

고구마 품종 간 이면접목에 의한 생산능력과 저장능력

남상영, 정승근¹⁾, 김인재, 김민자, 이철희, 김태수
충북농업기술원, ¹⁾충북대학교 농과대학

Source and Sink Relationship in Diallel Grafting among Sweet potato Cultivars

Sang Young Nam, Seung Keun Jong¹⁾, In Jae Kim, Min Ja Kim, Cheol Hee Lee and Tae-Su Kim

Chungbuk Province ARES, Chongwon 363-880, Korea

¹⁾College of Agriculture, Chungbuk National University, Cheongju, 360-763, Korea

ABSTRACT

To obtain the basic information for varietal improvement and cultural practice, source and sink relationship in the diallel grafting was analyzed among five sweet potato cultivars, Yulmi, Shinyulmi, Gunmi, Hongmi and Seonmi, whose source and sink capacities are different one another. General grafting effect(GGE), specific grafting effect(SGE) and reciprocal grafting effect(RGE) of top weight, tuberous root weight and total weight showed considerable differences. Grafting decreased total dry weight but its effect was different among grafting combinations. Growth and dry matter production of top were affected more by scion, while those of underground were influenced more by stock. Shinyulmi which has great potential source and sink capacities resulted the highest total dry weight, while Hongmi and Yulmi which have low potential source capacity resulted the lowest total dry weight.

Key words : Sweet potato, Diallel Grafting, Cultivar, Source and Sink.

서언

작물의 물질생산은 광합성작용의 결과이며 경제적 수량은 동화기관에서 생산된 건물배분의 변화로 해석되고 있는데, 화본과 작물에서 종실 수량증가는 다른 기관의 감소를 수반하였다. 따라서 주어진 환경여건에서 수량을 높이기 위해서는 총건물생산의

증가보다도 수확기관에 대한 건물의 배분 비율을 높이는 것이 용이한 것으로 판단된다. 고구마는 화본과 작물과 달리 만성작물이므로 건물의 생산과 배분에 대한 이해가 수량증대 방안을 위하여 매우 중요하다.

고구마에서 괴근생장의 증가는 동화작용의 증가와 관련이 많다(Hozyo 등, 1971; Spence 등, 1972). 접

Corresponding author: 남상영, 우.363-880, 충북 청원군 오창면 괴정리 383, 충북농업기술원 작물연구과
E-mail : nsangy@hanmail.net

목 5번째 잎의 $^{14}\text{CO}_2$ 동위원소 시험에서 광합성 산물인 탄수화물은 괴근으로 운반되어 괴근이 비대되는데, 광합성 산물이 빠르게 운반될 수록 괴근의 비대속도가 빨라졌다(Hozyo 등, 1971; Spence 등, 1972). 고구마의 광합성활동은 괴근생장이 중지될 때 눈에 띄게 감소되나(Tsuno 등, 1965), 괴근이 형성되지 않을 때에도 잎과 잎자루의 건물중이 증가한다는 상반된 보고(Spence 등, 1972)도 있다. Tsuno와 Fujise(1965)는 광합성율을 높이기 위해 sink가 광합성 산물을 자극하여 잎에 탄수화물의 집적을 줄임으로서 괴근으로의 광합성 산물전류를 증가시켜야 하며, 고구마의 광합성율은 다른 작물에서와 마찬가지로 sink의 요구에 의해 좌우된다고 하였다(Evans, 1975).

Hahn(1977)과 정(1991)은 고구마에서 source와 sink의 크기는 품종, 재식밀도, 시비량 그리고 접목시 접수와 대목에 따라 차이가 있다고 하였다.

따라서 본 연구에서는 source와 sink의 차이가 있는 품종간의 이면접목을 통하여 수량에 미치는 저장 능력과 생산능력을 분석함으로써, 고구마의 품종육성 및 재배법개선에 필요한 기초자료를 얻고자 실시하였다.

재료 및 방법

공시한 고구마(*Ipomoea batatas* Lam.) 품종은 괴근 수량이 다소 떨어지는 율미, 괴근 수량이 보통인 신율미, 건미, 다수성인 홍미와 선미의 5품종이었다. 씨고구마를 온실 내 전열육묘상에 2월 20일에 묻어 육묘하였으며, 4월 5일부터 3일간 공시품종별로 약 15cm 크기의 대목과 약 10cm의 크기의 접수를 만들어 모든 조합별로 이면접목(절접) 하였다. 접목은 자가접목 5개, 품종간 정역접목을 포함하여 상호접목 20개로 모두 25개였다. 접부를 접목테이프로 감은 다음, 포트 ($11.5 \times 9.5\text{cm}$)에 식재 후 지주를 세우고 원예용 접목클립으로 고정하였다. 상토는 밭흙 5 : 부엽토 3 : 모래 2의 비율로 혼합하여 사용하였다. 접목 후에는 접부 및 흙의 건조방지를 위하여 1일 2회 (10시, 18시) 관수하였다. 완전히 활착된 개체만 4월 23일 본포에 휴목 75cm, 주간거리 20cm로 정식 하였

다.

삽식 후 초기(4월 23일 ~ 5월 15일)에는 텐넬을 써워 보온하여 주었으며, 바람에 의한 접부의 절단방지를 위해 지주를 세웠다. 접목테이프와 지주는 6월 상순에 제거하여 주었다. 대목에서 발생된 결순은 5일 간격으로 계속 제거하여 주었다.

시비는 질소-인산-가리=60-70-190kg/ha과 퇴비 10톤/ha을 전량 기비로 하였다. 구당 15주를 삽식하였으며, 시험구배치는 난괴법 3반복으로 하였다.

건물중은 시험구의 생육을 대표할 수 있는 중간 정도의 개체를 채취하여 경엽 및 괴근을 500g정도 골라 잘게 썰은 다음 95°C의 건조기에서 8시간 건조 후 다시 80°C에서 48시간 건조하여 전자저울(스위스 메탈러사제, M-29582)로 측정하였으며, 그외의 형질은 농촌진흥청 농사시험연구조사기준(농촌진흥청, 1995)에 준하여 조사하였다.

시험결과의 분석은 분산분석과 Griffing의 조합능력검정 분석법을 응용하여 접목능력검정을 하였는데, PC용 통계분석 프로그램인 SAS(농촌진흥청, 1998)와 MYSTAT program 52-3(최, 1998)을 응용하여 분석하였다.

결과 및 고찰

경엽중과 괴근중 모두 일반접목효과(General Grafting Effect, GGE), 특정 접목효과(Specific Grafting Effect, SGE) 및 이면접목효과(Reciprocal Grafting Effect, RGE)가 고도로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(표 1). 이는 육성지가 다른 6개 고구마 선발계통 및 품종간에서 지상부 및 지하부의 전 형질에 대하여 일반조합능력이 고도의 유의성을 보였다는 보고(정, 1974)와 비슷한 결과였다.

GGE는 접수나 대목에 관계없이 다른 품종과 접목했을 때 나타나는 효과로 특정 품종간의 접목에 나타나는 효과인 SGE보다 어느 형질에 있어서나 분산성분이 커졌다(표 1). 이것은 품종들의 일반적인 접목효과가 품종간의 특정접목에서 나타나는 효과보다 크다는 것을 의미한다. 이러한 결과는 조합능력에 대한 Bitzer 등(1971), Tejinder 등(1972)의 보고와

Table 1. Mean squares of GGE, SGE and RGE for the dry top and tuberous root weight in diallel grafting among five sweet potato cultivars.

Source of variation	d.f.	Top	Tuberous roots
GGE	4	1702**	5100**
SGE	10	89.2**	822**
RGE	10	123**	445**
Error	48	7.6	5.5

JGGE : General Grafting Effect, SGE : Specific Grafting Effect

RGE : Reciprocal Grafting Effect

♪ ** : Significant at the 1% level.

같은 경향이었다.

잠재생산능력과 저장능력을 보면 비접목, 자가접목, 이면접목의 순으로 높은 경향이었는데(표 2), 이는 정 등(1992)의 콩 품종 간 이면접목에서 어느 품종에서나 대부분의 특성에서 건물중은 비접목, 자가접목, 이면접목의 순으로 높았다는 보고와 같은 경향이었다.

한 품종을 대목으로 하였을 때의 평균 괴근 건물중은 잠재저장능력(sink effect)이며, 접수로 사용되었을 때의 평균 지상부 건물중은 잠재생산능력(source effect)이라고 할 수 있다. 신율미를 대목으로 하였을 때의 건물중이 287g으로 다른 품종에 비하여 잠재저장능력이 컸다(표 2). 이에 비하여 율미와 홍미를 대목으로 하였을 때 평균 주당 괴근 건물중이 188~225g으로 잠재저장능력이 적었다. 한편, 신율미는 어느 품종을 대목으로 하더라도 평균 지상부 주당 건물중이 285g으로 잠재생산능력 역시 가장 컸다.

Table 2. Total dry weight per plant and potential sink and source effects in diallel grafting among five sweet potato varieties.

Stock	Stem cutting	Scion					Mean stock (sink capacity effect)
		Yulmi	Shinyulmi	Gunmi	Hongmi	Seonmi	
Yulmi	223	194	225	179	180	164	188
Shinyulmi	308	248	296	276	268	347	287
Gunmi	264	226	305	256	199	314	260
Hongmi	247	194	291	186	232	224	225
Seonmi	304	200	306	280	244	286	263
Mean stock (source potential effect)		212	285	235	225	267	245

L.S.D.(5%) for both mean stock and scion effects : 19.96

다. 율미는 잠재저장능력과 잠재생산능력이 모두 낮아 어느 품종을 대목이나 접수로 하더라도 지상부와 지하부의 평균 건물중이 낮았다. 이는 수박 접목재배에 있어서 대목종류에 따라 각 부위의 생장이 다르고 대목은 한 부위의 생장을 촉진 혹은 억제하기도 한다는 보고(Ryu 등, 1973)와 고구마 품종 간 교호접목 시 지상부 양적형질은 접수, 지하부 양적형질은 대목에 의해 좌우된다는 보고(정, 1991)와 비슷한 결과였다.

선미/신율미 접목의 주당 총 건물중이 347g으로 높았으며, 신율미/선미 접목에서도 306g으로 높았다. 즉 신율미와 선미는 잠재저장능력과 잠재생산능력이 모두 큰 품종으로 이들 간에 접목을 하였을 때 주당 총 건물중이 가장 많았다. 이는 다수성 품종을 육성하기 위하여 잠재저장능력과 잠재생산능력이 높은 품종을 교배친으로 선발하는 것이 필요하다는 것을 시사해 주고 있다. 건미는 잠재생산능력보다 잠재저장능력이 높았으나, 율미는 반대로 잠재생산능력이 더 높았으며, 그 외의 품종은 잠재저장능력과 잠재생산능력이 비슷하여 source와 sink가 균형을 이룬 것으로 판단된다. 율미는 잠재생산능력이 높은 다른 품종들을 대목으로 사용하였을 때는 총 건물중이 증가하였다.

잠재저장능력과 잠재생산능력의 관계를 보면 그림 1과 같다. 잠재저장능력과 잠재생산능력이 낮은 율미는 고구마 건물중도 가장 낮아 그림의 하부에 위치하고 있으며, 두 가지가 다 높은 신율미는 그림의 상부에 위치하였다. 즉 신율미는 다른 품종에 비하여 잠재생산능력과 잠재저장능력이 높아, 자가접

목에서의 총 건물중도 많은 것을 알 수 있다. 홍미와 율미는 잠재생산능력이 낮기 때문에 총 건물중도 낮았다.

총 건물중에 대한 잠재생산능력과 잠재저장능력은 신율미, 건미, 선미, 홍미, 율미의 순으로 높았다. 신율미와 선미 그리고 홍미는 source와 sink가 균형이 둘 반면, 건미는 잠재생산능력이 부족하였다. Hahn(1977)도 고구마 품종의 상호접목에서 sink가 큰 품종들은 source의 증가에 반응하여 sink capacity가 증가하며, source 와 sink의 균형은 생육 단계별 및 환경에 따라 서로 달라진다고 하였다.

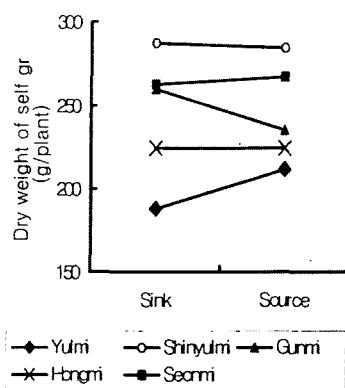


Fig. 1. Relationship between source potential and sink capacity with special reference to dry weight of self grafts.

적 요

Source와 Sink의 차이가 있는 고구마 품종간 이면 접목을 통하여 수량에 미치는 source와 sink의 상대적 기여도를 구명함으로서, 고구마의 품종육성 및 재배법개선에 필요한 기초자료를 얻고자 율미, 신율미, 건미, 홍미 및 선미의 5품종을 공시하여 저장능력과 생산능력을 분석하였다.

1. 경엽증과 괴근증에 대한 일반접목효과(GGE), 특정접목효과(SGE) 및 정역접목 효과(RGE)가 모두 고도로 유의한 차이가 있었다.
2. 총 건물중은 접목에 의하여 감소되었으며, 접목조합에 따라서 차이가 있었다.
3. 생산능력은 접수 그리고 저장능력은 대목의 영

향을 많이 받았다.

4. 신율미는 잠재생산능력과 잠재저장능력이 높아, 총 건물중이 많았으며, 홍미와 율미는 잠재생산능력이 낮아 총 건물중이 적었다.

인용문헌

- Bitzer, M.J., Patterson, F.L. and Nyquist, W.E. 1971. Hybrid vigor and geneaction in a six parent diallel cross of soft winter wheat. Can. J. Genet. Cytol. 13:131-137.
- 최봉호. 1998. NEW MYSTAT. 충남대학교 pp36-106.
- Evans, L.T. (ed). 1975. Crop physiology: Some case histories. Cambridge Univ. Press. London.
- Hahn, S.K. 1977. Quantitative approach to source potentials and sink capacities among reciprocal grafts of sweet potato varieties. Crop. Sci. 17:559-562.
- Hozyo, Y., and Park, C.Y. 1971. Plant production in grafting plants between wild type and improved variety in *Ipomoea*. Bull. Nat. Inst. Agric. Series D No. 12. Tokyo, Japan.
- 정병춘. 1991. 고구마의 품종간 교호접목이 접목식물의 특성 및 수량에 미치는 영향. 전남대농학석사학위논문.
- 정승근. 1974. 고구마의 몇 가지 형질에 대한 일반 및 특수조합 능력에 관한 연구. 한육지 6(2):116-122., 정승근, 손석용, 허성수. 1992. 콩 품종간의 상호접목이 생육과 수량에 미치는 영향. 한작지 37(4):339-346.
- 농촌진흥청. 1995. 농사시험연구조사기준. pp485-552.
- 농촌진흥청. 1998. 통계분석연구교재(SAS 분석법) pp161-253.
- Ryu, J.S., Choi, K.S, and Lee, S.S. 1973. Effects of grafting stocks on growth, quality and yields of watermelon.
- Spence, J.A., and Humphries, E.C. 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.
- Tejinder, P., and Singh, K.B. 1972. Combining ability in mung bean. Indian J. of Genet. and Plant Breeding

32(1):67-72.

Tsuno, Y., and Fujise, K. 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.

(접수일 2001.1.10)

(수리일 2001.5.29)