

## 고구마 품종간 이면접목이 생육과 수량에 미치는 영향

남상영\*† · 정승근\*\* · 김인재\* · 김민자\* · 이철희\* · 김태수\*

\*충북농업기술원, \*\*충북대학교 농과대학

### Effect of Reciprocal Grafting on Growth and Yield of Sweet Potato

Sang-Young Nam\*†, Seung-Keun Jong\*\*, In-Jae Kim\*, Min-Ja Kim\*, Cheol-Hee Lee\*, and Tae-Su Kim\*

\*Chungbuk Province ARES, Chongwon 363-880, Korea

\*\*College of Agriculture, Chungbuk National University, Chongju 360-763, Korea

**ABSTRACT :** To obtain the basic information of high yielding ability for varietal improvement and cultural practice, reciprocal grafts were made analyzed among five sweet potato cultivars. Five cultivars were characterized with the different in whose source and sink capacities. Grafting decreased main vine length, number of tuberous roots per plant, but its effects were different among grafting combinations. The growth of vines was affected more by scion, while growth and yield of underground were influenced more by stock. Grafting effects, interactions between stock and scion for main vine length and number of tuberous roots were highly significant in diallel grafting. The percentage of marketable tuberous roots was higher in the order of stem cutting>self grafting> reciprocal grafting.

**Keywords :** sweet potato, cultivar, reciprocal grafting, stem cutting, stock, scion, growth, source and sink.

**고구마**(*Ipomoea batatas* L.)는 재배적지가 광범위하고 재해에 강하며 지상부 莖葉에는 비타민 A, B<sub>2</sub>, C 그리고 철, 칼슘 등이 함유되어 있어(Jeong *et al.*, 1986) 최근 식품공해에 대한 염려와 고급식생활의 문제점 등이 제기되면서 고구마가 저공해 자연건강식품으로 각광을 받게 되었다.

Source와 sink의 크기를 조절하기 위한 방법은 다양하다. 일반적으로 source의 크기는 잎의 제거로 조절하고, sink의 크기는 온도의 변화, 괴근의 제거 또는 광 노출, 호르몬처리 등으로 조절한다(Spence & Humphries, 1972; Tsuno & Fujise, 1965).

Duncan *et al.*(1978)은 수량을 결정하는 가장 중요한 생리적 요인은 종실비대기에 종실에 대한 동화물질의 분배라고 하였다.

화본과작물에서는 일반적으로 출수개화기에 엽면적이 최대에 달하나 고구마에 있어서 한잎의 엽면적은 4월 20일 삽식

에서는 삽식 후 110~120일에 100~102 cm<sup>2</sup>, 5월 20일 삽식에서는 삽식 후 100~110일에 109~116 cm<sup>2</sup>로 가장 넓었으며, 엽면적지수는 4월 20일 삽식에서는 삽식 후 70~80일에 7.8~8.2, 5월 20일 삽식에서는 삽식 후 90~110일에 5.8~5.9로 최대에 도달한다(Nam *et al.*, 1996). Nam(1996)은 고구마의 최대 건물증가속도는 21.1~22.7 g/m<sup>2</sup>/day으로 다른 C<sub>3</sub>작물들과 비슷한 수준이라고 하였다.

Duncan *et al.*(1978)은 옥수수에서 모든 잎을 제거한 후에도 16일까지 종실의 건물이 계속 증가한다고 하였다. 그러나 고구마에서 잎이나 줄기의 저장양분이 괴근중 증가에 어느 정도 기여하는지에 대하여는 밝혀진 바 없다.

따라서 본 연구는 source와 sink의 차이가 있는 품종간 二面接木이 생육에 미치는 영향을 분석함으로써, 고구마의 품종 육성 및 재배법개선에 필요한 기초자료를 얻고자 실시하였다.

### 재료 및 방법

본 시험은 1997년부터 1998년까지 2년 동안 충북 옥천군 청성면 산제리 포장에서 실시하였다. 시험품종은 괴근 수량이 다소 떨어지는 울미, 괴근 수량이 보통인 신울미와 건미, 다수성인 홍미와 선미의 5품종이었다. 씨고구마를 온실 내 전열육 묘상에 2월 20일에 묻어 육묘하였으며, 4월 5일부터 3일간 시험품종별로 약 15 cm 크기의 臺木과 약 10 cm 크기의 接穗를 만들어 모든 조합별로 二面接木(切接) 하였다. 接木은 自家接木 5개, 품종간 正逆接木을 포함하여 상호接木 20개로 모두 25개이었다. 접부를 接木테이프로 감은 다음, 폿트(11.5×9.5 cm)에 이식 후 지주를 세우고 원예용 接木클립으로 고정하였다. 상토는 발흙 5 : 부엽토 3 : 모래 2의 비율로 혼합하여 사용하였다. 接木 후에는 接部 및 흙의 건조방지를 위하여 1 일 2회(10시, 18시) 관수하였다. 완전히 활착된 개체만 4월 23일 본포에 휴목 75 cm, 주간거리 20 cm로 정식하였다.

삽식 후 초기(4월 23일~5월 15일)에는 터널을 씌워 보온하였고, 바람에 의한 接部の 절단방지를 위해 지주를 세웠다. 接

†Corresponding author: (Phone) +82-043-219-2637 (E-mail) nsangy@hanmail.net

<Received February 5, 2001>

木테이프와 지주는 6월 상순에 제거하여 주었다. 臺木에서 발  
생된 결순은 5일 간격으로 계속 제거하였다.

시비는 질소-인산-가리=60-70-190 kg/ha과 퇴비 10톤/ha을 전  
량 기비로 하였으며, 시험구배치는 난괴법 3반복으로 하였다.

건물중은 시험구의 생육을 대표할 수 있는 중간정도의 개체  
를 채취하여 경엽 및 괴근을 500 g정도 골라 잘게 썰은 다음  
95°C의 건조기에서 8시간 건조 후 다시 80°C에서 48시간 건  
조하여 전자저울(스위스 Metler, M-29582)로 측정하였으며, 그  
외의 형질은 농촌진흥청 농사시험연구조사기준(농촌진흥청,  
1995)에 준하여 조사하였다.

**결과 및 고찰**

**지상부의 생육과 접목효과**

고구마의 蔓長은 普通插植에 비하여 自家接木과 二面接木에  
서 단축되었다(Table 1). 接木으로 인한 생육의 감소는 接木묘  
와 보통묘를 같은 날에 삽식하였기 때문에, 보통묘는 큰 장애  
없이 활착을 하였으나, 接木에서는 삽식 후 활착이 될 때까지  
생육 지연과 接木으로 물질전류가 제한되었기 때문인 것으로  
판단되며, 이 결과는 순수한 접목효과로서 볼 수 있을 것이다.  
普通插植에서 만장은 울미가 241 cm로 가장 짧았으며, 신울미  
와 건미가 315~337 cm로 길었는데, 自家接木에서는 普通插植  
에 비하여 만장이 평균 25 cm 짧았다.

蔓長의 품종별 순위는 自家接木과 接穗로 사용하였을 때는  
普通插植에서와 같아서 지상부 생육에 미친 接木의 영향은 어  
느 품종에서나 같은 것으로 판단되었다. 이는 고구마 품종 간  
交互接木시 지상부 질적형질은 接穗에 의해 좌우된다는 보고  
(Jeong, 1991)와 같은 결과였다. 普通插植에서 蔓長이 길었던  
신울미와 건미는 自家接木에서 蔓長이 30~49 cm 단축되어 接  
木으로 蔓長이 단축되었으나, 선미는 接木의 영향이 없었다.

相互接木에서는 蔓長이 220~328 cm로 自家接木에서의 평균  
蔓長과 같아서 接木에 의한 영향은 自家接木과 동일한 것으로  
나타났으나, 품종간에는 다소 차이가 있었다. 품종별로 각각  
臺木과 接穗로 하였을 때의 평균 蔓長을 보면 신울미와 건미

는 接穗로 하였을 때의 蔓長이 臺木으로 사용되었을 때의 蔓  
長에 비하여 21~22 cm 더 길었으며, 다른 세 품종은 이와 반  
대로 臺木으로 사용되었을 때의 蔓長이 더 길었다.

蔓長이 긴 신울미를 接穗나 臺木으로 하였을 때는 어느 품  
종에서나 蔓長이 길어졌으나, 蔓長이 짧은 울미를 接穗나 臺  
木으로 하였을 때는 어느 품종에서나 蔓長이 짧아졌다. 또한  
홍미를 臺木으로 하고 신울미를 接穗로 하였을 때는 主蔓長  
이 328 cm이었으나, 二面接木에서는 294 cm로 만장이 짧아졌  
다. 따라서 臺木과 接穗의 상호작용이 인정되어 臺木과 接穗  
의 조합에 따라서 蔓長의 차이가 있었다.

**괴근의 생육과 접목효과**

주당 괴근수는 普通插植의 평균 5.9개에 비하여 自家接木과  
二面接木에서는 5.4개로 적었다. 이러한 결과는 콩에서 接木  
시 생육이 저하되었다는 Jeong *et al.*(1992)의 보고와 같은 결  
과였으며, 二面接木 시의 괴근수는 품종별로 自家接木에서와  
같아 接木이 괴근수에 미친 영향은 인정되지 않았고, 臺木으  
로 사용하였을 때에 신울미와 울미의 순서가 바뀌었을 뿐 기  
타 품종에서는 같았다(Table 2). 그러나 接穗로 사용하였을 때  
는 普通插植에서와 차이가 있었다. 普通插植에서 주당 괴근수  
는 울미와 선미가 4.5~5.6개로 적었으며, 건미가 7.3개로 가장  
많았다. 普通插植에서 주당 괴근수가 많았던 건미는 自家接木  
에서 1.0개가 적어 차이가 컸으나, 신울미와 선미는 接木으로  
인한 차이가 없었다. 二面接木에서는 주당 괴근수가 3.9~7.5개  
로 自家接木의 평균 괴근수와 같아서 接木에 의한 영향은 자  
家接木과 비슷하였다. 건미와 울미 그리고 신울미는 臺木으로  
하였을 때의 괴근수가 接穗로 사용되었을 때의 주당 괴근수  
에 비하여 0.4~0.9개 많았으며, 다른 두 품종은 이와 반대로  
接穗로 하더라도 괴근수가 많아졌다. 二面接木에서 괴근수  
가 많은 건미와 신울미를 臺木으로 하고, 선미를 接穗로 하였  
을 때 괴근수가 가장 많았다. 선미는 건미나 신울미에 비하여  
주당 괴근수가 적었지만 주당 괴근수가 많은 이들 품종과의

**Table 1.** The growth of vines for stem cutting, in self grafting, and in reciprocal grafting among five sweet potato cultivars.

| Stock                      | Stem cutting        | Self grafting | Scion |           |        |        |        | Stock |
|----------------------------|---------------------|---------------|-------|-----------|--------|--------|--------|-------|
|                            |                     |               | Yulmi | Shinyulmi | Gunmi  | Hongmi | Seonmi |       |
| -Length of main vine (cm)- |                     |               |       |           |        |        |        |       |
| Yulmi                      | 241jkl <sup>†</sup> | 213n          | -     | 277fg     | 260hi  | 251jk  | 250klm | 260   |
| Shinyulmi                  | 337a                | 288def        | 249ij | -         | 290def | 294cd  | 265cde | 275   |
| Gunmi                      | 315b                | 285fg         | 235kl | 260hi     | -      | 284def | 264h   | 267   |
| Hongmi                     | 296cde              | 275fg         | 240jl | 328a      | 306bc  | -      | 229lm  | 276   |
| Seonmi                     | 273gh               | 272fg         | 220mn | 299cd     | 288def | 247ik  | -      | 264   |
| Scion                      | 292                 | 267           | 236   | 297       | 286    | 269    | 252    | 268   |

<sup>†</sup>Means followed by the same letter are not significantly different at 0.05 probability level according to Duncans multiple range test.

**Table 2.** The number of tuberous roots in reciprocal grafting among five sweet potato cultivars.

| Stock                                 | Stem cutting        | Self grafting | Scion  |           |        |        |        | Stock |
|---------------------------------------|---------------------|---------------|--------|-----------|--------|--------|--------|-------|
|                                       |                     |               | Yulmi  | Shinyulmi | Gunmi  | Hongmi | Seonmi |       |
| - Number of tuberous root(No/plant) - |                     |               |        |           |        |        |        |       |
| Yulmi                                 | 4.5k-n <sup>†</sup> | 4.0mn         | -      | 4.8i-m    | 3.9mn  | 7.0abc | 5.8e-j | 5.4   |
| Shinyulmi                             | 6.3b-e              | 6.0c-f        | 5.3e-k | -         | 5.6d-h | 6.0c-f | 7.5a   | 6.1   |
| Gunmi                                 | 7.3ab               | 6.3b-e        | 4.8h-m | 5.0f-l    | -      | 4.5k-n | 7.3a-d | 5.4   |
| Hongmi                                | 6.0d-h              | 5.5e-j        | 5.3e-k | 6.0c-f    | 4.7j-m | -      | 4.4g-m | 5.1   |
| Seonmi                                | 5.6d-i              | 5.3f-k        | 3.6n   | 5.0f-k    | 5.7e-k | 5.3f-k | -      | 4.9   |
| Scion                                 | 5.9                 | 5.4           | 4.8    | 5.2       | 5.0    | 5.7    | 6.3    | 5.4   |

<sup>†</sup>Means followed by the same letter are not significantly different at 0.05 probability level according to Duncans multiple range test.

**Table 3.** The length and diameter of tuberous roots in reciprocal grafting among five sweet potato cultivars.

| Stock                            | Stem cutting | Self grafting | Scion  |           |        |        |        | Stock |
|----------------------------------|--------------|---------------|--------|-----------|--------|--------|--------|-------|
|                                  |              |               | Yulmi  | Shinyulmi | Gunmi  | Hongmi | Seonmi |       |
| - Length of tuberous root/mm -   |              |               |        |           |        |        |        |       |
| Yulmi                            | 124h-l       | 110klm        | -      | 112klm    | 107lm  | 105lm  | 126g-k | 113   |
| Shinyulmi                        | 143c-g       | 147b-e        | 153abc | -         | 127f-j | 140c-f | 160ab  | 145   |
| Gunmi                            | 124g-k       | 121jkl        | 120jkl | 122i-l    | -      | 98 m   | 129g-k | 117   |
| Hongmi                           | 120i-l       | 140c-h        | 148a-e | 132f-j    | 138c-i | -      | 129g-k | 137   |
| Seonmi                           | 138c-i       | 155a-d        | 123h-l | 136c-j    | 167 a  | 125h-k | -      | 138   |
| Scion                            | 130          | 135           | 136    | 126       | 135    | 117    | 136    | 130   |
| - Diameter of tuberous root/mm - |              |               |        |           |        |        |        |       |
| Yulmi                            | 56ab         | 53a-d         | -      | 50b-g     | 48b-h  | 41f-i  | 39ij   | 45    |
| Shinyulmi                        | 42hij        | 42g-j         | 44e-j  | -         | 45d-j  | 44e-j  | 38 j   | 43    |
| Gunmi                            | 41g-j        | 49b-g         | 51a-f  | 56ab      | -      | 45c-i  | 57 a   | 52    |
| Hongmi                           | 39hij        | 47b-i         | 43f-i  | 49b-h     | 53abc  | -      | 54ab   | 50    |
| Seonmi                           | 53abc        | 56 ab         | 45d-j  | 52a-e     | 54b-g  | 48b-i  | -      | 50    |
| Scion                            | 46           | 49            | 46     | 52        | 50     | 45     | 47     | 48    |

<sup>†</sup>Means followed by the same letter are not significantly different at 0.05 probability level according to Duncans multiple range test.

接木에서 주당 괴근수가 증가되었다. 이는 수박 接木재배에 있어서 臺木종류에 따라 각 부위의 생장이 다르고 臺木은 한 부위의 생장을 촉진 혹은 억제하기도 한다는 보고(Ryu *et al.*, 1973)와 비슷한 결과였다.

괴근장은 普通插植, 自家接木 및 二面接木 간에 차이가 없었다(Table 3). 홍미가 120 mm로 가장 짧았고, 선미와 신울미는 각각 138 mm, 143 mm로 길었다. 自家接木에서는 普通插植에 비하여 괴근장이 평균 5 mm 길었으며, 普通插植에서 괴근장이 가장 길었던 신울미는 自家接木에서 괴근장의 차이가 없었으나, 괴근장이 가장 짧았던 건미는 自家接木에서 20 mm 길어져 接木으로 인한 차이가 있었다.

二面接木에서는 괴근장이 98~167 mm이었으며, 특정조합능력간에는 접목효과가 인정되었으나, 일반조합능력에서는 차이가 없었다. 普通插植에서 가장 길었던 신울미는 臺木으로 하였을 때의 괴근장이 接穗로 사용되었을 때의 괴근장에 비하여 19 mm 더 길었으나, 괴근장이 짧았던 건미와 울미는 각각

18 mm, 23 mm 짧아져 臺木의 영향을 많이 받는 것으로 보였다. 즉 괴근장이 긴 신울미는 臺木으로 하였을 때는 거의 어느 품종을 接穗로 하더라도 괴근장이 길어지는 경향이었으나, 괴근장이 짧은 건미와 울미를 臺木으로 하였을 때, 거의 어느 품종을 接穗로 하더라도 괴근장이 짧아졌다. 二面接木에서 괴근장이 가장 길었던 것은 괴근장이 긴 선미를 臺木으로 하고 건미를 接穗로 하였을 때로, 건미는 괴근장이 긴 선미와의 接木으로 괴근장이 증가하였다.

괴근직경은 普通插植에 비하여 二面接木과 自家接木에서 2~3 mm 굵었다(Table 3). 普通插植에서 괴근직경은 홍미가 39 mm로 가장 가늘었으며, 선미와 울미는 각각 52 mm, 56 mm로 굵었다. 괴근직경이 가장 컸던 울미는 普通插植과 自家接木 간에 차이가 없었으나, 괴근직경이 가장 가늘었던 홍미는 自家接木에서 8 mm가 굵어져 차이가 컸으며, 신울미는 接木으로 인한 차이가 없었다.

二面接木에서는 괴근직경이 39~57 mm로 自家接木의 괴근

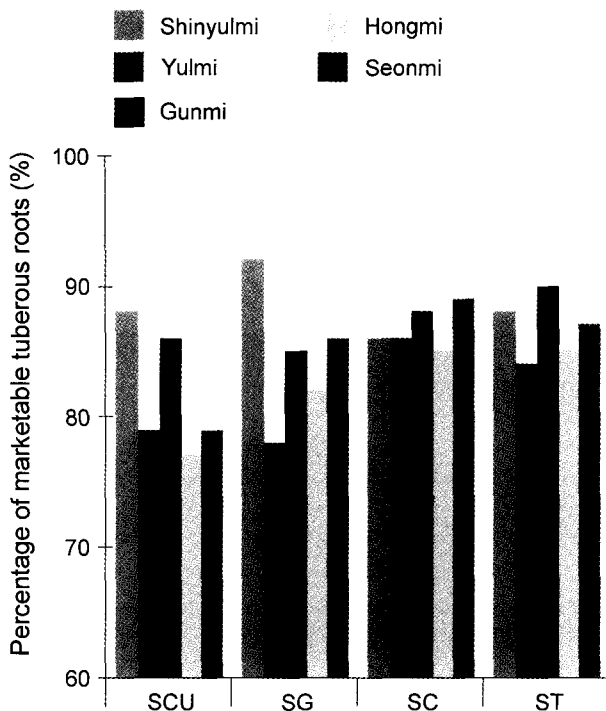


Fig. 1. The percentage of marketable tuberous root in reciprocal grafting among five sweet potato cultivars.

SCU: Stem cutting SG : Self grafting, SC: Average scion effect over all cultivars, ST: Average stock effect over all cultivars.

직경과 비슷하여 接木에 의한 영향은 自家接木과는 비슷하였으나, 일반조합능력과 특정조합능력은 조합간 차이가 크게 나타났다. 괴근직경은 선미를 接穗로 하고 건미와 신울미를 臺木으로 하였을 때 각각 57 mm, 38 mm로 가장 굵거나 가늘었다.

正逆接木에서는 54 mm, 52 mm로 선미×건미의 接木에서는 차이가 없었으나, 선미×신울미 接木에서는 차이가 컸다. 다른 接木에서도 같은 경향으로 普通插植의 영향을 다소 받기는 하였으나, 接木조합에 따라 다양한 변화를 보였다.

상저비율은 普通插植에 비하여 自家接木과 二面接木에서 3~5% 높았으며, 二面接木이 自家接木에 비하여 다소 높았다 (Fig. 1). 이는 Jeong(1991)이 상저증은 接木효과로 인하여 접목재배의 수량이 普通插植보다 낮았으나, 상저평균중과 상저비율은 무겁거나 높았다는 보고와 같은 결과였다. 自家接木에서 상저비율이 신울미와 울미는 각각 92%, 78%로 차이가 컸다. 품종 간에는 普通插植에서 낮았던 울미, 홍미 및 선미 등은 二面接木에서 5~10%증가로 차이가 컸으나, 普通插植에서 높았던 신울미와 건미는 2% 낮아지거나, 4% 증가로 품종에 따라 차이가 있었다. 이러한 현상은 접목으로 인하여 물질생산과 전류가 제한되어 괴근분화가 용이하지 못하였기 때문에

괴근수 확보가 어려웠으나, 반면에 괴근수가 적어 상대적으로 普通插植에 비하여 비대도는 커졌기 때문인 것으로 추정된다.

### 적 요

Source와 sink의 상대적 크기가 다른 고구마 품종간 二面接木을 통하여 생육에 미치는 고구마의 source와 sink의 상호관계를 분석함으로써, 고구마의 품종육성 및 재배법개선에 필요한 기초자료를 얻고자 수행한 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 蔓長, 괴근수는 接木에 의하여 감소되었으며, 接木조합에 따라서 차이가 있었다.
2. 지상부의 생육은 接穗, 지하부의 생육은 臺木의 영향을 많이 받았다.
3. 主蔓長과 괴근수에 대한 接木效果, 接穗와 臺木의 효과와 이들 간의 상호작용은 모두 유의성이 있었다.
4. 上諸比率는 普通插植 > 自家接木 > 二面接木 순으로 높았다.

### 인용문헌

Duncan, W. G., D. E. McCloud, R. L. McGraw and K. J. Doote. 1978. Physiological aspects of peanut yield improvement. *Crop Sci.* 18 : 1015-1020.

Jeong, B. C. 1991. Effect of Scions and Stocks on the qualitative and quantitative traits of grafted plants by reciprocal grafting using eight clones of Sweetpotatoes. Ms thesis, Chonnam university.

Jeong, B. C., S. K. Oh, K. Y. Park and S. P. Rho. 1986. Effect of fertilizer amount, planting density and date on growth and tuber root yields in planting sprouted root pieces of sweet potato. *Res. Rept. RDA(Crops)*, 28(2) : 184-188.

Jong, S. K., S. Y. Son and S. S. Huh. 1992. Effects of reciprocal grafting between varieties on growth and yield in soybeans. *Kor. J. of Crop Sci.* 37(4) : 339-346.

Nam, S. Y. 1996. Effects of cultural methods and planting density on growth and yield in sweet potato. Ms thesis, Chungbuk university.

Nam, S. Y., 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.

농촌진흥청. 1995. 농사시험연구조사기준. pp 485-552.

Ryu, J. S., K. S. Choi and S. S. Lee. 1973. Effects of grafting stocks on growth, quality and yields of watermelon.

Spence, J. A and E. C. Humphries. 1972. Effect of moisture supply, root temperature, and growth regulators on photosynthesis of isolated root leaves of sweet potato, *Ipomoea batatas*. *Ann. Bot.* 36 : 115-121.

Tsuno, Y and K. Fujise. 1965. Studies on the dry matter production of sweet potato. VIII. The internal factors influencing photosynthetic activity of sweet potato leaf. *Proc. Crop Sci. Soc. Japan* 33(3) : 230-235.