

# 기계 접목 메카니즘 개발

## Development of Mechanical Grafting Mechanism

이기명, 박규식, 장춘희, 이진숙

### I. 서론

접목은 목적하는 식물체로부터 눈(芽)이나 가지(枝) 등을 절취하여 접수로 하고, 뿌리가 되는 다른 식물체(대목)와 접착·유합(癒合)시켜 새로운 개체를 만드는 번식법이다. 과수 분야에서는 그리스 시대부터 행하여 온 기술이지만 과채류의 접목은 일본에서 1920년대에 수박의 덩굴쪼김병의 회피를 목적으로 참박에 접을 붙인 것이 최초라고 한다.

과채류 재배에 있어서 접목은 연작장해 회피나 저온신장성, 내서성 등의 강건성을 부여함으로써 생산을 안정화하여 수량을 증가시키는 기술로서 널리 보급되었지만 최근에는 고품질 생산을 위한 접목이 행하여지는 등 그 목적도 다양하다. 접목작업은 단시간에 대량의 묘를 처리할 필요가 있지만 대부분 수작업으로 행하고 있다. 작업 자체는 중노동은 아니지만 농업종사자의 고령화가 진행되어 작업후의 눈의 피로, 어깨, 허리의 통증이나 양생 시의 정신적 피로를 호소하는 농민이 증가하여, 접목재배에 있어서도 묘를 구입하여 재배하는 경향이 증가하는 추세이다.

최근 육묘와 재배가 분리되는 경향에 따라 정부 지원으로 공정육묘장이 50여개소나 설립되었으며 여기서 생산하는 묘를 구입하여 재배하는 농가가 늘어나게 되었다. 공정육묘장 중 접목묘를 주로 생산 판매하는 곳에서는 과종 등 일부 작업은 기계화되어 있지만, 접목작업은 단시간에 대량의 묘를 처리해야 함에도 대부분 수작업에 의존하고 있다. 그러나 숙련 노동력의 부족 등으로 접목묘의 수급불균형은 매년 확대되고 있다.

1996년 현재 우리나라의 과채류의 재배면적은 수박 39,270ha, 참외 10,679ha, 오이 7,191ha로 전체 접목묘 소요본 수는 표 1과 같이 4억1천만본에 달하고 있다.

표 1 전국 접목묘 수요량(1996)

구 분	재배면적 (ha-'96)	정식본수 (본/10a)	접목묘 소요본수 (백만본)	비 고
수박	39,270	300	117.81	1) 총재배면적의 85%를 접목묘 재배로 계산 2) 접목육묘 여유분은 필요량의 15%로 계산
오이	7,191	3,000	215.73	
참외	10,679	720	76.89	
계			410.43	

성주 대가육묘장의 예를 들면 아래 표 2에서 보는 바와 같이 육묘장 전면적이 1,500평으로 육묘상의 실면적은 약 1,000평이다. 여기에 1회 육묘가능 묘의 수는 접목묘의 경우 약 100만본 이상이 되며, 이것을 20일 동안에 출하한다고 가정하면 하루 50,000본(50공 1,000트레이)을 처리해야 한다. 접목물 수작업으로 할 경우 1인당 1일 1,000본의 접목을 한다고 보아 접목에만 50명의 숙련된 전문 인력이 매일 동원되어야 한다.

특히 육묘장에서 접목을 하는 시기는 주위 농가도 자가 육묘를 하는 시기와 겹쳐서 다수의 숙련된 전문 인력을 동원하는 것은 거의 불가능하기 때문에 접목묘 생산과 공급에 차질을 빚고 있는 실정이다.

표 2 육묘장 설치 예

항 목	설 치 조 건
육묘공장 전면적	1,500 평
육묘상 실면적	1,000 평
1회 육묘가능 본수	1,080,000본 (1,000평 x 18트레이 x 60공)
1일 처리 본수	50,000 본(830트레이) (1회 출하기간 20일, 묘재배 기간 50일)

따라서 접목작업의 기계화, 자동화는 시급을 요하는 과제로서 본 연구는 그 첫단계인 기계접목메카니즘을 개발하는 것이다.

## II. 실험 장치 및 방법

### 1. 기계접목법 선정

과채류 접목의 기계화는 일본에서 10여년의 연구결과로 일부 시판장치가 선보이고 있으며 박과 및 가지과에서 적용하고 있는 접목방법으로는 그림 1에서 보는 바와 같이 호접, 삼접, 편엽절단접, 합접 등이 있으며, 삼접을 제외한 모든 접목법에는 클립, 핀, 접착제 등 접합을 위한 지지자재를 사용하고 있다.

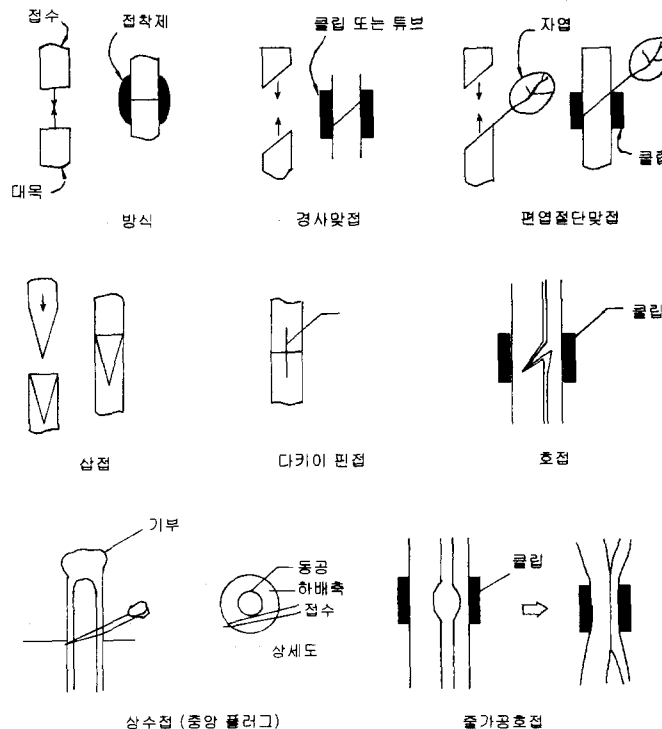


그림 1 각종 접목법

이러한 접합 부자재는 활착후 배축의 성장과 더불어 자연적으로 이탈되거나 제거해 주어야 한다. 그러나 접합부자재를 사용하는 것은 생육에 지장이 없기는 하지만 기계접목장치에서는 광정의 증가요인이 되고 있다. 이에 본 연구에서는 접합 부자재를 사용하지 않는 삽접법을 접목방법으로 선택하여 기계적 접목 메카니즘을 구성하였다.

## 2. 대목의 가공

대목에 비해 1/2 또는 그 이하의 접수를 대목의 접합구멍에 삽입하는 삽접법에서의 대목 가공은 두가지 방법을 생각할 수 있다. 그림 2에 본 연구에서 시도한 대목의 가공방법으로서 회전 드릴에 의한 원추형 가공과 송곳에 의한 천공방법을 나타냈다.

또한 활착시 대목에서의 수분의 과다공급으로 삽입한 접수가 밀려나와 활착 실패가 되는 것을 방지하기 위하여 대목을 단근하여 삼목하는 방식으로 하였다.

대목의 본엽부는 제거하여야 함으로 본엽부의 생장점을 제거하기가 용이하도록 자엽 1매를 절단제거하는 편엽절단방식을 적용하였다.

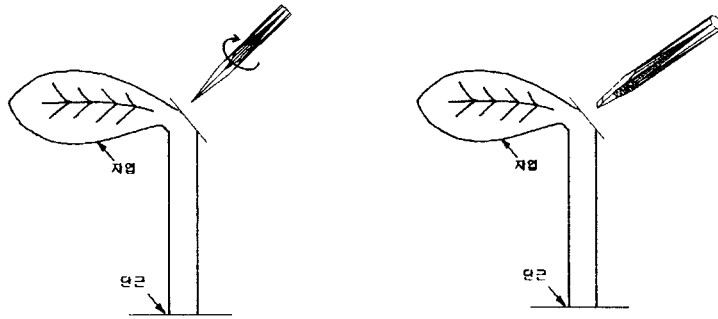


그림 2 대목의 가공

## 3. 접수의 가공

접수는 접수의 절단면과 대목의 절개된 도관부와의 접합이 우수하여 활착율을 높은 접합법을 선정하기 위하여 그림 3과 같이 세가지의 가공법을 비교하였다. 먼저 그림의 A에서와 같이 기계가공이 가장 용이한 한쪽경사형과 B와 같은 양쪽 경사형, 그리고 대목부의 회전드릴에 의한 대목의 가공형상과의 일치를 위하여 C와 같은 원추형가공 방법이다. 그림 4는 접수가공부위를 나타냈다.

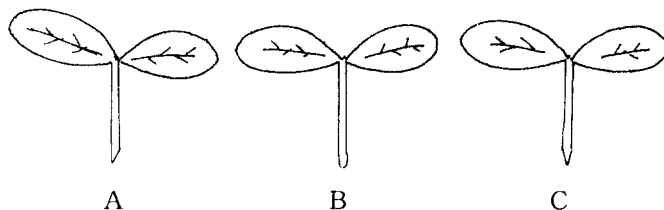


그림 3 접수의 가공 방법



그림 4 접수의 가공부위

### III. 결과 및 고찰

#### 1. 사용묘

기계접목 시험에 사용한 접수와 대목은 표 3과 같다.

표 3 접목에 사용한 접수와 대목

	접 수	대 목
사용 종자	오이 (진주)	참박 (단토스)
배축경	2.0mm	4.6mm
배축장	37.2mm	65.2mm
엽 폭	22.5mm	35.1mm
엽 장	23.1mm	64.3mm
전엽장	70.9mm	120.7mm

#### 2. 활착율

접수 대목의 가공방법에 따른 접목묘의 활착율은 표 4,5와 같다. 표 4는 접수의 가공방법에 따른 활착율을 나타낸다. 표 4에서 보는 바와 같이 경사형①이 가장 활착율이 높았고 썬기형의 활착율이 그 다음이다. 경사형①은 접수 가공면을 아래로 향하게 하여 접합시킨 것이고 경사형②는 가공면을 위로 향하게 하여 접합시킨 것이다. 따라서 기계가공이 쉬운 경사형으로 가공하여 접수 가공면을 아래로 향하게 하여 접합시키는 접목법을 기계적 메카니즘으로 구성하는 것이 적합한 것으로 판단되었다. 표 5는 대목의 가공방법에 따른 활착율을 나타냈다.

표 4 접수의 가공방법에 따른 활착율

가 공 법	접목본수	활착성공본수	활착율(%)
경사형①	50	47	94
경사형②	50	44	88
썬 기 형	50	46	92
원 추 형	50	45	90

표 5 대목의 가공방법에 따른 활착율

가 공 법	접목본수	활착성공본수	활착율(%)
회전 드릴	50	47	94
송곳 천공	50	44	88

### 3. 접목 후 활착과정

그림 5는 접목 후 2일째의 활착상태이고 그림 6은 접목부위의 사진이다.

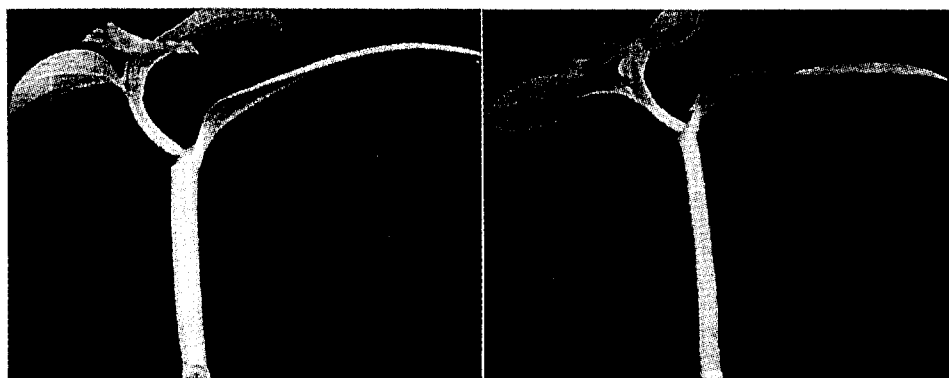


그림 5 접목 후 2일째의 활착상태

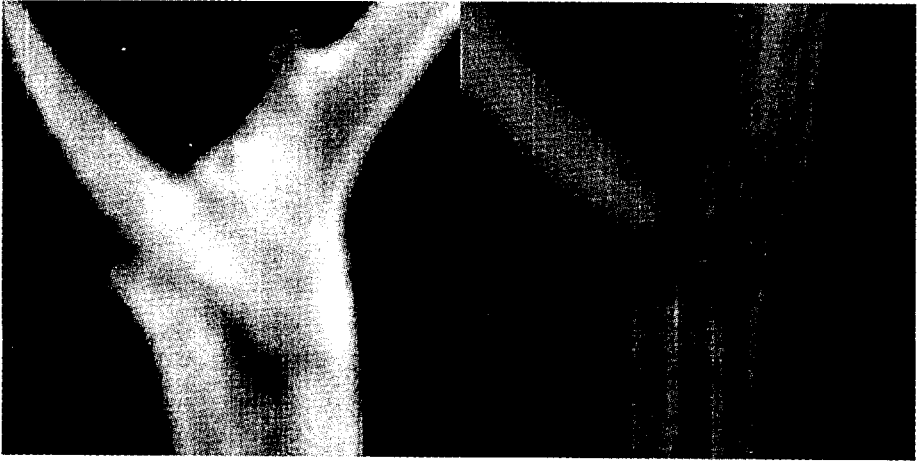
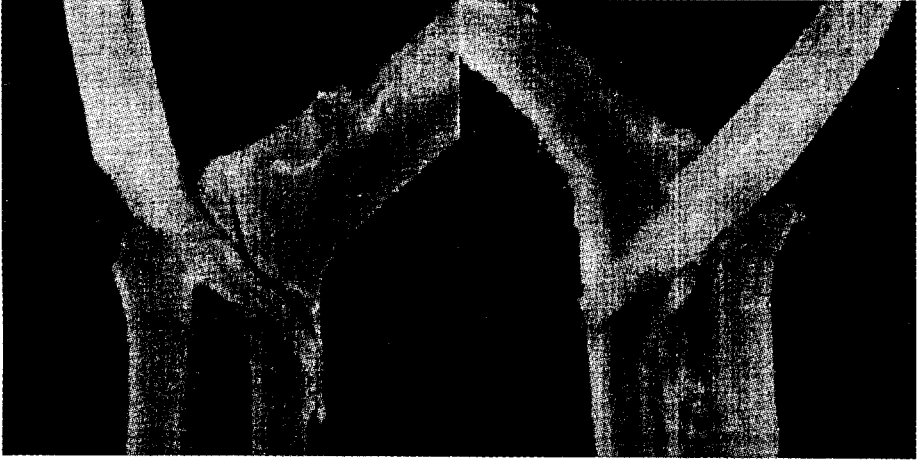


그림 6 접목 후 2일째의 접목부위

그림 7은 접목 후 4일째의 활착상태이고 그림 8은 접목부위의 사진이다.



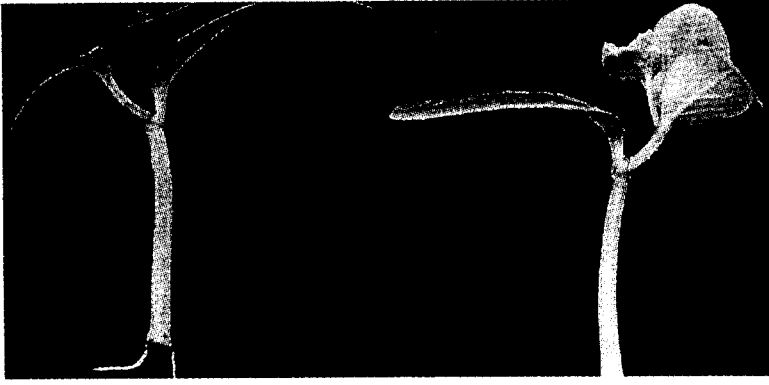


그림 7 접목 후 4일째의 활착상태

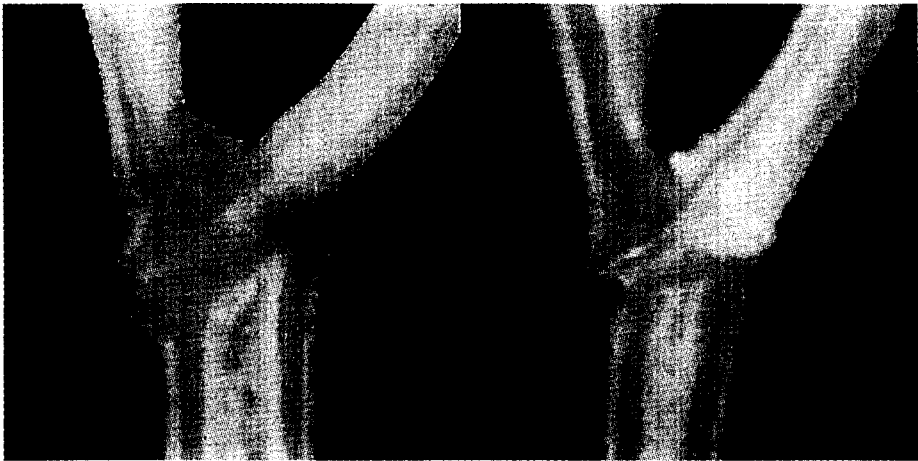


그림 8 접목 후 4일째의 접목부위

#### IV. 요약 및 결론

과채류의 육묘에서 가장 많은 인력을 필요로 하는 접목을 기계화하기 위하여 기계가공이 가장 용이하고 활착율이 높은 접목방법의 결정을 위한 기초 실험을 통하여 얻은 결론은 다음과 같다.

1. 대목은 기계공정이 간단한 송곳으로 천공하는 것으로 삽입구멍을 가공하고, 생장점의 제거와 대목에 있는 동공을 피하여 천공하기 위하여 편자엽을 절단하는 가공방법이 기계가공에 적합하다고 판단되었다.
2. 활착초기 뿌리로부터의 수분 과다공급에 의하여 접수가 밀려나오는 것을 방지하기 위하여 대목을 단근하는 것이 활착에 유리하고 활착 후 뿌리 발육에도 유리한 것으로 판단되었다.
3. 접수는 기계가공이 가장 용이하고 활착율이 높은 경사가공하고 경사면이 아래로 향하는 접합방법이 바람직하다고 판단되었다.