7 a	4.01 a
5	291 a	997 a	48 ab	5.8 a	3.97 ab
10	280 a	962 a	46 abc	5.6 a	3.81 ab
15	269 ab	943 a	45 abc	5.7 a	3.72 abc
20	252 bc	922 a	45 bc	5.8 a	3.42 bc
25	227 c	871 a	41 c	5.9 a	3.21 c

Means in a column not followed by the same letter are significantly different at $p \leq 0.05$ based on Duncan's multiple range test.

Table 7. Effects of ratio of clipping top on root yield and yield components in sweetpotato .

Ratio of clipping top (%)	No. of marketable root	Av. weight of marketable root (g)	Total root yield (ton/ha)	Marketable root yield (ton/ha)	Percent of marketable root yield
0	1.6 a	151 a	1.74 a	1.61 a	93 a
5	1.6 a	151 a	1.71 a	1.61 a	94 a
10	1.6 a	146 a	1.71 a	1.56 a	91 a
15	1.6 a	142 a	1.69 ab	1.52 ab	90 a
20	1.4 ab	141 a	1.57 ab	1.32 bc	84 b
25	1.2 b	141 a	1.43 b	1.13 c	79 c

Means in a column not followed by the same letter are significantly different at $p \leq 0.05$ based on Duncan's multiple range test.

5에서 보는 바와 같이 지상부 경엽절제 후 40일에는 무절제와 10% 이하의 절제에서 같았고, 그 이후는 15% 절제까지 같은 수준이었는데, 지상부 건물중에 비하여 무절제와 10% 절제의 동일 수준 시점이 10일 정도 지연되어 지상부 건물생산력 증대에 대한 순차적 반응으로 지하부 건물중이 증대되었다.

경엽절제 비율에 따른 지상부 특성

지상부 경엽절제 정도에 따른 지상부의 생육특성은 Table 6에서 보는 바와 같이 주만장은 채취정도가 많아짐에 따라 짧아지는 경향이었고, 총만장은 주만장과 비슷한 경향이었으나 통계적으로 동일하였으며, 개체당 주만절수도 채취정도가 많

아짐에 따라 적었고, 분지수는 채취정도에 영향을 받지 않았다. 지상부 경엽절제율의 증가는 주만장 및 주만절수를 감소시켜서 10a당 경엽중을 감소시켰는데 이는 경엽절제 비율이 많을 수록 경엽 수량이 적었다는 보고(Nam, 1999)와 일치하였고, 무절제와 비교하여 15% 절제까지는 동일한 수준이었다.

경엽절제 비율에 따른 지하부 특성

지상부 경엽절제 정도에 따른 지하부의 생육특성은 Table 7에서 보는 바와 같이 무절제와 비교한 개체당 상저수는 지상부 경엽 무절제에 비하여 15% 절제까지는 같은 수준이었으나, 그 이후는 채취량이 많아짐에 따라 감소하였고, 상저평균중은 지상부 경엽절제에 따른 변화가 없었다. 총저수량은 무절제와 비교하여 20% 절제까지 동일하였고, 상저수량은 15% 절제까지 같은 수준이었는데, 이는 절제율이 높아짐에 따라 상품화 비율이 낮아졌기 때문이었고, 엽병채취 시기가 늦고 정도가 많을 수록 고구마 상품화 비율이 낮았다는 보고(Nam *et al.*, 1994)와 일치하였다. 이상의 결과에서 조기재배 삼삭 후 63일에 15%의 지상부 경엽절제에 의한 묘 생산이 조기재배 수량감소 최소화 및 2모작 재배용 묘의 다량 확보면에서 유리한 것으로 판단되었다.

적 요

조기재배 고구마에서 2모작 재배용 묘를 생산하기 위하여 조기재배의 수량감소를 최소화하고, 2모작용 묘를 최대 생산하기 위한 최적 지상부 경엽절제에 대한 시험 결과는 다음과 같았다.

1. 무절제와 비교한 지상부 및 지하부의 생체중과 건물중은 15% 경엽절제 이하에서 수확기에 동일수준이었다.
2. 경엽절제 정도가 많아짐에 따라 지상부 경엽중의 감소는 주만장과 주만절수의 감소가 원인이었다.

3. 총저중이 20% 경엽절제까지 같은 수준이었던 것에 대하여 50 g 이상의 상저중은 15% 경엽절제까지 무절제와 비교하여 동일 수준이었던 것은 경엽절제 정도가 많아짐에 따라 50 g 이하의 설저의 증가로 상품화율이 감소했기 때문이었다.

인용문헌

- Ahn, Y. S., B. C. Jeong, M. N. Chung, Y. B. Oh, Y. S. Song, K. S. Min and Y. K. Kang. 2000. Optimum culture conditions of sweetpotato stem cut for shoot-transplant production during winter. *Korean J. Crop Sci.* 45(6) : 382-386.
- Annual Research Report. 1999. Labor input hours of working stages in crops, RDA, pp. 36-37.
- Jeong, B. C. 1996. Effects of preliminary treatment on vine cuttings before transplanting on growth and yield in sweetpotato. *RDA. J. Sci.* 38(2) : 129-134.
- Jeong, S. K. Oh, K. Y. Park and S. P. Rho. 1986. Effects of fertilize amount, planting density and date on growth and tuber root yields in planting sprout root pieces of sweet potato. *Res. Rept. RDA(Crops)* 28(2) : 184-188.
- Kim, J. H., H. Jung, S. W. Park and J. H. Jeon. 1992. Plant regeneration of sweet potato(*Ipomoea batatas* L.) from root tissue cultured vitro. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 33(2) : 111-117.
- Lee, H. S., C. K. Kang and G. H. Ryu. 1990. Influence of atonic and choline chloride by socking treatment on the growth aspect, root tuber yield and quality in sweet potato. *Res. Rept. RDA(C.P.)* 32(3) : 39-48.
- Nam, S. Y. 1999. Effects of source-sink relationship on growth and yield in sweet potato(*Ipomoea batatas* L.). *Chungbuk National University. Ph. D. Dissertation.* pp. 11-25
- Nam, S. K. Jong, C. W. Rho and I. J. Kim. 1996. Change of growth and yield of sweet potato by transplanting date. *RDA. J. Agri. Sci.* 38(2) : 135-142.
- Nam, C. W. Rho, I. J. Kim, S. K. Park and S. K. Jong. 1994. Effect of cutting date and ratio on growth, yield and income in sweet potato. *chungbuk Agri. Sci.* 1 : 36-43.