

고구마 줄기묘의 월동육묘 적정조건

안영섭*† · 정병춘* · 정미남* · 오용비* · 송연상* · 민경수** · 강윤규***

*호남농업시험장 목포시험장, **전남대학교, ***한국농업전문학교

Optimum Culture Conditions of Sweetpotato Stem Cut for Shoot-transplant Production during Winter

Young-Sup Ahn*†, Byeong-Choon Jeong*, Mi-Nam Chung*, Yong-Bee Oh*,
Yeon-Sang Song*, Kyung-Soo Min** and Yun-Kyu Kang***

*Mokpo Exp. Sta., National Honam Agr. Exp. Sta., RDA, Muan 534-830, Korea

**Agricultural College, National Chonnam University, Kwangju 500-757, Korea

***Korea National Agricultural College, RDA, Hwasung 445-890, Korea

ABSTRACT: This study was conducted to know the optimum conditions for overwinter culture of sweetpotato stems in PE film house. The stems will be used as transplant shoots in the next year instead of sprouts produced from storage roots. Sweetpotato stems were cut at field on harvest season and planted in PE film house under three different conditions of PE film mulching, tunnel, or mulching plus tunnel in comparison with the non-treatment of PE film on October 10 and November 10. The survival rate of sweetpotato stems, which was evaluated on April 10 after overwinter, was higher in the treatment planted on October 10 than that on November 10, and with PE film treatments, it was higher in tunnel or mulching plus tunnel than that of the non-treatment of PE film. The survival rate of sweetpotato stems to planting densities was 95~96% in 10×2 cm (333 stems/m²) or in 10×4 cm (250 stems/m²) when compared with 10×2 cm (500 stems/m²). The survival rate under low temperature showed 95% until 20 days at $5 \pm 1^\circ\text{C}$, and 0% within 5 days at $2 \pm 1^\circ\text{C}$. From these results, it was concluded that there were optimum conditions that cutting time is middle October, planting density is 10×3 cm, and minimum maintenance temperature is 5°C in growing conditions of sweetpotato stems. Root yield produced by transplanting shoots using the stems was similar to yield by shoots produced from roots, and the survival rate was not different among varieties.

Keywords : sweetpotato, stem, sprout, culture, overwinter.

고구마(*Ipomoea batatas*(L.) Lam) 재배에서 묘의 생산은 상품성있는 괴근생산을 위해 대단히 중요한 초기 단계로서, 과

거부터 현재까지 씨고구마의 파종에 의해 삼식묘를 생산하는 것이 일반적인 방법이었다(조, 1990; 농촌진흥청, 1996). 씨고구마의 파종에 의해 묘를 생산하기 위해서는 먼저 가을 수확기인 10월 하순~11월 초순부터 다음해 씨고구마 파종기인 2월 상순(조기재배)~4월 상순(만기재배)까지 씨고구마를 적절한 저장조건(온도 12°C , 상대습도 85~90%)의 저장고에 저장하여야 하며, 파종기가 되면 조기재배의 경우 저장고구마를 가온이 가능한 묘상에 파종하여 싹을 틔우게 되므로, 씨고구마의 저장 및 육묘에 소요되는 노동력은 총 투하노동시간의 21.7%인 16.7시간/10a이 소요되고, 경영비에 있어서도 종묘비로만 21%를 점유하므로 씨고구마에 의해 삼식묘를 생산하는데 많은 노동력과 비용이 소요되었다(농촌진흥청, 1999).

따라서 본 연구는 고구마 수확시기에 괴근 수확을 위해 제거해야 하는 고구마줄기를 예취하여 월동 재배할 수 있는 조건을 구명하여 이듬해에 본포 삼식묘로 활용함으로써 고구마묘 생산을 위해 씨고구마를 저장하거나, 씨고구마 파종 및 묘 생산에 소요되는 노력과 씨고구마 비용을 절감하여 고구마 재배 농가의 노력절감 및 소득증대에 기여하고자 하였다.

재료 및 방법

본 시험에 사용된 공시 줄기묘 품종은 “울미”로서 포장에서 괴근 수확전에 고구마줄기의 선단부위 30~40 cm를 예취하여 비닐하우스내에 삼식하여 다음과 같이 시험하였다. 무가온 상태에서 월동을 위한 PE필름 적정 피복방법 및 삼식시기 구명을 위해 무멀칭을 대조로 멀칭, 터널, 멀칭+터널처리 등 4처리로 '98년과 '99년 2개년에 걸쳐 10월 10일과 11월 10일에 처리별 1.2 m² 3반복에 400개씩을 삼식하여 시험하였으며 터널 피복은 11월 10일부터 실시하였다. 또한 적정 삼식밀도를 구명하기 위하여 10월 10일에 예취된 줄기를 삼식밀도 10×2 (500

†Corresponding author: (Phone) +82-61-453-2498 (E-mail) ysahn21c@rda.go.kr <Received October 6, 2000>

주/m²), 10×3(333주/m²), 및 10×4 cm(250주/m²)로 처리하여 터널피복에 의해 시험하였으며, 저온에서의 줄기묘 생존기간 구명을 위해 포장에서 채취된 줄기 5본을 와그너 풋트에 삽식하여 상온재배로 발근을 확인한 삽식후 20일부터 BOD incubator를 이용하여 5±1°C 및 2±1°C 등 2처리로 저온처리 일수별 생존율을 검토하였다. 줄기묘의 묘생산성은 익년 2월 10일에 씨고구마를 파종하여 씨고구마에 의해 생산된 묘를 대비로 4월 10일부터 6월 10일까지 10일 간격으로 채묘하여 채묘수의 누계에 의해 묘생산성을 시험하였는데, 채묘후에는 씨고구마에 의한 묘 생산시의 묘 생산량 증대 및 건묘 생산을 위해 표준재배법으로 사용되는 시비법에 준하여 질소비료(요소)를 시비하고 관수하여 관리하였다. 또한 씨고구마묘를 대비로 줄기이용묘의 본포 생산성을 검토하기 위하여 줄기묘 포장채취시기 및 비닐 피복처리별로 시험구별 12m², 3반복에 75×20 cm 간격으로 4월 10일에 조기재배 방법에 의해 개랑비닐멀칭방법으로 삽식하여 표준재배법에 준하여 관리하고 삽식후 120일이 되는 8월 10일에 수확하여 본포 생산성을 검토하였으며, 품종별 줄기묘의 월동후 생존율 차이점을 비교하기 위해 “신천미” 등 7품종에 대하여 10월 10일에 수확시기의 줄기를 예취하여 10×3 cm 간격으로 비닐하우스내에 삽식한후 터널처리에 의해 월동시켜 다음해 3월 20일에 각 품종별 생존율을 조사하였다.

결과 및 고찰

PE필름 피복방법별 줄기묘의 월동후 생존율 및 적정 삽식 시기

작물재배에서 생육에 중요한 보온, 보습 및 수량 증수에 효과가 크고, 연중 전천후로 작물생산을 가능하도록 한 PE필름(비닐)의 이용영역은 모든 작물재배에 확대되어 있다. 고구마 재배에 있어서도 묘상으로부터 포장재배에 이르기까지 PE필름이 사용되고 있는데, 묘상에서는 보온, 보습 효과를 위해 터널처리에 사용되고, 포장에서는 토양보습에 의한 발근 증대로 활착율을 높이고, 보온효과가 뛰어나며, 잡초 성장을 억제하여 제초에 따른 노력 절감 등을 위해 멀칭처리에 주로 이용되고 있다. 따라서 동계 무가온 상태의 비닐하우스내에 PE필름의 피복방법과

Table 1. Survival rate of sweetpotato stems on April 10 after overwinter by PE film treatments in PE film house and two planting dates.

Planting date	Survival rate of stems (%)				
	PE film non-treatment	PE film mulching	PE film tunnel	PE film mulching +tunnel	Mean
Oct. 10	79	82	96	98	89
Nov. 10	77	80	94	96	87
Mean	78	81	95	97	88

삽식시기를 달리하여 무피복을 대비로 PE필름의 보온에 의한 줄기묘의 생존율을 시험한 결과는 Table 1에서 보는바와 같이 PE필름 피복방법에 있어서는 줄기묘의 비닐하우스내 삽식시기 10월 10일과 11월 10일 모두 무피복 또는 PE필름 멀칭처리구에서 78~81%의 생존율을 나타내는데 비해 터널 또는 멀칭+터널처리에서 95~97%의 높은 생존율을 보였다. 이는 터널 또는 멀칭+터널처리는 Fig. 1에서 보는바와 같이 외부 또는 비닐 무피복 처리에 비해 최저 3~5°C 이상의 보온 효과가 있기 때문으로 판단되었다. 그러나 멀칭+터널처리는 묘상을 멀칭하고 PE필름에 구멍을 뚫고 줄기묘를 삽식해야 하므로 터널처리에 비해 노력과 비용이 추가로 소요되고, 관수시에 수분 유실량이 많아 터널처리가 적절한 피복처리 방법으로 생각되었다. 줄기묘의 적정 삽식시기는 무피복 및 PE필름 피복처리 모두 11월 10일에 비해 10월 10일 삽식이 생존율이 다소 높고, 포장재배에서 고구마 수확시기는 첫서리 전인 10월 중하순경에 대부분 이루어지므로 10월 10일경에 고구마 줄기를 예취하는 것이 적정시기로 보여진다. 특히 Table 2에서 보는바와 같이 월동후 고구마 줄기의 생육에 있어서 10월 10일에 삽식된 줄기 길이가 11월 10일에 삽식된 줄기 길이보다 25 cm이상 길어 3월 하순부터는 가운 없이도 줄기묘의 증식이 가능하므로 대량 증식을 위해서라도 10월 중순에 삽식하는 것이 적절한 것으로 생각되었다.

줄기묘의 삽식밀도별 월동후 생존율

고구마 수확기에 포장에서 예취된 줄기묘의 적정 삽식밀도를

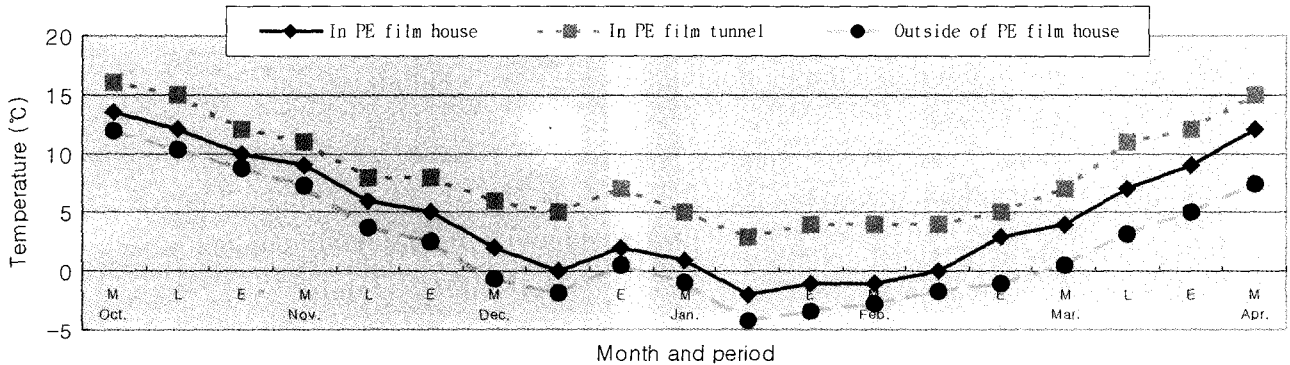


Fig. 1. Changes of minimum temperature in PE film house, PE film tunnel, and outside of PE film house from middle October to middle April.

Table 2. Stem length of sweetpotato on April 10 after overwinter by PE film treatments in PE film house and two planting dates.

Planting date	Stem length (cm)					Mean
	PE film non-treatment	PE film mulching	PE film tunnel	PE film mulching+tunnel		
Oct. 10	46	49	62	64	55	
Nov. 10	21	25	34	35	29	
Mean	31	37	48	50	42	

Table 3. Survival rate of sweetpotato stems to different planting densities on April 10 after overwinter.

Planting density	10 × 2 cm (500 stems/m ²)	10 × 3 cm (333 stems/m ²)	10 × 4 cm (250 stems/m ²)
Survival rate (%)	63	95	96

*Cutting date of sweetpotato stems from field : Oct. 10
PE film treatment : Tunnel

구멍하기 위하여 삽식밀도를 10×2 cm(500주/m²) 등 3처리로 시험한 결과는 Table 3에서 보는 바와 같이 10×3 cm(333주/m²), 및 10×4 cm(250주/m²)가 10×2 cm(500주/m²)보다 생존율이 높았는데, 이는 수확시기의 포장생육 줄기는 씨고구마묘에 비해 경화되어 있고, 엽병이 많아 밀식과정에서 엽병이 부러지거나, 통기불량, 토양수분 부족 및 10월중하순 주간의 비닐하우스내 고온에 기인하는 것으로 생각되었다. 따라서 줄기묘의 월동 생육 및 가급적 많은 묘수의 확보를 위해서는 10×3 cm

Table 4. Survival rate of sweetpotato stems according to duration of low temperature treatments.

Temperature treatments	Survival rate of stems (%)				
	1 day	3 days	5 days	10 days	20 days
5 ± 1°C	100	100	100	100	95
2 ± 1°C	100	15	0	-	-

*The stems were cultured in BOD incubator.

(333주/m²)가 적정 삽식밀도로 생각되었다.

저온에서의 줄기묘 생존기간

줄기묘의 최저 생육가능 온도 및 생존일수를 검토하여 월동시의 온도유지를 위한 조치조건을 구명하기 위하여 와그너 포트에 줄기이용묘를 삽식하여 상온에서 20일동안 발근시킨후 BOD incubator를 이용하여 5±1°C 및 2±1°C의 온도조건에서 주간의 광상태 및 야간의 암상태로 저온처리 일수별 생존율을 검토한 결과는 Table 4에서 보는 바와 같이 5±1°C에서는 처리후 20일까지 95%이상의 생존율을 보였으나 2±1°C에서는 3~5일 정도에서 대부분이 고사 및 냉해 피해를 받아 줄기묘의 최저 생육가능온도는 5°C로 판단되었는데 이는 2±1°C에서도 1일 동안은 대부분 생존하였고, Fig. 2에서 보는 바와 같이 남부지역의 겨울철 가장 추운날의 1일 온도 변화에 있어서도 비닐하우스내 터널처리 야간에 5°C이하로 내려가는 시간이 7~8시간 정도로 짧으므로 가온 없이도 생육이 가능하였던 것으로 판단되었다.

줄기묘의 묘생산성

줄기묘의 묘생산성을 씨고구마묘를 대비로 4월 10일부터 6월

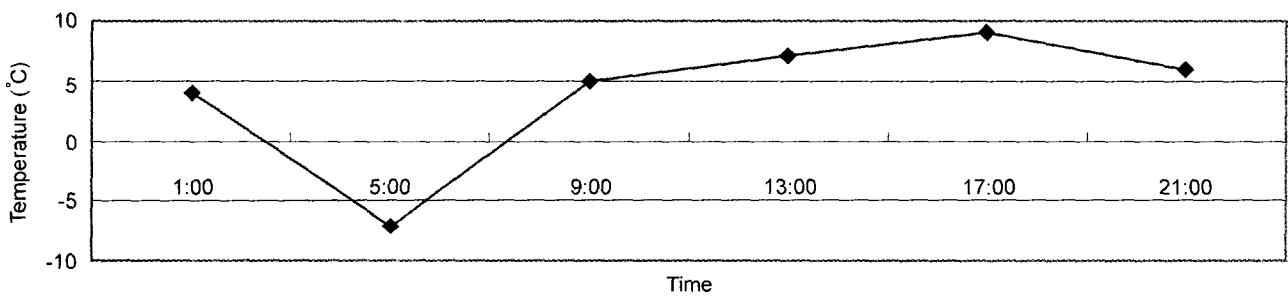


Fig. 2. Changes of minimum temperature in PE film tunnel on date of minimum temperature during 24 hours.

Table 5. Total number of shoots produced by sweetpotato stems, and storage roots. (thousand stems/a)

Treatments	Total number of shoots by cutting of 7 times (A)	Total number of shoots produced from transplanting of 1st cutting shoots (B)	Total number of shoots (A+B)
Shoots produced by stems	194 (87)	97	291 (130)
Shoots produced by storage roots	223 (100)	0	223 (100)

*Planting date of sweetpotato stems from field : Oct. 10
PE film treatment : Tunnel
Cutting period of shoots : April 10~June 10
() : Index compared with total number of shoots produced by storage roots

Table 6. Root yield of sweetpotato which was produced from early seasonal cultivation by the stems after overwinter, when compared to root yield produced by sprouts from sweetpotato.

Planting dates of shoots	PE film treatments	Rate of normal shoots after 7 days from transplant (%)	No. of roots over 50 g per plant	Av. root weight over 50 g (g)	Root yield of over 50 g (ton/ha)	Yield index
October 10	Non	100	2.8	119	22.2	100
	Mulching	100	3.1	114	22.8	102
	Tunnel	100	3.2	113	22.9	103
	Mulching+Tunnel	100	3.1	112	22.9	103
	Mean	100	3.1	115	22.7	102
November 10	Non	100	3.1	114	22.3	100
	Mulching	100	3.0	109	22.3	100
	Tunnel	100	3.2	112	23.0	103
	Mulching+Tunnel	100	3.1	113	22.9	103
	Mean	100	3.1	112	22.6	102
Shoots produced by storage roots.		94	2.9	115	22.3	100

LSD (5 %) 1.7

CV (%)..... 10.5

*Transplanting date of shoots to field : April 10, Harvesting date : August 10

Table 7. Survival rate after overwinter of sweetpotato stems of 7 varieties.

Varieties	Yulmi	Shinyulmi	Younmi	Jinhongmi	Zami	Sinhwangmi	Sinchunmi
Survival rate (%)	97	96	98	98	95	98	98

10일까지 10일간격으로 7회 예취한 채묘수의 누계에 의해 검토한 결과는 Table 5에서 보는 바와 같이 줄기묘의 증식을 고려하지 않고 단순비교 할 때는 씨고구마에 의해 생산되는 묘수가 줄기묘에 의한 묘수보다 많았으나 씨고구마묘는 조기재배의 경우 가온이 가능한 묘상에 2월 상중순경 씨고구마를 파종하여 4월 상중순경에야 채묘가 가능하지만, 줄기묘는 씨고구마의 파종 시기에 이미 증식이 가능하므로 이때 증식하여 증식된 묘로부터 채취된 묘수를 합하여 채묘한 누계를 비교한 결과 줄기묘의 묘수가 씨고구마에 의해 생산된 묘수에 비해 30%이상 묘생산성이 높았는데 단지 줄기묘의 증식을 위해서는 추가로 묘상면적이 소요되는 단점이 있었고, 절대면적 내에서는 씨고구마에 의해 생산되는 묘생산량보다 적으므로 줄기묘의 채묘전후에 요소 1%액을 묘상 1 m²당 1~2 l정도 엽면시비하여 채묘수를 증가시켜야 한다.

줄기묘의 본포 수량성

줄기묘를 4월 상순에 채묘하여 조기재배 개량비닐멀칭 방법으로 삼식하고 삼식후 120일에 수확하여 씨고구마에 의해 생산된 묘를 대비로 본포에서의 생산성을 검토한 결과는 Table 6에서 보는 바와 같이 수량 및 수량구성요소에 있어서 줄기묘가 씨고구마묘와 차이를 보이지 않았고, 특히 씨고구마에 의해 생산되는 묘는 연약하여 본포에 삼식시 발근전에 고사되는 경우가 있어 활착율이 다소 저조하였으나, 줄기묘는 겨울철 동안에 충분히 경화되어 묘가 단단하므로 고사되는 묘수가 없어 오히

려 다소 증수되는 경향이였다.

품종별 줄기묘의 월동후 생존율

줄기묘의 품종별 월동후 생존율은 Table 7에서 보는 바와 같이 전년 10월 10일에 비닐하우스내에 삼식하고 수시로 관수하면서 11월 10일부터 터널피복으로 월동시켜 다음해 3월 20일에 생존율을 조사한 결과 품종간에 95~98%의 생존율을 보여 품종간에 큰 차이를 보이지 않았다.

적 요

본 연구는 고구마 수확시기에 줄기를 예취하여 월동 재배할 수 있는 조건을 구명하여 이듬해에 본포 삼식묘로 활용함으로써 씨고구마의 저장, 파종 및 묘 생산에 소요되는 노력과 비용을 절감하고자 시험을 수행하였던 바 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 줄기묘의 월동재배를 위해서는 터널피복처리에 의해 생존이 가능하였으며 적정 재식시기는 10월 중순이었다.
2. 줄기묘의 재식밀도는 10×3 cm(333주/m²)가 적정하였다.
3. 줄기묘의 겨울철 생육을 위해서는 최저 5°C이상이 필요하였다.
4. 줄기묘의 묘수는 씨고구마에 의해 생산된 묘수에 비해 적었으나 줄기묘의 조기 증식에 의해 묘수를 증가시킬 수 있었다.
5. 줄기묘의 본포 수량성은 씨고구마묘와 차이를 보이지 않

았다.

6. 품종간에는 줄기묘의 월동후 생존율에 큰 차이를 보이지 않았다.

인용문헌

- Cho, J. Y. 1990. Upland crops. Hyangmoonsa. pp352-357.
- Jeong, B. C. 1996. Effects of preliminary treatments on vine cuttings before transplanting on growth and yield in sweetpotato. *Res. Rept RDA(U & I)*. 38(2) : 129-134.
- Jeong, B. C., S. K. Oh, K. Y. Park, S. P. Rho, K. B. Chung, D. H. Chung, M. S. Chin, E. H. Hong, R. K. Park, J. W. Jung, Y. H. Cha, and H. B. Lee. 1991. A new good eating quality sweetpotato variety "Yulmi". *Res. Rept. R. D. A (U & I)*. 33(1) : 22-28.
- Rural Development Administration. 1996. Sweetpotato cultivation (Standard Farming Manual 28). pp103-113.
- Rural Development Administration. 1999. Labor input hours of working stages in crops. pp36-37.