

블루베리의 도입 및 삽목번식 조건의 구명

이병일 · 이준구

(서울대학교 농업생명과학대학 식물생산과학부)

Introduction of Blueberry Plants and Establishment of Cutting Propagation Method

Lee, Beung-Yil · Lee, Jun-Gu

Division of Plant Science, College of Agriculture and Life Science, Seoul National University

적 요

블루베리 재배의 출발점이 되는 번식방법을 확립하기 위하여, 삽목번식에 적합한 배지선발과 발근촉진제 처리가 블루베리 삽수의 생육에 미치는 영향 및 삽상의 온도조절에 따른 블루베리의 생육을 검토하였다.

블루베리의 삽목번식에는 pH가 낮은 피트모스 단용 또는 피트모스와 모래의 비율이 75:25의 부피비로 혼합된 배지가 적합하였으며 이들 배지에서 신초의 생장 및 뿌리의 발달이 양호하였다. 펄라이트, 버미큘라이트 및 모래를 단용으로 사용하였을 경우 발근이 대단히 미약하여 블루베리의 삽목배지로는 부적합할 것으로 생각된다.

블루베리 삽수의 발근을 촉진시킬 목적으로 IBA 50, 100ppm 및 Rootone을 처리한 결과 Rootone 처리시 신초의 생육 및 발근이 양호하였고, IBA 100ppm 처리구에서는 다소 생육이 저조하였으나 모든 처리구에 있어 현저한 차이를 나타내지는 않아 발근촉진제를 처리하지 않아도 무방할 것으로 판단된다.

삽상의 온도를 15, 22.5 및 30°C로 조절한 결과, 배지온이 높을수록 기온이 낮았던 삽목초기에 맹아의 생장이 빨랐으나 시간이 경과함에 따라 처리간의 생육차이가 인정되지 않았고 30°C 처리구에서는 상당수의 삽수가 고사하여 삽상의 온도조절은 본 실험에 있어서는 큰 효과가 없었다.

I. 서론

블루베리(blueberry, *Vaccinium* spp.)는 진달래과(*Ericaceae*) 산앵도나무속(*Vaccinium*)에 속하는 소과수로서, 이의 야생종은 북아메리카 대륙의 플로리다에서 캐나다의 동부 지방에 이르는 광대한 지역에 자생한다.

재배종은, 미국 농무성이 1900년대 초부터 야생종을 개량하는 육종사업에 착수하여 1937년까지 15품종

이, 1959년까지 30품종이 각각 발표되었다. 따라서 블루베리는 원예작물 가운데 재배역사가 대단히 짧은 20세기의 과수라고 말할 수 있다.

블루베리는 미국에서 그 상업적인 재배가 시작되면서 과실로서의 훌륭한 가치가 인정되어 미국 전역으로 그 재배가 널리 보급되었다. 제 2차 세계대전 이후에는 구미 각국이 블루베리를 앞다투어 도입하여 보급함으로써 블루베리가 세계적인 과수로 발돋움하게 되었다. 최근 통계에 의하면 미국 20,000ha, 독일 500ha, 폴란드 200ha, 화란 100ha, 그 밖에 프랑스,

이탈리아, 핀란드 등에서도 재배하고 있으며, 남반구의 오스트레일리아(700ha), 뉴질랜드(300ha), 칠리(750ha) 등에서도 재배가 크게 증가하고 있다.

동양에서는 일본이 1951년에 처음으로 도입하여 시험재배를 시작하였으나, 상업재배가 본격적으로 시작된 것은 1980년대에 들어서부터이다. 1990년대에 진입하면서 블루베리에 대한 인기가 폭발적으로 증대됨에 따라 일본의 블루베리 재배가 빠른 속도로 증가하게 되었으며, 그 재배면적은 300ha 이상으로 추정되고 있다.

블루베리는 원예작물 가운데서 항산화 작용과 시력증진작용 등의 가장 강력한 기능성을 보유한 식물이며, 병해충이 적어 무농약으로 재배할 수 있는 친환경적 작물이다. 뿐만 아니라 과실은 생과로 이용되는 외에 잼, 와인, 소스 등으로 가공되고, 제과원료로도 폭넓게 이용되는 우수한 과수이다. 따라서 블루베리를 시급히 도입하여 보급함으로써 국민의 보건 향상과 농가의 새로운 소득원으로 발전시키지 않으면 안된다.

우리 나라에서는 블루베리를 상업적으로 재배한 사례가 없으며, 대학이나 시험연구기관에서 연구한 실적도 전무한 실적이다.

이에 본 연구는 과수재배의 출발점이 되는 번식기술을 확립할 목적으로, 적합한 삼목용 배지를 선발하고, 삼수의 발근을 촉진시킬 수 있는 방법을 모색하기 위하여 실시하였다.

본 연구를 수행할 수 있도록 연구비를 지원하여 준 대한농촌문화재단에 깊은 감사를 보내는 바이다.

II. 재료 및 방법

삼수 공시 품종은 하이부쉬의 저어지(*Vaccinium corymbosum* L. cv. Jersey)와 랑코카스(*V. corymbosum* L. cv. Rancocas)로 일본 이바라기현에 소재하는 오제키너서리(Ozeki nursery, 大關ナ-セリ-)에서 1년생 휴면지를 6cm 정도의 길이로 절단·조제한 삼수를 실험에 사용하였다. 삼수는 겨울 동안에 조제하여 플라스틱 봉지에 담아 2°C의 냉장고에 보관하였다가 2000년 3월 3일에 항공편으로 전달받아 3월 26일에 삼목할 때

까지 2~4°C로 유지되는 냉장고에 보관하였다.

삼상 가로 26cm, 세로 43cm 및 깊이 13cm의 플라스틱 트레이(10L 용량)에 소정의 배지를 9L(11cm 깊이)씩 채워 삼상으로 이용하였다. 트레이의 저면에는 배수공이 뚫려 있으며, 바닥에 플라스틱 망사를 깔고 배지를 충전하였다.

삼수는 삼목하기 직전에 1% sodiumhypochlorite 용액에 15분간 침지하여 소독하였고, 삼상에 4줄로 6cm × 4cm 간격으로 삼수 길이의 약 2/3가 묻히도록 수직으로 삼목하였으며, 트레이당 40개를 삼목하였고, 처리는 3반복으로 실시하였다.

삼목 트레이는 플라스틱 하우스 내의 철제 벤치 위에 배열하였고, 하우스의 온도관리는 자연환기에 의존하였는데, 하우스 내는 가온을 하지 않은 관계로 야간에는 5~10°C로 온도가 낮았고, 낮에는 온도가 상승하였으나 25~30°C 이상으로 올라가지 않도록 관리하였다.

관수는 매일 두상살수 방식으로 배수공에서 잉여수가 흘러나올 정도로 충분히 해 주었다. 삼목 후 4월 5일까지는 천장의 수평 보온커튼을 2중으로 쳐서 차광하였고, 4월 6일 부터는 낮에는 커튼을 걷어 태양광을 도입하였다.

또한 5월 6일 부터는 수평커튼 지지선 위에 가리소 흑색 차광망(50% 차광)을 쳐서 반그늘을 만들어 주었다.

4월 15일, 22일, 5월 9일 및 23일에 삼수에 병원균 침입을 막기 위하여 벤레이트 1000배액을 삼수의 노출 부분과 맹아가 젖도록 산포하였다.

1. 배지의 종류와 조성이 블루베리 삼수의 생육 및 발근에 미치는 영향

시험재료는 일본에서 도입한 저어지(*Vaccinium corymbosum* L. cv. Jersey) 품종을 이용하였고 2000년 3월 25일 10L 용량의 사각 포트에 각 공시 배지를 9L씩 채우고 직경이 균일한 삼수를 선별하여 각 포트 당 40개체씩을 삼목하였다. 공시 배지는 peatmoss(캐나다 산) 단용, peatmoss : 모래 = 75 : 25, 50 : 50 및 25 : 75, 모래 단용, vermiculite 단용

그리고 perlite 단용의 7가지로 하였고, 3반복으로 실험을 수행하였다. 실험에 사용한 모래는 강모래를 증기로 소독한 후 체별하여 균일한 입자의 모래만을 사용하였다.

각 배지의 pH는 실험 종료시에 각 처리구로부터 일정량의 배지를 채취하여 풍건한 후, 풍건배지 5g에 증류수 50mL을 가하여 1시간 동안 침출시켜 pH meter(Orion model 720A)로 측정하였다.

생육 조사는, 삽목 후 매 1개월 간격으로 각 처리당 20개체씩을 선정하여 신초장(맹아장), 맹아수 및 엽수를 조사하였고, 실험 종료시에는 각 처리별로 20개체씩을 굴취하여 발근상태를 육안으로 조사하였다. 7월 14일에 발근조사 후 각 처리별로 생육상태가 균일한 10개체씩을 선별하여 peatmoss와 상토를 80:20으로 혼합하여 직경 12cm 플라스틱 포트에 충전하고 이식하였으며, 이식 후 60일 째에 지상부 생육을 조사하였다.

2. 발근촉진제 처리에 따른 블루베리 삽수의 생육 및 발근양상

시험재료는 일본에서 도입한 랑코카스(*V. corymbosum* L. cv. Rancocas) 품종을 이용하였고 2000년 3월 28일 10L 용량의 사각 포트에 피트모스와 증기소독한 강모래를 부피비로써 8:2로 혼합한 배지

9L를 채우고 직경이 균일한 삽수를 선별하여 각 포트 당 40개체씩을 삽목하였다. 발근촉진제는 IBA 50 및 100ppm 용액과 Rootone(USA) 분말을 사용하였으며 1% hypochlorite 용액에 15분 동안 삽수를 표면살균한 후, 삽수의 기부를 2.5cm 깊이로 24시간 동안 처리 용액에 침지 후 포트에 삽목하였다. 대조구로써 삽수를 같은 방법으로 증류수에 24시간 침지 후 삽목하여 발근촉진 효과를 비교하였다. 삽목 후 매 1개월 간격으로 각 포트당 20개체씩 신초장, 엽수 및 맹아수를 조사하였고 실험 종료시에 각 배지별로 20개체씩을 굴취하여 발근상태를 육안으로 조사하였다.

3. 삽목상의 배지온도에 따른 블루베리의 생육 및 발근양상

실험재료는 일본에서 도입한 랑코카스(*V. corymbosum* L. cv. Rancocas) 품종을 이용하였고, 2000년 4월 3일 10L 용량의 사각 포트에 피트모스와 증기소독한 강모래를 부피비로써 8:2로 혼합한 배지 9L를 채우고 직경이 균일한 삽수를 선별하여 각 포트 당 40개체씩을 삽목하였다. 배지의 온도조절을 위하여 포트의 하부에 전열선을 고르게 깔고 온도조절기로 15°C, 22.5°C 및 30°C 근방으로 조절되도록 설치하였고(그림 8), 대조구로써 온도조절기를 설치하지 않은 포트를 두어 삽수의 생육 및 발근양상을 비교



Fig. 1. Layout of media experiment.

하였다.

실험 시작 시점부터 CR-10X datalogger(Campbell Scientific, co.)로 실험 온실의 기온, 습도, 광도 및 지온을 측정하였다. 관수시에는 두상관수 방법으로 각 처리구의 설정온도에 맞는 온도의 물을 매일 충분히 관수하여 주었다. 삼목 후 매 1개월 간격으로 각 포트당 20개체씩 신초장, 엽수 및 맹아수를 조사하였고, 실험 종료시에 각 배치별로 20개체씩을 채취하여 발근상태를 육안으로 조사하였다.

4. 블루베리 삽수의 경시적 생육양상

실험재료는 일본에서 도입한 저어지(*Vaccinium corymbosum* L. cv. Jersey) 품종을 이용하였고 2000년 3월 25일 10L 용량의 사각 포트에 피트모스와 강모

래를 부피비로 8:2로 혼합한 배지 9L를 채우고 직경이 균일한 삽수를 선별하여 각 포트 당 40개체씩을 삽목하였으며, 삽목 후 45일 경과한 시점부터 경시적으로 블루베리 삽수를 채취하여 신초장과 엽수를 조사하였고 및 근권부 뿌리의 발달 정도를 사진으로 촬영하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 배지의 종류와 조성이 블루베리 삽수의 생육 및 발근에 미치는 영향

대부분의 삽수의 눈이 삽목 4일 후인 3월 29일부터 부풀어오르기 시작하였고, 4월 7일 경에는 눈이 1~3mm 성장하였다. 같은 처리구 내에서도 맹아 속도에

Table 1. The effect of media on the shoot growth of blueberry cuttings 1 month after cutting.

media	Shoot length	No. of leaves	No. of shoots
PM	2.19b	6.30b	1.33ab
PS 1	2.48b	6.87b	1.17b
PS 2	2.81a	8.93a	1.33ab
PS 3	2.61b	9.47a	1.47a
Sand	1.66c	6.07b1	.29ab
Per	2.29b	6.89b	1.22ab
Ver	1.36c	5.5b	1.43ab

^Z PM:Peatmoss 100%, PS 1:Peatmoss:Sand=75:25, PS 2:Peatmoss:Sand=50:50, PS 3:Peatmoss:Sand=25:75, Sand:Sand 100%, Per:Perlite 100%, Ver:Vermiculite 100%

^Y DMRT at 5% level

Table 2. The effect of media on the shoot growth of blueberry cuttings 2 months after cutting.

media	Shoot length	No. of leaves	No. of shoots
PM	5.14b	9.43b	1.37a
PS 1	6.08b	11.33a	1.13a
PS 2	4.92bc	9.33b	1.33a
PS 3	4.64bc	9.07b	1.37a
Sand	4.26cd	9.37b	1.33a
Per	4.64bc	8.48bc	1.15a
Ver	3.59d	7.07c	1.38a

^Z PM:Peatmoss 100%, PS 1:Peatmoss:Sand=75:25, PS 2:Peatmoss:Sand=50:50, PS 3:Peatmoss:Sand=25:75, Sand:Sand 100%, Per:Perlite 100%, Ver:Vermiculite 100%

^Y DMRT at 5% level

Table 3. The effect of media on the shoot growth of blueberry cuttings 3 months after cutting.

media	Shoot length	No. of leaves	No. of shoots
PM	6.43b	12.59ab	1.38a
PS 1	4.99c	8.39d	1.14ab
PS 2	8.23a	13.33ab	1.30ab
PS 3	6.91b	11.03bc	1.10b
Sand	3.60d	6.59e	1.28ab
Per	4.58cd	8.28de	1.31ab
Ver	5.54bc	10.48c	1.35ab

^Z PM:Peatmoss 100%, PS 1:Peatmoss:Sand=75:25, PS 2:Peatmoss:Sand=50:50, PS 3:Peatmoss:Sand=25:75, Sand:Sand 100%, Per:Perlite 100%, Ver:Vermiculite 100%

^Y DMRT at 5% level

Table 4. The effect of media on the shoot growth of blueberry cuttings 4 months after cutting.

media	Shoot length	No. of leaves	No. of shoots
PM	11.45a	14.37a	1.33a
PS 1	10.79ab	14.83a	1.37a
PS 2	12.20a	14.97a	1.14a
PS 3	5.00c	8.82b	1.19a
Sand	3.57c	6.55b	1.31a
Per	4.40c	7.57b	1.33a
Ver	8.31b	13.79a	1.38a

^Z PM:Peatmoss 100%, PS 1:Peatmoss:Sand=75:25, PS 2:Peatmoss:Sand=50:50, PS 3:Peatmoss:Sand=25:75, Sand:Sand 100%, Per:Perlite 100%, Ver:Vermiculite 100%

^Y DMRT at 5% level

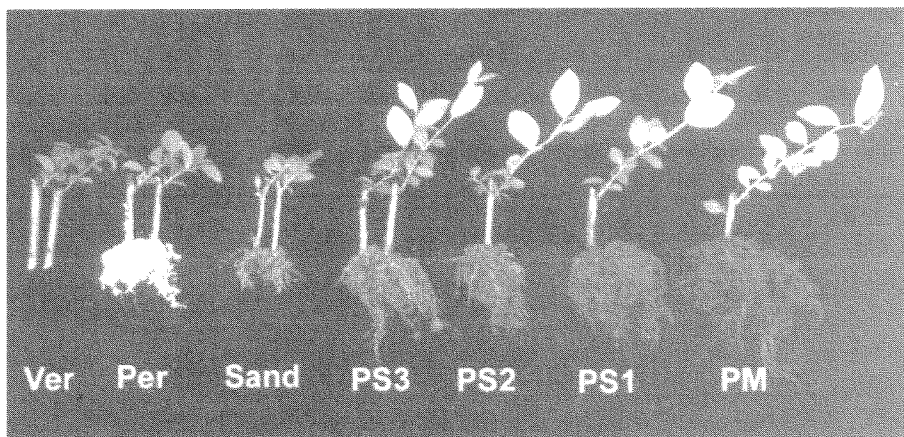


Fig. 2. Growth of blueberry shoots and roots as affected by media.

차이가 있어 생장이 빠른 눈은 삽목 후 2주 경에 5mm 정도 자랐고, 눈이 터지기 시작하여 탁엽이 뒤쪽으로 말리면서 벌어지고 본엽이 보이게 되었다.

그림 1은 삽목 후 50일째에 각 배지별 블루베리 삽수의 생육 상태를 촬영한 것이다. 처리에 관계없이 대부분의 삽수가 맹아하였으나 생육양상은 배지에 따라 차이가 나타났는데, 대체적으로 피트모스가 첨가된 배지에서 맹아의 생육이 왕성하였다.

표 1, 2, 3 및 4는 삽목 후 1, 2, 3 및 4개월 째에 있

어 가장 긴 신초장, 엽수 및 신초수를 나타낸 것이다. 생육조사 시기에 따라 약간의 차이는 있으나 신초장은 피트모스와 모래를 50:50으로 섞은 배지에서 가장 길었으나 100% 피트모스구와 통계적인 유의차는 없었다. 피트모스와 모래를 25:75로 섞은 배지, 펄라이트 그리고 버미큘라이트 배지에서는 신초장이 대단히 짧았다.

한편, 신초당 평균 엽수는 신초장에서와 비슷한 경향으로 피트모스와 모래를 25:75로 섞은 배지, 모래

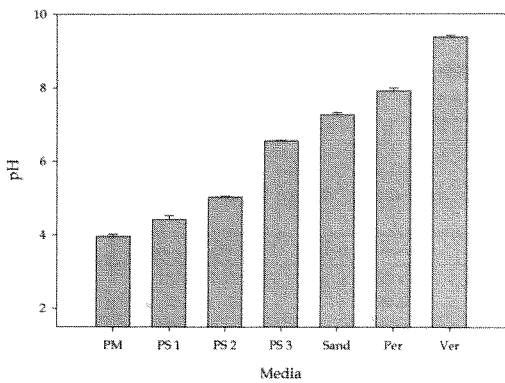


Fig.3. pH of each medium at 4 months after treatment.

PM: Peatmoss 100%, PS 1: Peatmoss : Sand = 75:25, PS 2: Peatmoss : Sand = 50:50, PS 3: Peatmoss : Sand = 25:75, Sand: Sand 100%, Per: Perlite 100%, Ver: Vermiculite 100%.

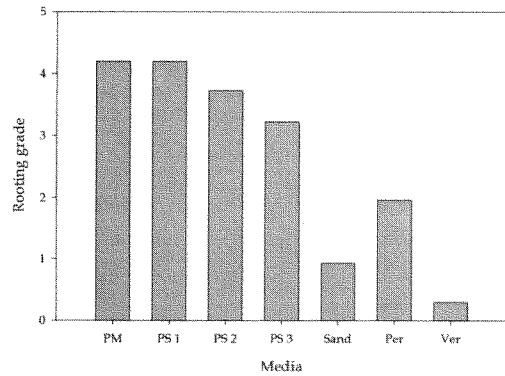


Fig.4. Effect of media on blueberry rooting.

PM, PS 1, PS 2, PS 3, Sand, Per and Ver : see Fig. 2. Rooting grade 0, 1, 2, 3, 4 and 5 mean no root development, short roots with no root ball development, root ball size 3~5cm, root ball size 5~10cm, root ball size 10~15cm, and root ball size 15~20cm, respectively.

Table 5. The effect of media on the shoot growth of blueberry cuttings 2 months after transplanting.

media	Shoot length	No. of leaves	No. of shoots
PM	51,33a	32,00a	3,00a
PS 1	55,00a	25,33abc	3,50a
PS 2	58,17a	28,00ab	3,83a
PS 3	55,92a	22,33bcd	3,33a
Sand	51,67a	18,00cd	3,17a
Per	53,00a	19,83bcd	3,50a
Ver	37,83b	15,00d	3,00a

^z PM:Peatmoss 100%, PS 1:Peatmoss:Sand=75:25, PS 2:Peatmoss:Sand=50:50, PS 3:Peatmoss:Sand=25:75, Sand:Sand 100%, Per:Perlite 100%, Ver:Vermiculite 100%

^y DMRT at 5% level

및 펠라이트구에서 현저하게 적었고, 버미큘라이트구에서는 피트모스구와 거의 같았다. 삼수당 신초수는 처리간에 차이가 없었다.

4월 하순에서 5월 사이에는 바람이 없으면 한낮의 하우스 내의 기온이 30°C를 웃도는 경우가 많았다. 이러한 날에 아침 일찍 관수를 하고 오후 3시 경까지 방치하면 신초가 위조하는 양상을 나타내었는데, 특히 버미큘라이트구의 위조가 심하였고, 모래에 삼목한 삼수의 위조도 심한 편이었다. 따라서 버미큘라이트나 모래에 삼목할 경우에는 관수회수를 늘려야 될 것으로 생각된다.

표 4는 삼목 후 4개월 경과했을 때의 삼수의 생육 상황을 나타낸 것이며, 생육조사 직후에 플라스틱 포트에 피트모스와 상토를 80:20으로 섞어서 충전하고 이식하였다. 이 때에 각 처리별로 삼수의 신초와 뿌리의 성장 상태를 사진으로 촬영하여 나타낸 것이

그림 2이다. 피트모스 그리고 피트모스와 모래를 75:25로 섞은 배지의 신초 생장이 가장 양호하였고, 분형근의 발달도 가장 좋은 편이다. 그러나 모래와 펠라이트구의 신초의 생장은 크게 떨어졌고, 분형근도 대단히 작은 편이었으며, 버미큘라이트구의 삼수는 신초는 약간 성장하였으나 뿌리의 발달은 대단히 빈약하였다. 이와 같이 배지의 피트모스 비율이 높아 질수록 신초와 뿌리의 생장이 양호하여진 것은 배지의 pH가 비례적으로 낮아진 데에 기인하는 것으로 생각된다.

실험 종료시에 배지의 pH를 측정한 결과는 그림 3에, 그리고 뿌리의 발달 상태를 등급으로 표시한 것은 그림 4에 각각 나타내었다. 배지의 pH는 피트모스 비율이 높아질수록 낮아졌고 펠라이트와 버미큘라이트는 알칼리성을 나타내었다. 삼수의 발근등급은 pH가 낮을수록 높았고, 버미큘라이트에서는 발근이 대



Fig.5. Layout of IBA and Rootone treatment experiment.

Table 6. The effect of IBA and Rootone on the shoot growth of blueberry cuttings 1 month after cutting.

Treatment ^Z	Shoot length	No. of leaves	No. of sprouts
Con	2.74a	7.37a	2.03a
IBA 50	2.34b	5.93b	2.10a
IBA 100	2.19b	5.67b	1.57b
Rootone	2.71a	7.63a	2.03a

^Z PM:Peatmoss 100%, PS 1:Peatmoss:Sand=75:25, PS 2:Peatmoss:Sand=50:50, PS 3:Peatmoss:Sand=25:75, Sand:Sand 100%.

^Y DMRT at 5% level

단히 빈약하였던 점으로 미루어 보아 블루베리의 삼목번식에 있어서는 배지의 pH가 대단히 중요하다는 것을 입증하여 주었다. 따라서 버미클라이트나 펠라이트 배지도 산성으로 만들어주면 발근이 잘 될 것으로 추찰되나 이 점에 관해서는 추후 실험을 통해

확인하여야 될 것이다.

표 5는 삼수를 포트에 이식하여 2개월 경과하였을 때의 생육상태를 나타낸 것이다. 신초장이나 엽수는 피트모스와 모래를 25:75로 섞은 배지, 모래 및 펠라이트 배지에서 발근시킨 것들도 상당히 회복되었으

Table 7. The effect of IBA and Rootone on the shoot growth of blueberry cuttings 2 months after cutting.

Treatment ^z	Shoot length	No. of leaves	No. of sprouts
Con	4.13b	7.31ab	1.72a
IBA 50	3.51b	5.83c	1.69a
IBA 100	3.68b	6.40bc	1.33b
Rootone	4.35a	7.86a	1.55ab

^z Con, IBA 50, IBA 100 and Rootone mean dipping in distilled water, IBA 50ppm, 100ppm and Rootone powder for 24hr.

^y DMRT at 5% level

Table 8. The effect of IBA and Rootone on the shoot growth of blueberry cuttings 3 months after cutting.

Treatment ^z	Shoot length	No. of leaves	No. of sprouts
Con	7.40a	11.00a	1.76a
IBA 50	6.87a	10.03a	1.66a
IBA 100	6.45a	9.55a	1.34b
Rootone	7.31a	11.55a	1.59a

^z Con, IBA 50, IBA 100 and Rootone mean dipping in distilled water, IBA 50ppm, 100ppm and Rootone powder for 24hr.

^y DMRT at 5% level

Table 9. The effect of IBA and Rootone on the shoot growth of blueberry cuttings 4 months after cutting.

Treatment ^z	Shoot length	No. of leaves	No. of sprouts
Con	11.00a	11.19a	1.70a
IBA 50	10.19a	10.03a	1.66a
IBA 100	10.15a	9.55a	1.31b
Rootone	10.46a	11.55a	1.55ab

^z Con, IBA 50, IBA 100 and Rootone mean dipping in distilled water, IBA 50ppm, 100ppm and Rootone powder for 24hr.

^y DMRT at 5% level

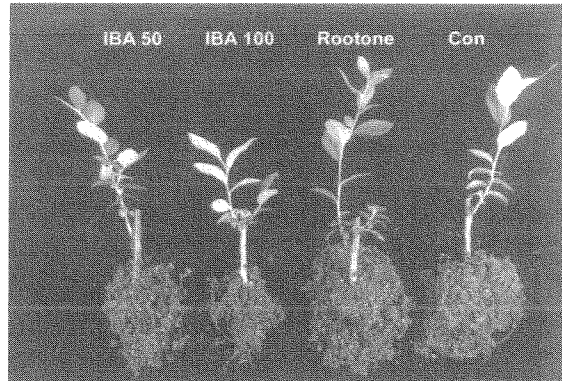


Fig. 6. Effect of hormone treatments on the blueberry cutting growth.

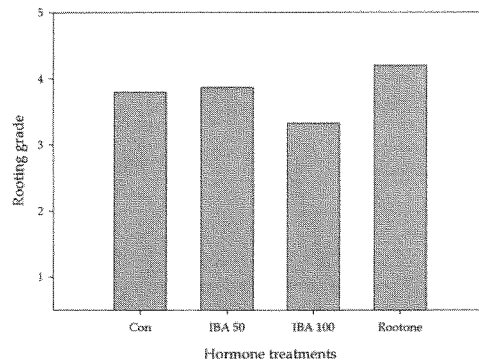


Fig. 7. Effect of IBA and Rootone treatments on blueberry rooting. Con, IBA 50, IBA 100 and Rootone: see table 1. Rooting grade 0, 1, 2, 3, 4, 5 mean no root development, short roots with no root ball development, root ball size 3~5cm, root ball size 5~10cm, root ball size 10~15cm, and root ball size 15~20cm, respectively.

나 버미큘라이트 배지에서 발근시킨 것은 생육이 가장 저조하였다. 따라서 버미큘라이트나 펄라이트는 pH를 낮추는 처리를 가하지 않는 한 블루베리의 삼목 배지로는 부적합하다고 결론을 내릴 수 있을 것으로 생각된다.

2. 발근촉진제 처리에 따른 블루베리 삼수의 생육 및 발근양상

그림 5는 삼목 후 50일 째에 IBA 및 Rootone 처리의 실험 전경을 촬영한 것이며 표 6, 7, 8 및 9는 삼

목 후 1, 2, 3 및 4개월 째에 가장 긴 신초장, 엽수 및 신초수를 나타낸 것이다. 삼목 후 초기 2개월째까지는 대조구나 Rootone 처리에 비해 IBA 처리구에서 지상부의 생육이 다소 억제되었으나 시간이 경과함에 따라 전 처리구에서 지상부 생육은 유의적인 차이를 나타내지 않았다.

그림 6은 삼목 후 4개월 경과했을 때의 삼수의 생육상황을 나타낸 것이며 그림 7에 뿌리의 발달 상태를 등급으로 표시하였다. Rootone 처리에서 삼수의 발근 등급이 높았고 100ppm IBA 처리구에서는 대조구에 비해 발근 등급이 낮았으나 처리간에 현저한

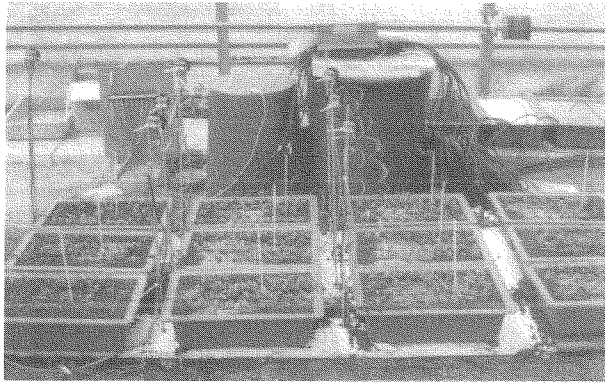


Fig. 8. Layout of temperature control experiment.

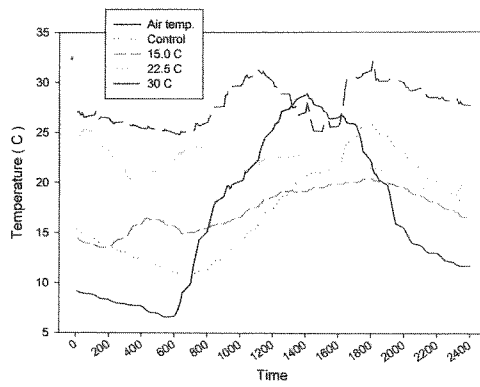


Fig. 9. Fluctuation of medium temperature as affected by temperature control during sunny day(May 8, 2000).

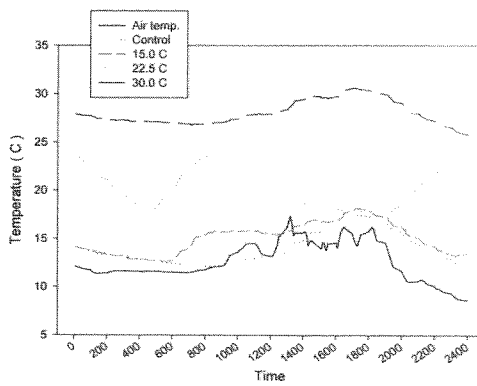


Fig. 10. Fluctuation of media temperature as affected by temperature control during rainy day(April 27, 2000).

Table 10. The effect of media temperature control on the shoot growth of blueberry cuttings 1 month after cutting.

Treatment ^Z	Shoot length	No. of leaves	No. of sprouts
Con	2.17a	8.1a	2.27a
15°C	2.27a	8.55a	2.00a
22.5°C	2.24a	8.53a	1.97a
30°C	2.90a	7.93a	2.00a

^Z Con, 15°C, 22.5°C and 30°C mean no control of medium temperature, 15°C, 22.5°C and 30°C temperature control as a target value.

^Y DMRT at 5% level

Table 11. The effect of media temperature control on the shoot growth of blueberry cuttings 2 months after cutting.

Treatment ^Z	Shoot length	No. of leaves	No. of sprouts
Con	3.74b	7.00b	1.86a
15°C	3.64b	6.93b	1.50a
22.5°C	4.24b	7.21b	1.55a
30°C	5.06a	9.00a	1.83a

^Z Con, 15°C, 22.5°C and 30°C mean no control of medium temperature, 15°C, 22.5°C and 30°C temperature control as a target value.

^Y DMRT at 5% level

Table 12. The effect of media temperature control on the shoot growth of blueberry cuttings 3 months after cutting.

Treatment ^Z	Shoot length	No. of leaves	No. of sprouts
Con	8.50ab	12.04a	1.77a
15°C	6.70b	10.20a	1.50ab
22.5°C	9.36a	11.76a	1.31b
30°C	9.32a	11.90a	1.72a

^Z Con, 15°C, 22.5°C and 30°C mean no control of medium temperature, 15°C, 22.5°C and 30°C temperature control as a target value.

^Y DMRT at 5% level

Table 13. The effect of media temperature control on the shoot growth of blueberry cuttings 4 months after cutting.

Treatment ^Z	Shoot length	No. of leaves	No. of sprouts
Con	10.13a	11.55a	1.62a
15°C	8.42a	10.50a	1.47a
22.5°C	10.79a	11.52a	1.34a
30°C	10.64a	11.14a	1.66a

^Z Con, 15°C, 22.5°C and 30°C mean no control of medium temperature, 15°C, 22.5°C and 30°C temperature control as a target value.

^Y DMRT at 5% level

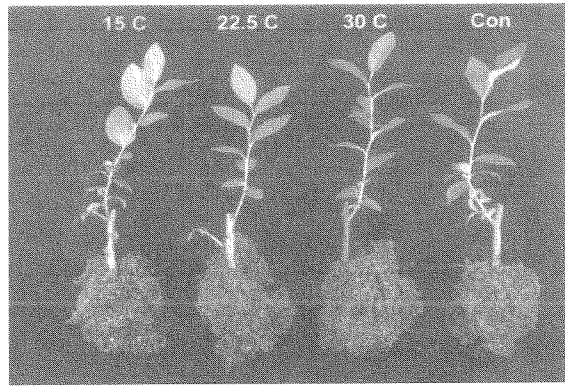


Fig. 11. Effect of media temperature control on the blueberry cutting growth.

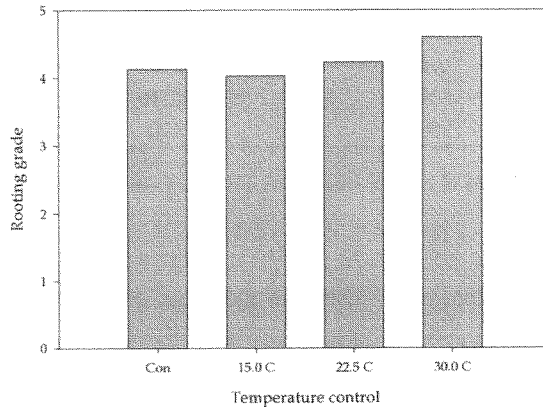


Fig. 12. Effect of medium temperature control on blueberry rooting. Con, 15°C, 22.5°C and 30°C: see table 1. Rooting grade 0, 1, 2, 3, 4, 5 mean no root development, short roots with no root ball development, root ball size 3~5cm, root ball size 5~10cm, root ball size 10~15cm, and root ball size 15~20cm, respectively.

차이를 나타내지 않았다. 따라서 블루베리의 삼목번식시 발근촉진을 위해서는 IBA 보다는 Rootone을 이용하는 것이 유리할 것으로 판단되나 발근촉진제를 처리하지 않아도 실용적으로 삼목번식시키는 것에는 큰 어려움이 없을 것으로 생각된다.

3. 삼목상의 배지온도에 따른 블루베리의 생육 및 발근양상

그림 8에서와 같이 삼목의 온도조절을 위하여 전

열선을 포트의 저면에 깔고 상토를 충전한 후 온도 조절기를 연결하여 15, 22.5 및 30°C의 목표 온도로 유지되도록 하면서 블루베리의 생육 및 발근 상태를 조사하였다. 이와 같이 온도를 조절해 주었을 때 실제 삼목의 온도를 CR-10 datalogger로 수집하여 본 결과 주간 기온이 높은 시점을 제외하고는 대체적으로 목표 온도에 근사하게 유지되었다(그림 9, 10).

표 10, 11, 12 및 13은 삼목 후 1, 2, 3 및 4개월 째에 있어 가장 긴 신초장, 엽수 및 신초수를 나타낸 것이다. 근권부 온도를 22.5~30°C 근방으로 조절해

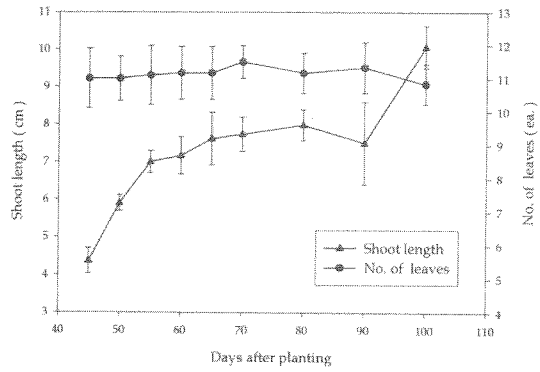


Fig. 13. The growth of blueberry cutting.

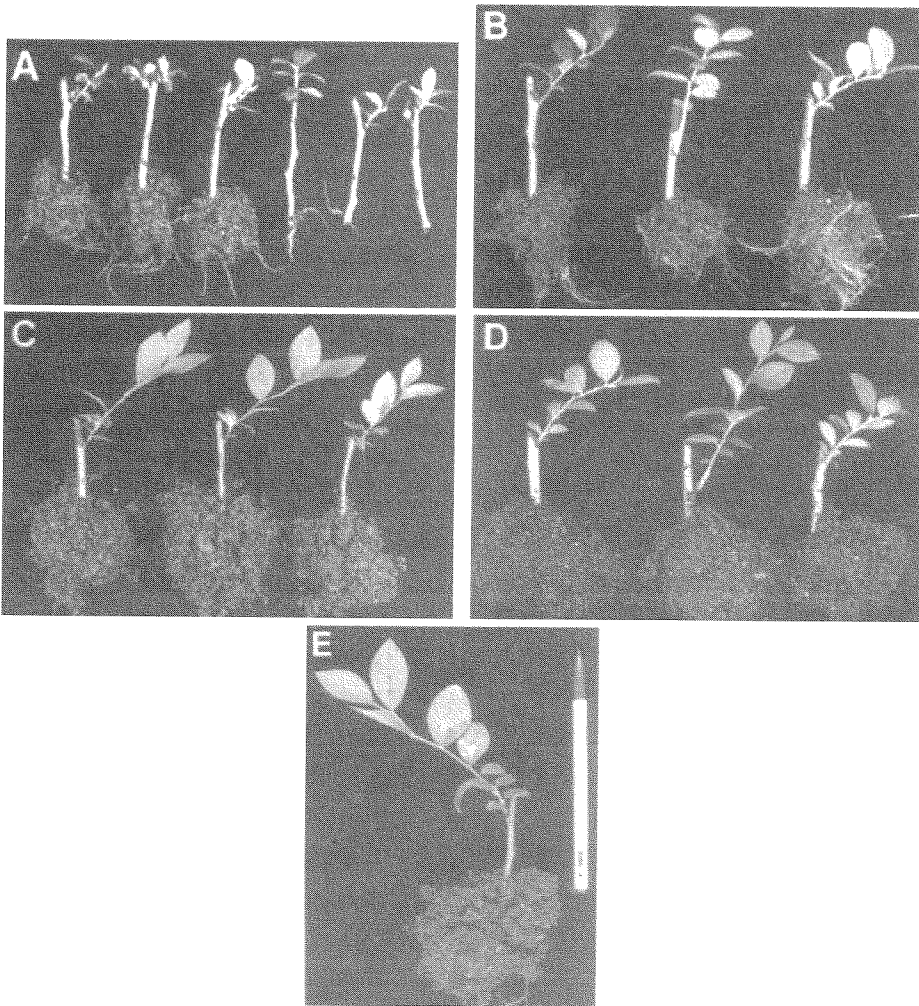


Fig. 14. Growth of blueberry at 70(A), 80(B), 90(C), 100(D) and 110(E) days after cutting.

주었을 때 생육후기에 신초장이 길었고 엽수가 많아 지상부 생육이 양호하였으나 30°C로 유지하였을 때 삼수의 고사율이 높아 인위적으로 근권부 온도를 올리는 것은 오히려 삼수의 생육에 부정적인 영향을 미칠 것으로 생각된다. 또한 근권부 온도 처리에 따라 발근정도는 큰 차이를 나타내지 않았다(그림 11, 12).

4. 블루베리 삼수의 경시적 생육양상

그림 13은 삼목 후 45일째부터 경시적으로 신초장 및 엽수를 조사한 것으로 신초장은 삼목이후 100일째까지 지속적으로 길어지는 반면 엽수의 경우 삼목 후 45일 이후에는 큰 변화를 보이지 않았다. 그림 14는 삼목 후 70, 80, 90, 100 및 110일째의 블루베리의 삼수의 생육변화를 사진촬영한 것이다. 삼목 후 70일째에 들어서서 이미 뿌리의 발근이 상당히 진전되어 분형근이 형성되었으나 발근하지 않았거나 미약한 세근만이 출현한 개체들도 상당수 관찰되었다. 그러나 삼목 후 90일째에 이르러서는 대부분의 삼수가 분형근을 형성하였으므로 이 시기 이후에는 이식하여도 무방하리라 생각된다.

IV. 결론

블루베리 재배의 출발점이 되는 번식방법을 확립하기 위하여, 삼목번식에 적합한 배지선발과 발근촉진제 처리가 블루베리 삼수의 생육에 미치는 영향 및 삼상의 온도조절에 따른 블루베리의 생육을 검토하였다.

블루베리의 삼목번식에는 pH가 낮은 피트모스 단용 또는 피트모스와 모래의 비율이 75:25의 부피비로 혼합된 배지가 적합하였으며 이들 배지에서 신초의 생장 및 뿌리의 발달이 양호하였다. 펄라이트, 버미큘라이트 및 모래를 단용으로 사용하였을 경우 발근이 대단히 미약하여 블루베리의 삼목배지로는 부적합할 것으로 생각된다.

블루베리 삼수의 발근을 촉진시킬 목적으로 IBA 50, 100ppm 및 Rootone을 처리한 결과 Rootone 처리

시 신초의 생육 및 발근이 양호하였고, IBA 100ppm 처리구에서는 다소 생육이 저조하였으나 모든 처리구에 있어 현저한 차이를 나타내지는 않아 발근촉진제를 처리하지 않아도 무방할 것으로 판단된다.

삼상의 온도를 15, 22.5 및 30°C로 조절한 결과, 배지온이 높을수록 기온이 낮았던 삼목초기에 맹아의 생장이 빨랐으나 시간이 경과함에 따라 처리간의 생육차이가 인정되지 않았고 30°C 처리구에서는 상당수의 삼수가 고사하여 삼상의 온도조절은 본 실험에 있어서는 큰 효과가 없었다.

참고 문헌

1. Ausin M, E. and K. Bondari(1992), Soil pH effect on yield and fruit size of two rabbiteye blueberry cultivars, *Journal of Horticultural Science* 67(6):779-785
2. Bramlage, W. J. and A. Ah. Thompson(1962), The effects of early-season sprays of boron on fruitset, colorm finish, and storage life of apples, *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 80: 65-72.
3. Callow, P., K. Haghghi, M. Giroux, and J. Hancock(1989), In vitro shoot regeneration on leaf tissue from micropropagated highbush blueberry, *Hortsci.* 24:373-375.
4. Chen, Y., J. M. Smagula, W. L. and S. Dunham(1998), Effect of Boron and calcium foliar sprays on pollen germination and development fruit set, seed development, and berry yield and quality in lowbush blueberry, *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 123(4): 524-531.
5. Eck, P(1988), *Blueberry science*, Rutgers Univ. Press, New Brunswick, N. J.
6. El-Shiekh, A., D. K. Wildung, J. J. Luby, K. L. Sargent, and P. E. Read(1996), Long-term effects of propagation by tissue culture or softwood single-node cuttings on growth habit, yield, and berry weight of 'Northblue' blueberry, *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 121(2):339-342.

7. Gupton, C. L. and J. M. Spiers(1996), High zinc concentrations in the growing medium contribute to chlorosis in blueberry, *Hortscience*, 31(6): 955-956.
8. Hancock, J., J. Retamales, P. Lyrene, C. Moggia, and M. Lolas(1992), Blueberry culture in Chile: Current status, future prospects, *HortTechnology*, 2(3): 310-315.
9. Hanson E. J. and J. B. Retamales(1992), Effect of nitrogen source and timing on highbush blueberry performance, *Hortscience* 27(12):1265-1267.
10. Hanson, E. J(1991), Sour cherry trees respond to foliar boron application, *HorScience*, 26: 1142-1145.
11. Isutsa, D. K., M. P. Pritts, and K. W. Mudge(1994), Rapid propagation of blueberry plants using ex vitro rooting and controlled acclimatization of micropropagules, *Hortsci*, 29(10):1124-1126.
12. 김종천, 고광출, 김규래, 이재창(1996), 과수원예 총론, 향문사, p78.
13. Lang, G. A. and J. Tao(1992) Postharvest performance of southern highbush blueberry fruit, *HorTech*, 2(3): 366-370.
14. Leake, J. R. and K. J. Read(1990), Proteinase activity in mycorrhizal fungi, *New Phytol*, 115: 243-250.
15. Lyrene, P. M(1978), Blueberry callus and shoot-tip culture, *Proc. Fla. State Hort. Soc.*, 91:171-172.
16. Mercik S. and K. Smolarz(1995), Influence of fertilization and mulching on the growth, fruiting and chemical composition of soil and leaves of highbush blueberry, *Acta Horticulturae* 383:323-327.
17. Merhaut, D. J. and R. L. Darnell(1996), Vegetative growth and nitrogen/carbon partitioning in blueberry as influenced by nitrogen fertilization, *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 121(5):875-879.
18. Moore, J. N. (1993), Blueberry cultivars of north America, *HortTech*, 3(4): 370-374.
19. Mozafar, A.(1993), Role of boron in seed production, CRC Press, pp.185-206.
20. Nickerson, N. L.(1978), In vitro shoot formation in lowbush blueberry seedling explants, *Hortsci*, 13:698.
21. Parlman, B., M. Toivio, and C. Stushnoff(1974), Propagation procedures for new half-high blueberry hybrid, *Proc. 3rd N. Amer. Blueberry Res. Workers Conf, Mich. Agr. Expt. Sta. Rpt.*
22. Read, P. E. and C. D. Fellman(1985), Accelerating acclimatization in in vitro propagated woody ornamentals, *Acta Hort.* 166:15-18.
23. Read, P. E., D. K. Wildung, and C. A. Hartley(1989), Field performance of in vitro-propagated 'Northblue' blueberries, *Acta Hort.* 241:191-194.
24. Rowland, L. J. and E. L. Ogden(1993), Efficient shoot regeneration from leaf sections of highbush blueberry suitable for use in Agrobacterium-mediated transformations, *Acta Hort.* 336:193-197.
25. Rowland, L. J., and E. L. Ogden(1992), Use of a cytokinin conjugate for efficient shoot regeneration from leaf sections of highbush blueberry, *Hortsci*, 27(10):1127-1129.
26. Smagula, J. M. (1993), Effect of boron on lowbush blueberry fruit set and yield, *Acta Hort.* 346: 183-192.
27. Smith, C. B., C. T. Morrow, and G. M. Greene (1987), Corking of 'delicious' apples on four rootstocks as affected by calcium and boron supplied through trickle irrigation, *J. Plant Nutr.* 10: 1917-1924.
28. Spiers J. M. and J. H. Braswell(1992), Soil-applied sulfur affects elemental leaf content and

- growth of 'Tifblue' rabbiteye blueberry, J. Amer. Soc. Hort. Sci, 117(2):230-233.
29. Spiers, Z. M.(1998), Establishment and early growth and yield of 'Gulfcoast' southern highbush blueberry, Hortscience, 33(7): 1138-1140.
30. Throop, P. A. and E. J. Hanson(1997), Effect of application date on absorption of ¹⁵N by highbush blueberry, J. Amer. Soc. Hort. Sci, 122(3):422-426.
31. Wolfe, D. E., P. Eck, and C. -K. Chin(1983), Evaluation of seven media for micropropagation of high bush blueberry, Hortsci, 18:703-705.
32. Yang W. Q. and B. L. Goulart,(1997), Aluminum and phosphorus interactions in mycorrhizal and nonmycorrhizal highbush blueberry plantlets, J. Amer. Soc. Hort. Sci, 122(1):24-30
33. Zimmerman, R. H(1987), Micropropagation of woody plants: Post tissue culture aspects, Acta Hort, 227:489-499.
34. 日本ブルーベリー協會(1997), ブルーベリー-栽培から利用加工まで, Pp 191. 東京.