

사과 및 배 묘목의 접목당년 결실을 위한 종합처리기술 개발

김용구* · 정혜웅**

(*경희대학교 생명과학부 원예학과 · **농촌진흥청 기술지원국 원예축산과)

A Comprehensive Technique Development for Producing Apple and Pear Nursery Trees Bearing Fruits in the Grafted Year

Kim, Yong-Koo* · Jung, Hae-Woong**

*Dept. of Horticulture, Kyunghee University

**RDA

적 요

제자리에 재식되어 1년간 자란 사과 왜성대목 M.9에 꽃눈이 맺힌 증과지와 단과지가 부착된 2년생 결과지를 접목하는 방법과 1년생 배나무 실생대목을 이식한 후에 곧바로 '신고' 2년생 결과지를 접목하여 사과와 배가 접목당년에 과실이 달리는 나무를 길러 보고자 하는 연구를 한 결과는 다음과 같다. 사과와 배나무의 접수길이가 100cm로 긴 것은 접수길이가 25·12.5cm로 짧은 것보다 신초의 새로운 신장 길이가 짧고 평균 신초신장 길이도 짧고 활착율도 떨어졌다. 그러나 총 신초수가 많고 꽃눈수도 많으며 간경도 컸다. 사과와 배나무 중 접수길이를 길게 한 경우에 꽃눈이 정상적으로 피었고 과실이 맺히었으나 성숙까지 되지 못하고 낙과되었다. 배나무 대목을 새로 심은 후에 흑색 film을 덮어주는 것이 백색 film을 덮어주는 것이나 무피복보다 묘목의 생장에 유익하였다. 배나무의 1년생 대목에 2년생 결과지를 접할 때 접수의 길이가 길면 신초의 평균 길이나 접목활착율이 줄지만 총신초수, 꽃눈수 등은 많았다.

I. 서론

우리나라의 주요과수인 사과와 배의 생산성을 유럽의 사과와 배 재배의 선진국인 Italy와 비교하면 1998년에 있어서 한국은 Italy의 사과 생산량의 39.8%인 13.23ton/ha에 불과하였고 Italy의 배 생산량의 26.8%인 11.82ton/ha에 불과한 저조한 생산성을 보이고 있다(FAO, 1999). 우리나라의 과실의 이 같은 저위생산성은 복숭아나 포도 등 기타 과수에서도 해당되지만 우선 이번 연구에서는 사과와 배의 조기생산

성과 총 생산성을 높이는 방안의 하나로서 사과나무와 배나무가 접목당년에 결실하도록 하기 위한 종합적인 처리기술의 개발 사업을 하게 되었다.

접목당년에 결실하도록 하기 위하여 화아가 이미 발달한 접수를 성목에서 채취하여 저온저장고에 보관하였다가 사과와 배 대목에 접목하였다. 이 때 접수의 길이를 100·50·25·12.5cm로 하였는데 이미 사과나무의 묘목양성에서는 1년생 신초에 앞눈만 달린 접수를 100cm까지 접하는데 성공한 시험을 보고한 바(김등, 1999) 있었기 때문에 사과와 배의 접수로서 길이가 100cm되고 곁가지에 길고 짧은 꽃눈이 달린 접수

도 접목에 성공할 것으로 생각하여 이 연구용 접수를 기성목에서 채취하여 저온저장고에서 0°C로 보관하였다가 접목하였다. 꽃눈이 달린 가지가 많으면서 가장 긴 중심부의 가지의 길이가 100cm인 2년생 결과지를 사과의 경우 1년전에 심은 M.9자근묘에 접하는 시험은 아직 다른 연구자가 보고한 바는 찾지 못하였고 배의 경우에 있어서도 중심부의 가지가 100cm인 2년생 결과지를 접한 성적을 보고한 사례는 없으나 잎만 달린 1년생 신초를 길이가 100cm 또는 150cm까지 되는 긴 가지를 접하여 성공시킨 사례는 보고된 바 있다(농촌진흥청 원예연구소, 1985).

고접에 있어서 비교적 긴 접수를 이용하여 긴 접수의 선단의 눈들은 신초로서 활발한 신장을 하고 중간부위와 기부의 눈들은 단과지로 자라서 꽃눈이 형성되게 하여 접목당년에 영양생장과 생식생장을 균형있게 하게 하는 방법의 이로운 점에 대하여서는 Garner(1967)에 의하여 이미 보고된 바가 있으나 1년전에 심은 2년생 대목에 대하여서나 굴취하여 심은 지 1개월된 1년생 대목에 2년생의 화아가 부착된 접수를 접목한 사례는 보고된 바가 없는 새로운 연구로 보여진다.

이와 같은 2년생 대목에 2년생 접수를 접목하는데 있어서 무엇보다도 주의할 일은 대목과 접수가 접합되는 접목부위의 유합이 잘 되어야 하는 일이다. 접목부위의 유합이 빠르고도 완전하게 잘 되게하는 방법이라면서 개발과정에서 그 명칭이 대수이면절삭절접(김, 1992), 이면절접(김, 1998) kiss grafting(김등, 1999) 등의 이름으로 발표되었지만 새로 개발된 같은 접목 방법이라면서 새로이 명명한 교합접(交合接=맞물림접=kiss grafting)으로 하였다. 2년생의 M.9 대목에 화아가 착생한 2년생의 'Fuji' 접수를 접하는 일이나 화아가 착생한 2년생의 배나무 접수를 접하는 작업을 잘 활착 되도록 하기 위하여 한가지 더 주의할 일은 가장 긴 접수의 경우 100cm나 되면서 중과지와 단과지가 달린 2년생 결과지를 접목할 때 가지가 바람에 흔들리지 않게 2m되는 지주를 땅에 50cm정도 꽂고 이 지주에 접목한 접수를 tapener로 매어주어야 하는 일이며 또한 접목부위의 접수와 대목의 형성층을 맞춘 부분이 벌어지지 않게 하는 일

이었다. 이상과 같은 접목작업의 어려움을 극복하면서 이 연구를 수행한 목적은 어디까지나 꽃눈이 생긴 2년생 가지를 사과의 경우 2년생 왜성대목에 배의 경우 1년생 실생대목에 접하여 접수가 이미 보유하고 있는 꽃눈중에서 다만 몇 개라도 결실시킬 수 있다면 접목 당년에 묘포장에서 사과나 배를 수확할 수 있는 기적적인 결과를 얻을 수 있을 것이고 이런 묘목이 결실까지는 못하더라도 접목 하기전에 모수에서 잘 발달한 중 단과지가 살아만 있고 길이 100cm의 긴 가지에 다소의 성장만 이루어지더라도 15cm미만의 짧은 접수를 접한 나무보다는 수관이 우세하게 형성된 묘목을 얻을 수 있을 것이란 기대감으로 연구를 하게 되었다.

II. 재료 및 방법

2.1. 접수의 채취 및 보관

2000년 3월 4일 충주시 신니면 마수리의 사과 독농가 정낙진씨 사과원에서 단과지와 중과지가 많이 부착되었으며 길이가 150cm정도 되는 2년생 'Fuji' 결과지를 약 300개 채취하여 청주시 충림농원의 저온창고에 0°C로 보관하였다. 2000년 3월 18일에 경기도 이천시 호법면에 있는 명제영씨 덕에서 2년생 '신고' 결과지를 채취하여 역시 청주시에 있는 충림농원 접수보관 저장고에서 0°C에 저장하였다.

2.2. 대목 재식

2000년 3월 18일 완숙퇴비를 충분히 시용한 포장에 열간거리 1.2m × 주간거리 0.5m로 1년생 돌배실생 대목을 재식 하였다. 재식열은 남쪽에서 북쪽방향으로 촘촘히 심기게 하였고 옮겨 심기 전에 지하에 묻혀 있던 깊이와 같은 깊이로 심기게 하였다.

2.3. 비닐 피복처리

배 대목에 대하여는 재식후에 두께 0.02mm, 폭 1.5m의 백색의 투명 polyethylene film을 피복하는 구와 같은 규격의 흑색의 polyethylene film을 피복하는 구와 아무 피복을 하지 않고 자연초생이 그대로 자라게 방임하는 구로 나누어 mulching시험을 실시하였

다. 모든 처리는 점적관수 pipe로 관수하였다.

2.4. 접목 시험처리

사과의 대목은 1998년에 횡조압법(trench layering)으로 생산한 1년생 자근묘를 1999년 봄에 열간거리 1.2m×주간거리 0.5m로 남북방향으로 촘촘히 심은 후 1년간 기른 대목에 화아가 착생된 2년생 사과 'Fuji' 접수를 길이 100·50·25·12.5cm로 절단하여 접목하는 시험을 실시하였다. 접목시기는 2000년 3월 26일과 4월 2일에 걸쳐 실시하였다. 배 '신고'의 접목은 4월 9일과 4월 16일에 걸쳐 실시하였다. 접목방법은 교합점으로 실시하였고 접목 후 긴 접수가 바람에 흔들리지 않게 2m 크기의 지주를 50cm 깊이로 땅속에 꽂은 후 tapener로 접수가 지주에 매어져 풍해가 없게 하였다.

2.5. 시험 포장의 일반관리

시험수의 일반관리에 있어서는 점적관수로 필요한량의 관수를 지하수를 양수하여 실시하였고 병해충방제 농약을 정기적으로 또한 병해충의 발생초기에 살포하여 잎이 잘 보존되게 하였으며 피어난 'Fuji' 사과 꽃에는 '홍월'의 꽃가루를 인공수분하고 '신고' 꽃에 대하여도 '장십량' 꽃가루를 구하여 인공수분을 실시하였다. 생육기간 중 포장에 나는 풀은 수시로 뽑아 버리는 방법으로 관리하였다.

III. 결과 및 고찰

시험 1. 사과 'Fuji' 2년생 결과지의 적정 길이 구명 시험

사과 'Fuji' 2년생의 결과지의 접목길이 가장 긴 100cm와 50cm구는 25cm와 12.5cm구에 비하여 주간연장지의 신초길이가 40cm정도여서 접수길이가 25cm이거나 12.5cm로 짧은 구에 비하여 약 50% 정도의 짧은 성장을 보였다. 이와 같은 결과는 짧은 접수를 접한 나무의 접수의 신초가 길게 자랐고 긴 접수를 접한 나무의 접수의 신초가 짧게 자란 것을 기술한 Gamer(1967)의 사진에 의한 보고와도 일치하는 결과였다(그림 1, 사진 1).

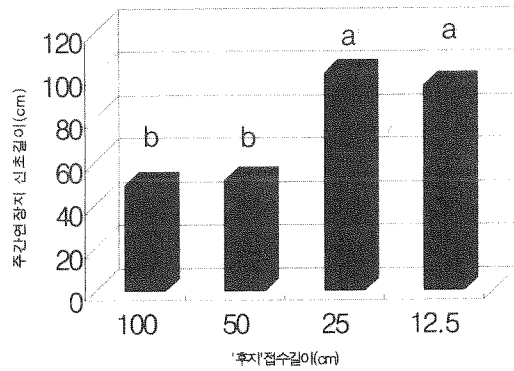


그림 1. 사과 'Fuji' 묘목의 주간연장지 신초길이에 미치는 접목당시 원 접수길이의 영향

다음으로 총 신초수에 미치는 2년생 접수의 길이별 영향에 있어서는 접수의 길이가 100cm로 긴 것이 50cm, 25cm, 12.5cm보다 월등히 많은 총 신초수를 보이고 있어서 장십량 13년생에 대한 고접 시험에서 1년생 접수길이가 150cm로 가장 긴 것이 그보다 짧은 접수 즉 100, 50, 20, 5cm의 접수보다 총신초수가 많았던 결과(농촌진흥청 원예시험장, 1985)와 일치하였다(그림 2, 사진 1). 이와 같은 결과의 원인은 2년생 결과지 100cm를 접했을 때 이미 2년생 결과지 길이가 그의 1/2, 1/4, 1/6인 나무에 비하여서는 그 가지 위에 부착된 눈의 수가 크게 차이가 나기 때문에 눈이 월등히 많은 가지에서 자연스럽게 돌아나는 새

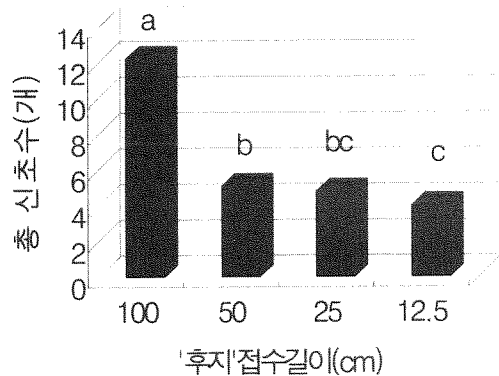


그림 2. 사과 'Fuji' 묘목의 주당 총 신초수에 미치는 접목당시 원 접수 길이의 영향

가지의 수가 많게 된 것으로 생각된다. 또한 2년생 결과지 접수의 길이가 총 꽃눈 수에 미치는 영향에 있어서는 뚜렷이 100cm를 접한 가지에 착생한 화아의 수가 50cm이하보다 많은 1주당 2.5개였다(그림 3, 사진 1, 사진 2). 이와 같은 결과는 배나무 장심량 13년생에 대한 고접갱신 때 1년생 접수의 길이가 100cm인 것이 그보다 짧은 접수의 길이보다 주당 화총수가 많았던 결과와 같은 경향(농촌진흥청 원예시험장, 1985)을 보여주었다. 이 역시 2년생은 가지에 착생하는 사과꽃의 특성상 목은 가지의 길이가 긴 100cm구가 총 화총수가 많은 것은 자연스러운 결과였다.

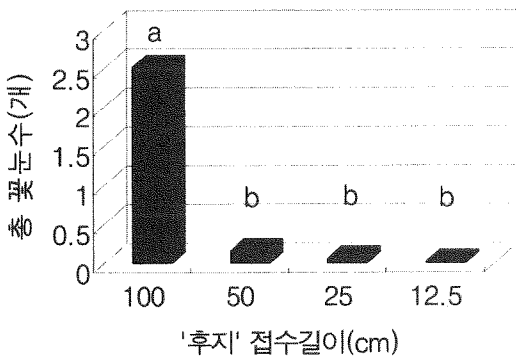


그림 3. 사과 'Fuji' 묘목의 주당 총 꽃눈수에 미치는 접목당시 원 접수길이의 영향

이어서 2년생 'Fuji' 접수를 2년생 대목에 접목했을 때 묘목의 간경에 미치는 영향을 살펴보면 묘목의 간경은 100cm로 긴 접수가 50cm구 보다는 뚜렷이 컸으며 25cm나 12.5cm와의 비교에서는 100cm구가 간경이 큰 경향이 있었다(그림 4, 사진 1). 그리고 2년생 'Fuji' 접수를 2년생 M.9대목에 접했을 때 평균신초 길이는 접수의 길이가 짧은 25·12.5cm가 접수의 길이가 긴 100cm나 50cm보다 길었다(그림 5, 사진 1). 이것은 역시 짧은 접수를 접하면 거기에서 돌아나는 신초는 왕성하고 길게 자라는 경향임을 보여준 Garner(1967)의 보고와도 같은 경향이였다.

한편, 'Fuji' 2년생 결과지 접목의 접수길이별 접목 활착율을 살펴보면 접수길이 100cm와 50cm는 접목

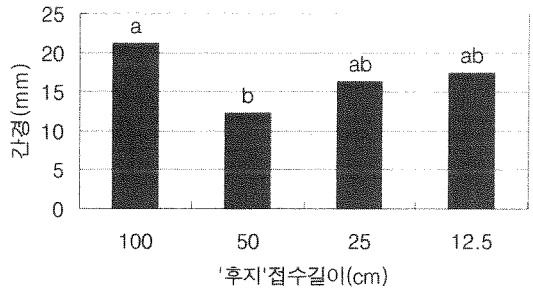


그림 4. 사과 'Fuji' 묘목의 간경에 미치는 접목당시 원 접수길이의 영향

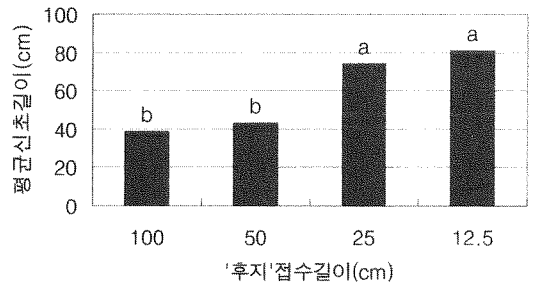


그림 5. 사과 'Fuji' 묘목의 평균신초길이에 미치는 접목당시 원 접수길이의 영향

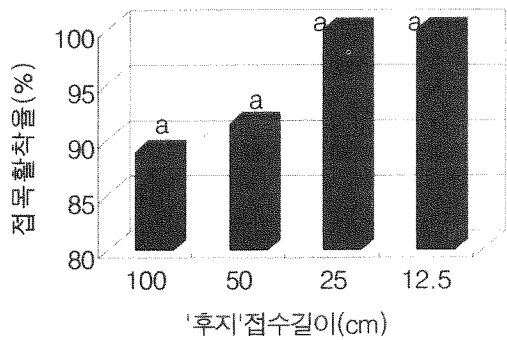


그림 6. 사과 'Fuji' 묘목의 접목활착율에 미치는 2년생 접목당시 원 접수길이의 영향

활착율이 25cm와 12.5cm보다 유의차는 없으나 낮은 수치를 보였다(그림 6). 이와 같은 결과는 접수가 긴 것이 짧은 것보다 접목활착율이 떨어지는 보고(농촌진흥청 원예시험장, 1985)와 같은 경향이였다.

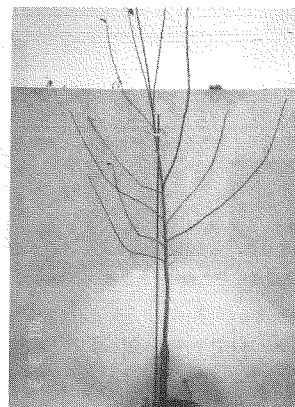
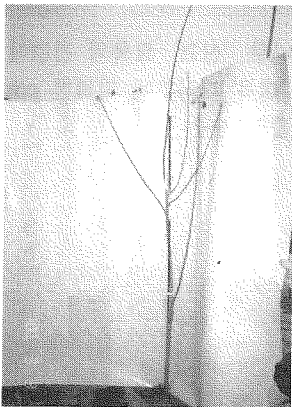
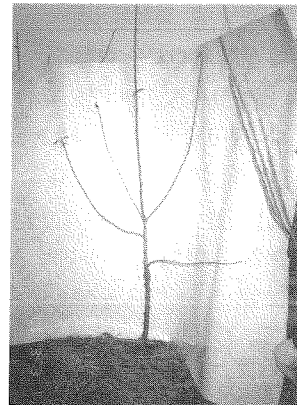
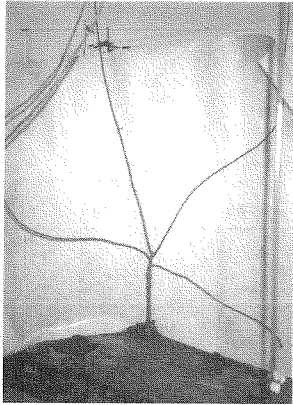


사진1. 사과 'Fuji' 2년생 접수의 접목후 1년후의 발달의 차이(왼쪽위부터 접수길이 12.5 · 25 · 50 · 100cm)

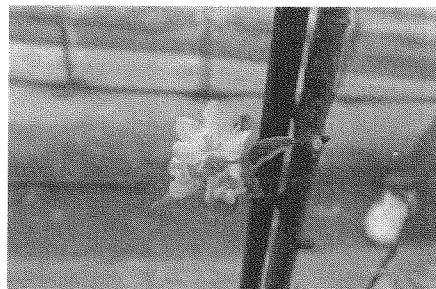
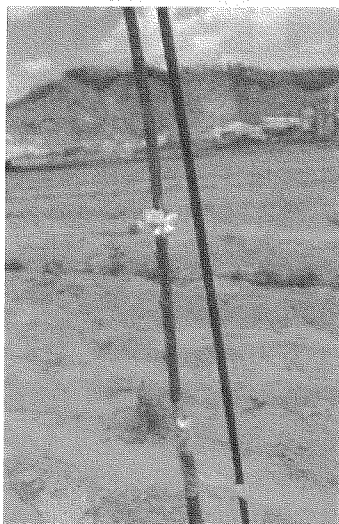


사진2. 사과 'Fuji' 접수길이 100cm 접목 후 원줄기 기부에서 접목 당년에 핀 꽃눈과 그 아래 polyethylene 끈을 묶은 접목 부위(좌), 접목당년에 접수의 중간부위에 핀 꽃의 근접 사진(우)

시험 2. 묘목 재식 후 피복한 polyethylene film의 색깔이 배 묘목의 생장에 미치는 영향

주간연장지 신초길이는 흑색 P.E. film 피복구가 백색 P.E. film 피복구보다 긴 경향이었고 무피복보다는 뚜렷이 신초길이가 길었다(그림 7, 사진 3).

꽃눈수에 있어서는 흑색 film 피복구나 백색 film 피복구 간에는 차이가 없었고 무피복구보다는 꽃눈수가 많았다(그림 8).

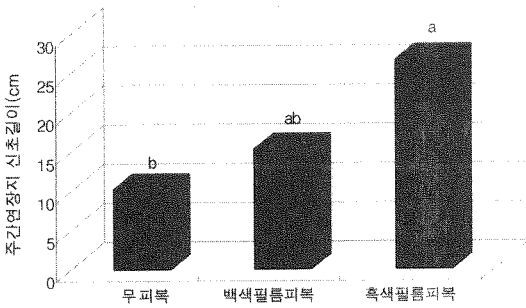


그림 7. 배나무 '신고' 묘목의 주간 연장지 신초길이에 미치는 대목 재식후에 피복한 polyethylene film의 색깔의 영향

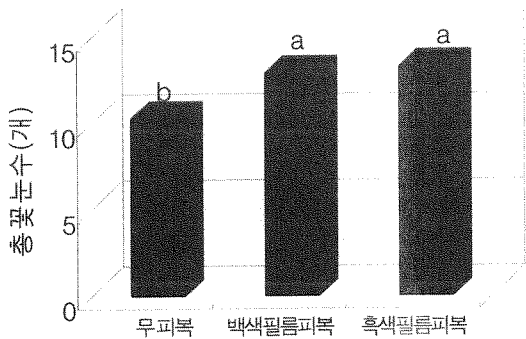


그림 8. 배나무 '신고' 묘목의 꽃눈수에 미치는 대목 재식후에 피복한 polyethylene film의 색깔의 영향

1년생 배나무 대목에 '신고' 2년생 결과지를 접할 때 간경은 꽃눈수에서와 같이 P.E. film의 색깔간에

차이가 없고 무피복보다는 컸다(그림 9). 그리고 평균신초의 길이에 있어서 흑색 P.E. film 피복구가 백

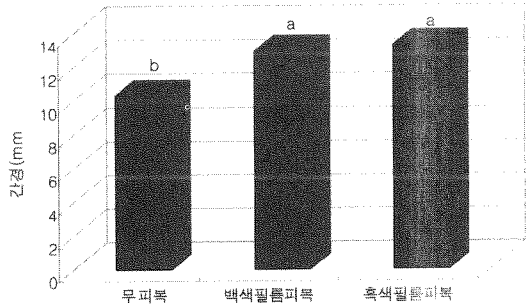


그림 9. 배나무 '신고' 묘목의 간경에 영향을 미치는 대목 재식후에 피복한 polyethylene film의 색깔의 영향

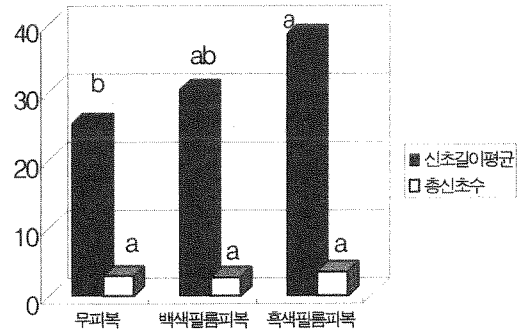


그림 10. 배나무 '신고' 묘목의 신초길이 평균과 총신초수에 미치는 대목 재식후에 피복한 polyethylene film의 색깔의 영향

색 P.E. film 피복구보다 우세한 경향을 보였으며 무피복보다는 길었다(그림 10, 사진 3).

이상의 polyethylene film의 색이 흑색인가? 백색인가? 에 따른 묘목의 성장량을 보면 흑색이 백색보다 다소 신초생장이 우세하고 무피복 보다는 월등히 묘목의 성장에 유익한 영향을 미쳤다. 이와 같은 결과의 원인에 대하여서는 우선 흑색 film은 백색 투명 film에 비하여 광선을 흡수하므로 생육기간 중에 토

양온도를 백색 film보다는 덜 높게 하므로 배나무의 뿌리들이 지나친 고온에 의한 stress를 상대적으로 덜 받았기 때문으로 생각된다. 또한 P.E. film의 피복구가 무피복구 보다는 생육이 좋은 것은, 무피복구는 성적의 계수적 조사는 하지 않았으나 표토의 유실이 심하여 비료성분의 유실이 상대적으로 열등한 생장을 한 주요원인인 것으로 추정되었다.

시험3. 배 1년생 실생대목 이식후에 접목한 2년생 결과지의 접목길이 시험

주간연장지의 신초길이가와 평균신초장은 다같이 접수의 길이가 가장 짧은 12.5cm구가 가장 길었고 100cm구가 가장 짧았다(그림 11, 사진 4). 이와 같은 결과는 Garner(1967)가 보여준 짧은 접수를 접하면 영양생장이 왕성한 결과와 일치하고 있다.

다음으로 접수길이가 긴 것과 짧은 것 사이의 간경에는 변이가 심하여 차이를 구할 수가 없었다(그림 12). 한편 총 신초수는 100cm접수구가 다른 처리구보다 많았고(그림 13) 총 꽃눈수도 100cm구가 가장 많았다(그림 14, 사진 4). 접목활착율은 접수길이가 짧은 것이 활착율이 높았다(그림 15).

이상과 같이 접수길이가 긴 것이 사과 '후지'에서와 마찬가지로 배 '신고'에 있어서도 주간연장지 신초와 평균 신초길이는 짧고 총 신초수는 많으며 꽃눈수가 많고 접목활착율은 신초길이가 짧은 것보다 낮은 결과는 Garner(1967), 농촌진흥청 원예시험장(1984-1986), 김(1994)등의 보고와 같은 경향이였다.

인용 문헌

1. 김정호(1994), 최신 배 재배, 오성출판사, p.90.
2. 김용구(1992), Effects of Rootstock-and-Scion-Backside-Cut Veneer Grafting(RSBV) and Conventioal Grafting Methods on the Scion Growth and Healing of Grafting Wound in Maiden Apple Trees, 경희대 식량자원개발연구소 연구논문집, 13:49-61.
3. 김용구(1998), Fuji M.9 自根臺木 및 M.9/丸葉

海棠實生에 對한 切接方法이 接穗生長과 接木部癒合에 미치는 影響, 경희대 식량자원개발연구소 논문집, 19:34-39.

4. 김용구, 정혜웅, 임상철(1999), Effects of Grafting Methods, Budding and Grafting Seasons, and Graft Scion Length on the Tree Growth and Graft Wound Healing for 'Fuji' /M.9 Nursery Trees, 한국원예과학기술지, 17(5):614.
5. 농촌진흥청 원예연구소(1984), 시험연구보고서, p.365-369.
6. 농촌진흥청 원예연구소(1985), 시험연구보고서, p.206-209.
7. 농촌진흥청 원예연구소(1986), 시험연구보고서, p.228-231
8. FAO(1999), FAO Production Yearbook, 53:169.
9. Garner R.J.(1967), The Grafters' Handbook, Faber and Faber Ltd, p.216-225.

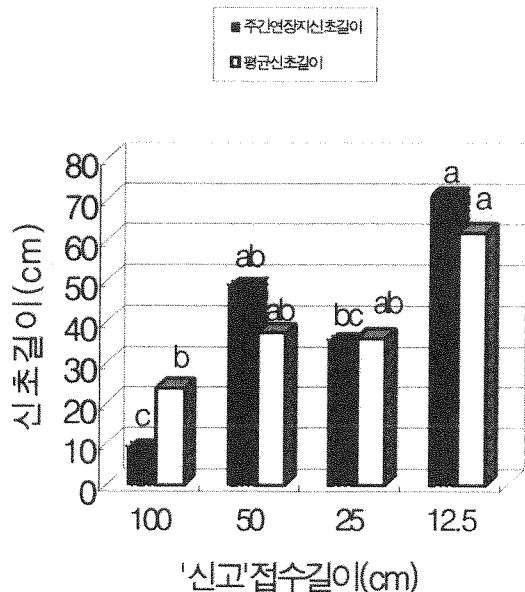


그림11. 배나무 '신고' 묘목의 주간연장지 신초길 이과 평균신초길이에 미치는 접목당시 원 접수길이의 영향

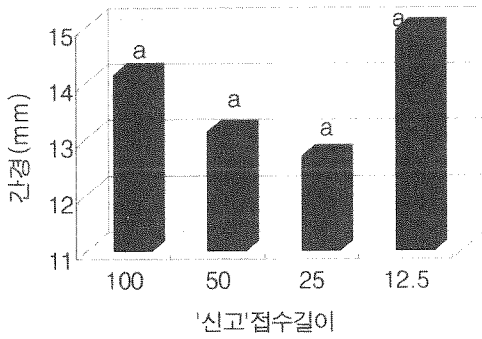


그림12. 배나무 '신고' 묘목의 간경에 미치는 점목당시 원 점수길이의 영향

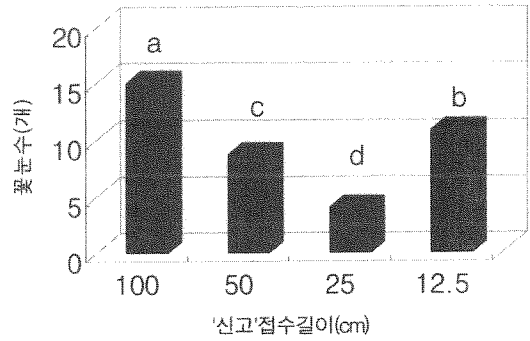


그림14. 배나무 '신고' 묘목의 꽃눈수에 미치는 점목당시 원 점수길이의 영향

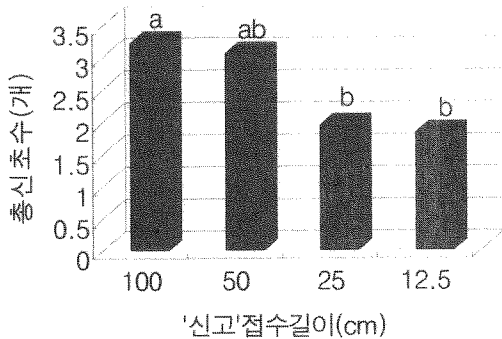


그림13. 배나무 '신고' 묘목의 총신초수에 미치는 점목당시 원 점수길이의 영향

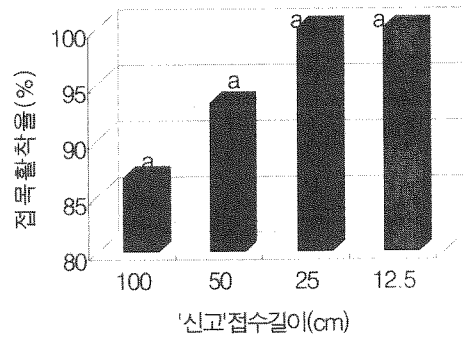


그림15. 배나무 '신고' 묘목의 점목활착율에 미치는 점목당시 원 점수길이의 영향

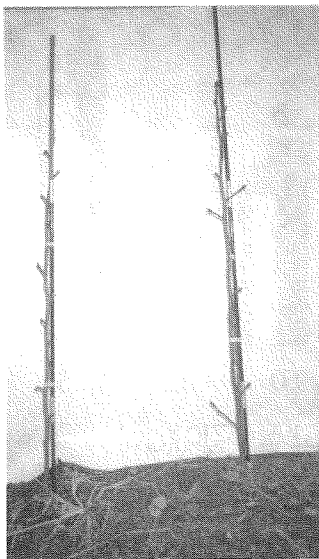


사진3. 배나무 2년생 '신고' 점수의 점목 1년후의 모습(왼쪽부터 무피복, 백색필름피복, 흑색필름피복)

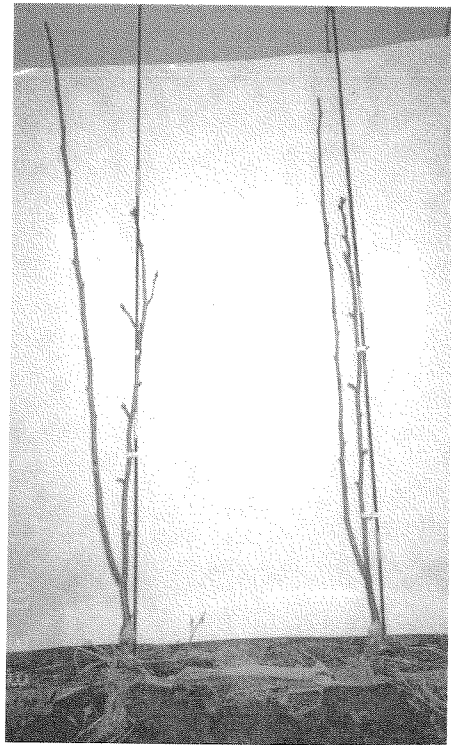
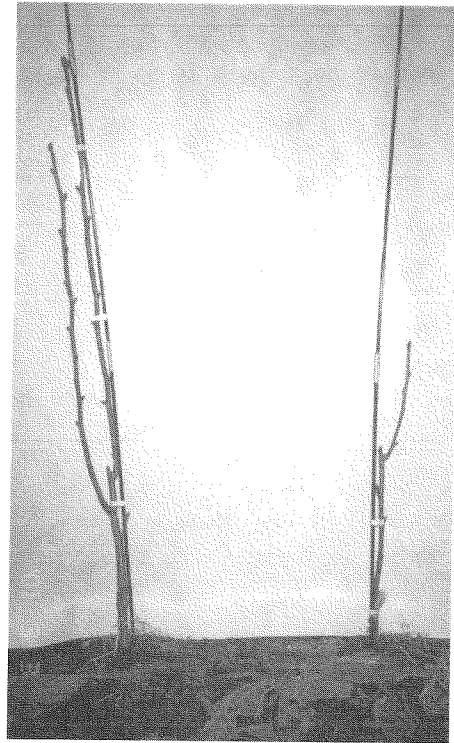
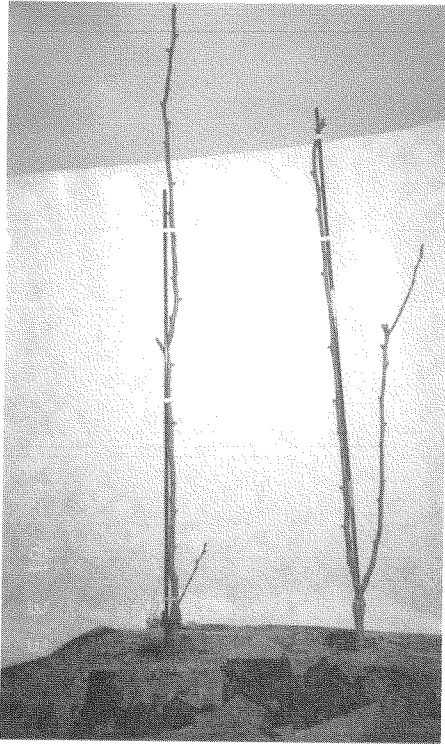


사진 4. 배나무 2년생 '신고' 접수의 접목 1년후의 모습(왼쪽 위부터 접수길이 12.5 · 25 · 50 · 100cm)