

야생동굴레 대량번식을 위한 뿌리의 크기와 부정아 발생에 관한 연구

박종산* · 김두식** · 정연권***

(*구례군농업기술센터 소장 · **사회지원 과장 · ***기술개발 담당)

Study of Size of roots and adventitious bud to germinate
for multiple growth of wild polygonatum

Jong-San Park* · Doo-Sig Kim** · Yen-Kuen Jeng***

*.**.***Kurye-kun Agricultural Development and Technology Center
Kurye-up Bongsoo-ri 891-5 Kurye-kun Jeonam 542-800 Korea

적 요

동굴레는 백합과에 속하며 동굴레속의 14종의 하나로 내한성 숙근초이고 잎이 아름다워 옥죽(玉竹) 또는 여초라고도 한다.

자양성분과 혈액의 조혈기관을 강화시키는 성분이 많이 함유되어 약용으로 이용되고 구수한 맛의 차, 구황식물로도 각광을 받아왔다.

근래 야생동굴레의 무차별한 채취로 멸종위기에 직면해 있고 인공재배가 늘어나는 추세이다. 그러나 처음 재배시 종묘비 부담이 많고 종자번식시는 기간이 많이 소요된다.

따라서 새 번식방법 개발을 위해 동굴레 뿌리는 눈이 없어도 부정아가 발생된다는 점에 착안하여 뿌리길이와 굵기에 대한 부정아 발생에 관한 시험연구를 한 결과 1년차는 뿌리길이 5cm 경우 66.5%지만 15cm에서는 113% 부정아 발생되었고, 뿌리의 굵기 5mm이하는 98.3%지만 10mm이상은 113.3%로 46.7% 차이를 보였다.

2년차는 부정아 생성율이 15cm에서는 1년차의 3배, 시험구 설치당시 전혀 눈이 없는 상태에서 4배의 증식을 보였다. 용토는 일반토양 2.6배보다 모래나 펄라이트가 3.1~3.3배 증식되었다.

즉 뿌리 10mm 이상 된 것을 15cm 정도로 절단하여 모래에 증식하는 방법이 시험 성적상 동굴레의 새로운 대량번식 방법이라 할 수 있겠으나, 1주(뿌리길이 60cm)를 기준으로 5cm 12개, 10cm 6개, 15cm 4개를 절단하여 2년후 전체 부정아 생성율을 조사한 결과 5cm 40.8개, 10cm 21.7개, 15cm는 20.7개 증식되었는 바 대량번식을 위한 가장 좋은 방법은 10mm 동굴레 뿌리를 5cm로 절단 모래에 식재하는 방법으로 판단된다.

1. 서론

동굴레(Polygonatum Odoratum Var Pluriflorum)는 백합과에 속하는 내한성 숙근초이다. 잎은 대잎을 닮

았고 내서성은 내성만큼 강하지 못하며 늦가을이 되면 지상부는 말라죽고 휴면은 2~3℃에 45일 이상에서 타파된다. 생육적온은 15~25℃ 정도이고 생육촉진은 일장보다 온도의 영향이 크다.

식물학적 형태는 초장이 30~60cm 정도고, 꽃은 6

~7월에 개화하는데 엽액에 1~2개 꽃이 착화한다. 화색은 밑은 백색 위는 녹색으로 종모양의 작은 꽃이 피는데 길이는 1.5~2.0cm이다.

줄기는 곧게 서되 윗부분은 비스듬히 기울어지며, 앞은 호생으로 길이 5~10cm, 넓이 2~5cm의 장타원형이고, 뿌리는 근경을 형성하여 옆으로 뻗어나간다.

등굴레 뿌리는 자양성분이 많이 함유되어 있고 혈액의 조혈기관을 강화시키는 성분을 가지고 있어 생약제, 차, 춘궁기 구황식물로 이용되어 왔다.

최근 소득수준 향상과 등굴레 차의 구수한 맛으로 인하여 국내 소비가 증가하여 자연산의 다량채취로 자연의 훼손은 물론 멸종위기까지 직면해 있는 실정이다.

또한 농촌인구 감소와 노령화는 자연산 채취의 어려움으로 직결되어 수요에 미치지 못하고 있으며 중국산의 다량유입 등으로 인하여 품질저하의 원인이 되고 있다(최등 4).

일부지역에서 인공재배를 하고 있으나 처음 재배 시 다량의 종묘비 부담, 종자번식시 재포 기간이 길

어 확실한 소득작목으로 정착이 어려운 실정이다(장 등 3).

본 연구는 등굴레 대량번식 기술을 개발하여 인공 재배시 종묘비 경감을 도모코자 부정아의 발생을 유도한 새로운 번식체계를 확립하고자 한다.

II. 재료 및 방법

본 시험연구에 사용된 공시재료는 '98. 4월 지리산에서 채취한 구근을 구례 5일시장에서 구입하여 사용하였다.

등굴레 성분은 표 1과 같이 칼슘, 철 등이 풍부하여 약용, 차뿐만 아니라 새로운 건강 식품으로 각광 받고 있는 자원식물이다(안등 2).

일반 재배하에서 번식상태를 보기 위해 1주(눈수 3개 총 뿌리길이 50~60cm)를 일반토양, 퍼라이트, 모래에 식재하여 관찰한 결과 표 2와 같이 조사되었다.

시험구 배치시 등굴레 뿌리의 길이는 5, 10, 15cm로 절단하였고, 뿌리의 직경은 5mm이하, 6~10mm, 10mm이

표 1. 등굴레 성분분석표

(가식부 100g당)

	에너지 (kcal)	단백질 (g)	지 질 (g)	탄수화물		회 분 (g)	무 기 질					비 타 민				
				당 질 (g)	섬유소 (g)		칼슘 (mg)	인 (mg)	철 (mg)	나트륨 (mg)	칼륨 (mg)	A				
												비타민A	베 타 카로틴	B1 (mg)	B2 (mg)	C (mg)
생 것	43	3.4	0.2	9.1	2.6	0.6	58	47	8.9	9	362	18	110	0.11	0.05	2
말린것	247	16.5	0.9	55.8	11.9	4.6	572	199	59.9	7	264	2	10	0.46	1.41	32

* 자 료 : 농촌진흥청 농촌생활연구소

표 2. 일반 자생상태 하에서 부정아 발생

(단위 : 개)

	일반토양	퍼라이트	모래
1년차	3	3	3
2년차	12	11	11

상으로 하여 3구간으로 설치하였다.

또 부정아 출현유도를 위한 상토는 일반토양(양토), 퍼라이트, 모래, 3구간 등 총 27구간으로 '98. 4. 15 플라스틱 파종상자(53×70cm)에 등굴레 뿌리 절편을 구간당 20주씩 식재하였다.

파종상자는 구례군농업기술센터 실증시험포 야생화 육묘온실에서 관리하였는데 관수는 3~4일 1회씩 주었고 고온기에는 차광망을 설치하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 뿌리 길이별 굵기별 및 상토별 부정아 출현율

본 등굴레 뿌리를 5, 10, 15cm 길이와 굵기는 5mm이

하, 6~10mm, 10mm이상, 용토는 일반토양, 퍼라이트, 모래 3구간으로 하여 '99. 6. 1 조사한 결과는 표 2와 사진 1과 같다.

조사 당시 초장은 5cm이상 된 것만 새로운 개체로 보았으며 엽수는 5~6매 정도였고 경경은 2~3mm였다.

가. 뿌리 길이별 고찰

등굴레 식재시 뿌리 길이별에 대하여 고찰하면 도표 1과 같이 5cm에 5mm 이하의 거의가 식재시 20개(절단개수) 보다 2~7개 적은 13~14개 정도의 부정아가 발생했다.

부정아가 발생치 않은 2~7개의 절단 근편은 썩어 없어졌고, 6~10mm에서는 일반토양에서 6개정도 썩어 없어졌지만 모래에서는 식재수준 정도로 부정아가

표 3. 등굴레 뿌리 길이별, 굵기별, 상토별 부정아 출현율

(단위 : %, (개))

뿌리굵기 상토별	5mm 이하(개)			6~10mm(개)			10mm 이상(개)		
	일반토양	퍼라이트	모래	일반토양	퍼라이트	모래	일반토양	퍼라이트	모래
뿌리크기 5cm	70(14)	65(13)	65(13)	70(14)	75(15)	100(20)	75(15)	80(16)	100(20)
10cm	75(15)	85(17)	90(18)	80(16)	95(19)	100(20)	80(16)	105(21)	105(21)
15cm	85(17)	100(20)	90(18)	85(17)	105(21)	105(21)	90(18)	125(25)	125(25)

* 식재일 : '98. 4. 15,

조사일 : '99. 6. 1



【사진 1】 등굴레 부정아 출현

발생했으며 10mm 이상에서도 일반토양과 퍼라이트에서는 4~5개가 썩어 없어졌지만 모래에서만은 절편 모두(20개)에서 부정아가 1개씩 발생했다.

뿌리의 길이 10cm 시험구에서는 도표 2와 같이 뿌리의 직경에 따라서 일반토양 5mm 이하에서 15개, 6~10mm 16개, 10mm 이상 16개가 발생되어 4~5개 정도

의 절편이 썩어 없어졌으나 모래에서는 2개가 썩었거나 식재 수준 또는 절편 20개 전부 하나씩의 부정아가 출현했고 절편 1개씩에서 2개의 부정아가 출현한 것도 있었다.

뿌리의 길이 15cm 시험구에서는 도표 3과 같이 5mm에서는 2~3개의 절편이 썩어 없어졌고, 6~10mm에서

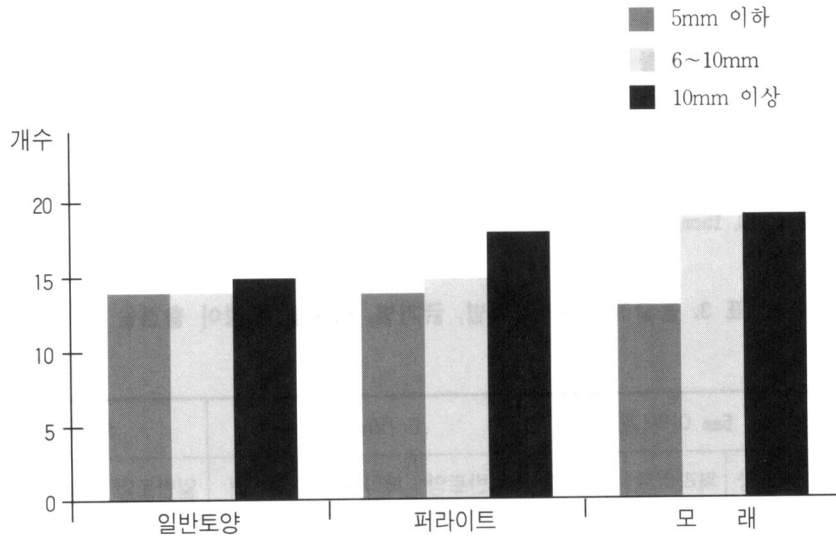


도표 1. 뿌리 길이별 부정아 발생(5cm)

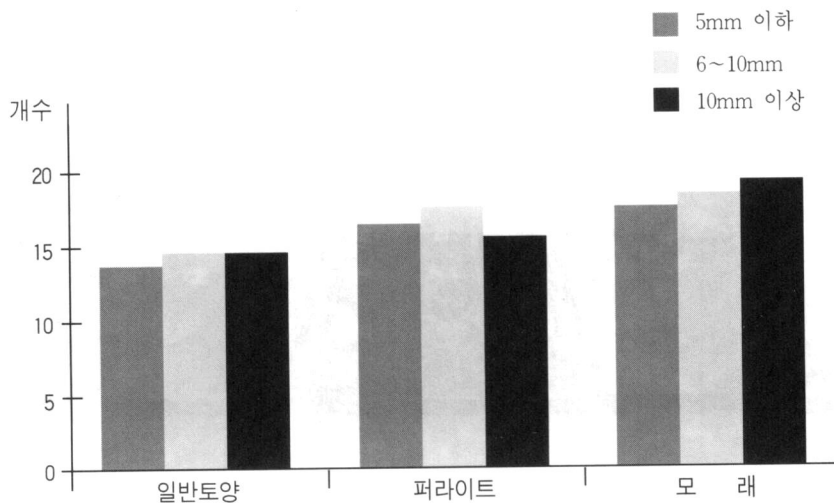


도표 2. 뿌리 길이별 부정아 발생(10cm)

는 일반토양만 3개정도가 발생하지 않았을 뿐 퍼라이트, 모래는 식재시보다 1개 이상 많았다. 10mm 이상에서는 일반토양이 2개정도 씩어 없어졌지만 퍼라이트, 모래에서는 식재시 절편수보다 5개 많은 25개의 부정아가 출현했다.

이상과 같이 둥굴레 뿌리길이에 따라 시험구를 배치조사 분석한 결과 5cm에 5mm 이하의 부정아 발생율이 66.5%, 6~10mm는 81.6% 10mm 이상은 85%의 발생을 나타냈다.

둥굴레 뿌리길이 10cm의 5mm는 83.3%, 6~10mm는

91.7%, 10mm 이상은 96.7% 비율로 부정아가 발생했다.

또한 둥굴레 뿌리길이 15cm에 5mm 이하는 91.7%, 6~10mm는 98.3%, 10mm 이상은 113.3% 부정아가 발생하여 부정아 발생은 15cm에 10mm 이상이 가장 많이 발생한 것으로 조사되었다.

둥굴레 부정아 발생연구는 전무하지만 최등⁴⁾은 종근이 클수록 증수되었고, 토천궁에서 김 등⁵⁾은 모두 직경이 긴 것이 증수된 것으로 조사되어 뿌리길이가 길수록 부정아 발생이 많은 것으로 생각된다.

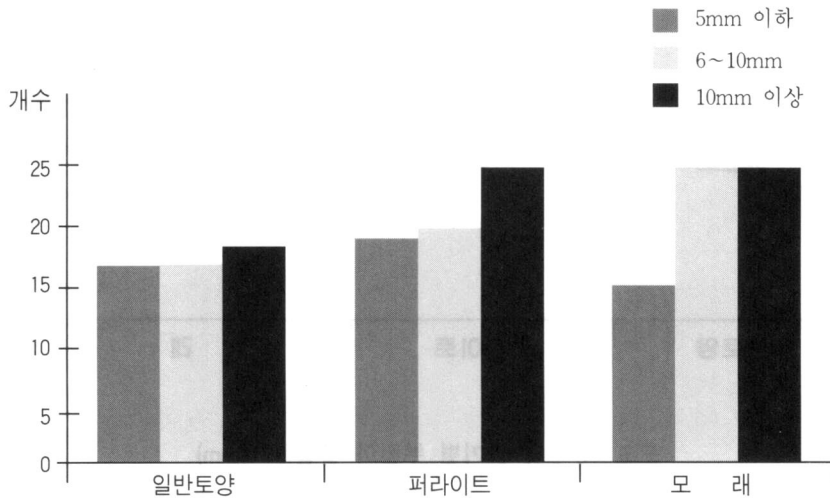


도표 3. 뿌리 길이별 부정아 발생(15cm)

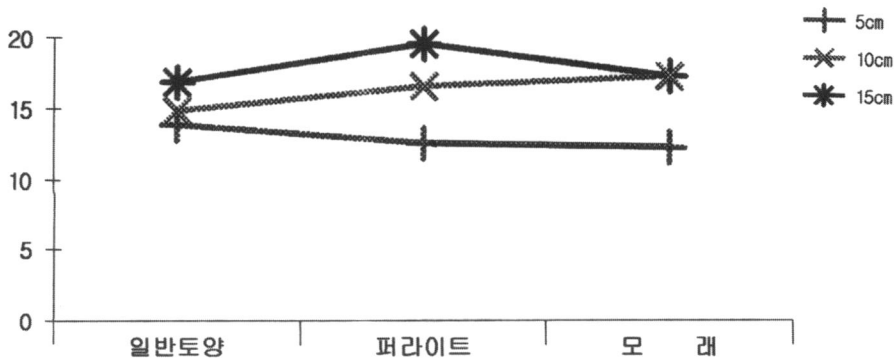


도표 4. 뿌리 굵기별 부정아 발생(5mm 이하)

나. 뿌리의 굵기별 고찰

5mm 이하에서 5cm에는 식재시보다 6~7개; 10cm에서는 2~5개가 썩어 없어졌으나, 15cm에서는 퍼라이트가 식재시 절편수 수준으로 도표 4와 같이 부정아가 발생되었다.

6~10mm에서 5cm는 5~6개가 썩어 없어졌으나 10cm에서는 모래나 퍼라이트 시험구에서는 식재시 수준으로, 15cm에는 1개 이상 발생이 많게 도표 5와 같이 나타났다.

10mm 이상 시험구에서 5cm는 식재시보다 5~6개가 썩어 없어졌으나, 10cm에서는 일반토양을 제외한 모래나 퍼라이트는 1개 이상 많았고, 15cm에서는 5개 정도 많게 부정아가 발생했다.

이상과 같이 등골레 뿌리 굵기에 따라 시험구를 분석한 결과 5mm 이하에 5cm는 부정아 발생율이 66.6%, 10cm는 81.6%, 15cm는 88.3%로 평균 78.8%였다.

6~10mm에서는 5cm는 81.6%, 10cm는 91.6%, 15cm는 98.3% 발생하여 평균 90.5%이고, 10mm 이상에서는 5

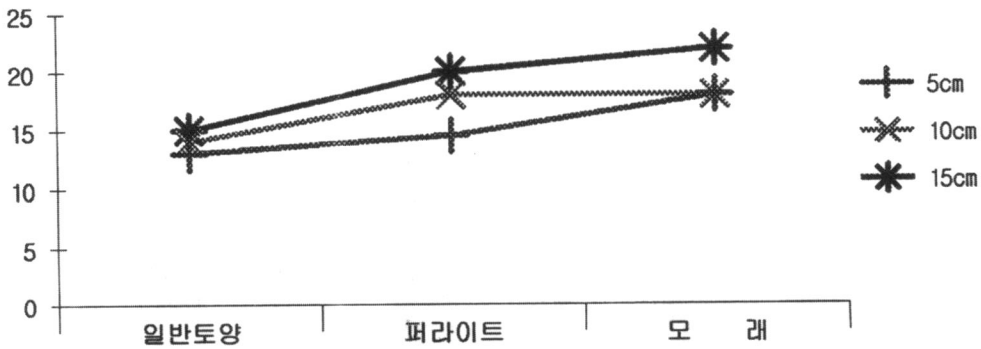


도표 5. 뿌리 굵기별 부정아 발생(6~10mm)

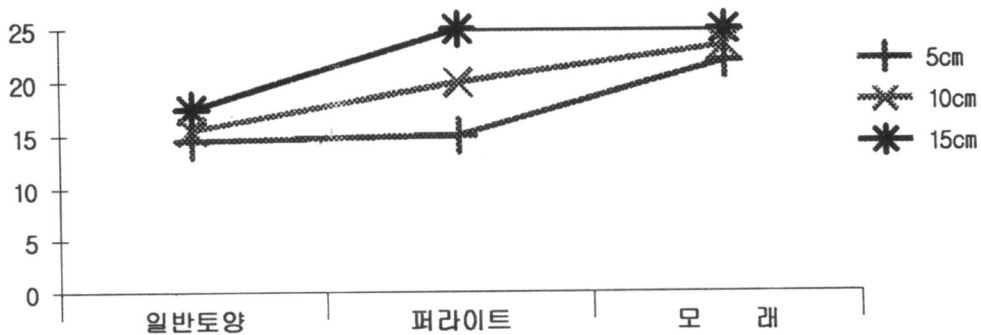


도표 6. 뿌리 굵기별 부정아 발생(10mm 이상)

cm는 85%, 10cm는 96.6%, 15cm는 113.3%로 98.3% 발생율을 보여, 10mm에서 5mm 보다 19.5%, 6~10mm보다 7.8% 정도로 발생률이 높은 것으로 보아서 뿌리가 굵을수록 부정아 발생이 많은 것으로 판단된다.

다. 상토별 고찰

일반토양 시험구는 5mm에 5cm는 14개, 10cm 15개, 15cm는 17개 부정아가 발생하여 식재시 20개보다 현저히 적었다.

6~10mm에서는 5cm는 14개, 10cm 16개, 15cm 17개 발생하였고, 10mm 이상에서는 5cm 15개, 10cm 16개, 15cm 18개가 발생하여 큰 차이가 없었다.

퍼라이트 시험구는 5mm 이하 5cm는 13개, 10cm 17개 정도 발생하였으나 15cm에서는 식재 뿌리마다 1개씩 20개의 부정아가 발생하였다.

6~10mm에서는 5cm는 15개, 10cm 19개, 15cm에는 21개가 발생하였고, 10mm 이상에서는 5cm 16개, 10cm 21개, 15cm 25개가 발생하여 식재시보다 5개 정도 많았다.

모래시험구는 5mm이하 5cm는 14개, 10cm 18개, 15cm 18개가 발생하여 일반토양과 큰 차가 없으나 6~10mm에 5cm는 20개, 10cm 20개, 15cm 21개, 10mm 이상에서 5cm는 20개, 10cm 21개, 15cm 25개의 부정아가 발생하였는데 일반토양 78.8%, 퍼라이트 92.7%, 모래 97.7%의 발생률을 보여 모래가 일반토양보다 18.8% 많은 발생을 하였다.

즉 가장 적합한 용토는 부정아 생성률과 경제성을 감안할 때 모래용토를 사용하는 것이 가장 적합하다

고 판단된다.

2. 부정아 생성율 조사(2000년 봄에 출현할 부정아)

'99. 6. 1 각 시험구에서 뿌리를 굴취하여 내년봄에 출현할 3mm 이상된 부정아 생성률을 조사한 결과는 표 4와 같다.

뿌리 굵기 5mm 이하 시험구에서는 부정아가 주당 3.0개가 생성되어 9개 시험구 전체 437눈이 조사되었던 바 '99년 149눈보다 3배의 증식을 하였고 '98년 식재 당시 전혀 눈이 없는 상태에서 4배의 증식을 보였다.

뿌리길이 5cm에서는 120개, 10cm 150, 15cm 167개로 뿌리길이 5cm보다 각 30, 47개가 더 많이 발생하여 뿌리길이가 길수록 부정아 발생이 많았다.

5cm에서 '98년 40개보다 2000년 부정아 생성 예상율은 3배, 10cm에서도 3배, 15cm에서는 3.1배의 증가세를 보였다.

용토별로는 일반토양은 표 3에서와 같이 46개였으나 2000년에 부정아 출현 예상수는 표 4와 같이 119개로 2.5배 증가가 예상되었고, 퍼라이트는 50에서 156개로 3.1배, 모래는 49에서 162개로 3.3배 증가세를 보였다.

6-10mm 시험구는 부정아 163개 발아되었으나 2000년에 발아할 부정아 생성수는 9개 시험구를 조사한 결과 494개로 331개가 증가하여 3배 증식하였다.

뿌리길이 5cm에서는 150개, 10cm는 166개, 15cm는

표 4. 등굴레 부정아 생성율

뿌리굵기 상토별	5mm 이하(개)			6~10mm(개)			10mm 이상(개)		
	일반토양	퍼라이트	모래	일반토양	퍼라이트	모래	일반토양	퍼라이트	모래
뿌리크기									
5cm	36	41	43	38	46	66	40	50	68
10cm	39	53	58	42	59	65	43	65	69
15cm	44	62	61	43	67	68	47	76	83

178개로 각 101, 111, 119개의 증가를 보였다. 이 시험구에서도 뿌리길이가 길수록 부정아 증가수가 많았다.

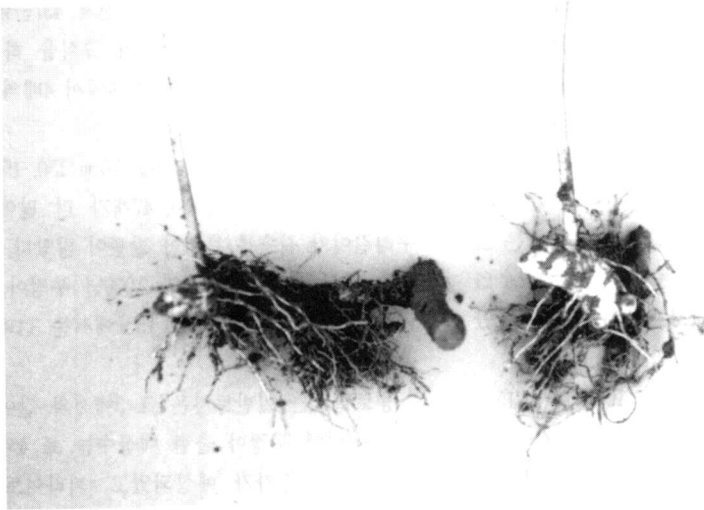
5cm는 구간별 평균부정아가 16,3개에서 50개로 33,7개 증식되어 3배 증가했고 10cm에서는 18,3개에서 55,3개로 증식 역시 3배 증가했으며 15cm에서는 19,6개에서 59,3개로 3배 증식하였다.

용토별로는 일반토양은 표 3과 같이 47개였으나,

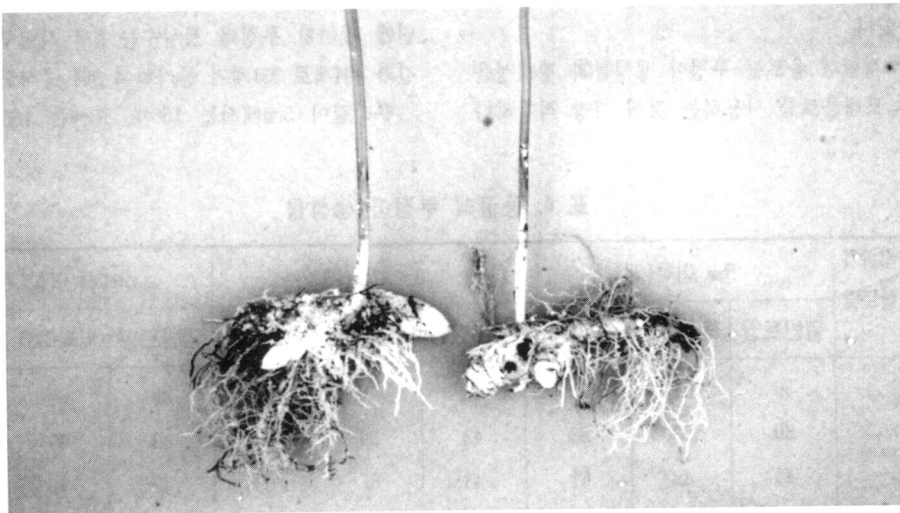
2000년에 발아할 눈은 표 4의 123개로 2,6배의 증가를 보였고, 퍼라이트는 55개에서 172개로 3,1배, 모래는 61에서 199개로 3,3배의 증가를 보였다.

10mm 이상 시험구는 부정아가 177개 발아되어 성장중이나 2000년에 발아할 새눈은 541개로 364개 증가하여 3,1배 증식하였다.

뿌리길이가 5cm에서는 158개, 10cm는 177, 15cm는 206개로 각 107, 119, 140개의 증가를 보였다.



【사진 2】 일반토양 시험구 부정아 생성상황



【사진 3】 퍼라이트 시험구 부정아 생성상황

용토별로는 일반토양이 사진 2와 같이 생성되었는데 '99년에는 49개(표 3)였으나 130개(표 4)로 2.6배 증식되었고, 퍼라이트는 사진 3과 같이 생성되었고 63개(표 3)에서 191개(표 4)로 3.1배, 모래는 사진 4와 같이 생성되었으며 66개(표 3)에서 220개(표 4)로 3.4배의 증가를 보였다.

IV. 결론

등굴레는 자양성분이 많아 약용뿐만 아니라 한국인의 정서와 입맛에 맞는 구수한 맛으로 인하여 소비가 계속 늘 것으로 예상된다.

이에 따라서 일부에서 인공재배가 시도되고 있지만 종근 식재시 종묘비가 많이 들어 부담이 되며, 종자번식은 기간이 길고 경제성이 낮아 대량번식 기술이 절실한 실정이다.

본 시험은 지금까지 눈이 없어 번식용으로 사용하지 못했던 눈 없는 뿌리를 이용하여 2년만에 3배 이상 증식시킬 수 있는 대량번식 기술로서 등굴레 뿌리길이와 굵기에 따른 시험결과 뿌리길이가 5cm 보다 15cm 이상 긴 것이 부정아 발생이 많았고 뿌리 굵

기도 10mm 이상인 것이 3배 이상 증식하였다.

증식용토는 일반토양 2.7배, 퍼라이트 3.1배, 모래 3.3배 증식되었는데 모래나 퍼라이트는 무균상태이기 때문에 1년차 뿌리가 썩지 않았기 때문으로 생각된다.

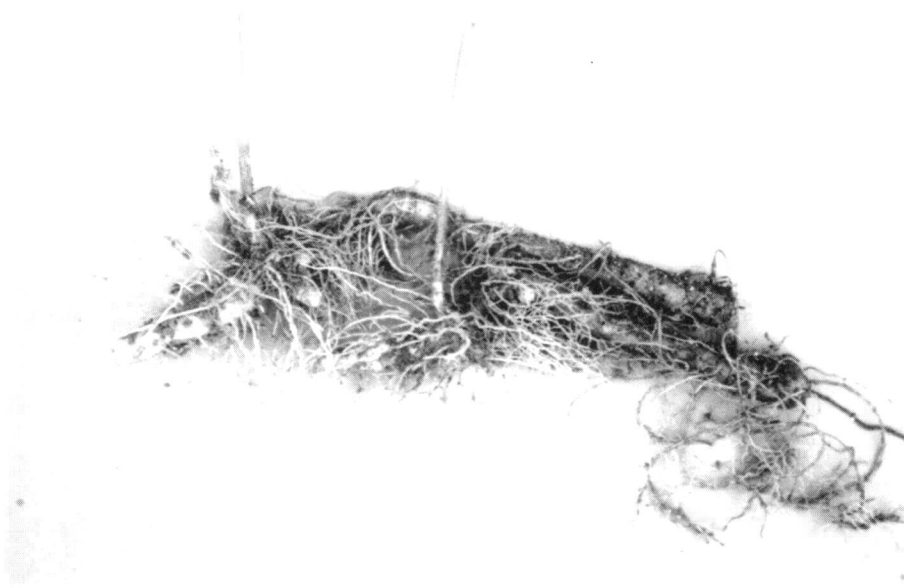
등굴레는 자생상태에서 년 2~3개의 새눈이 발생되어 3배정도 증식이 가능하지만 뿌리가 토양에 포화되면 발생속도는 현저히 줄어든다.

본 시험은 1주의 뿌리를 절단하여 부정아의 발생을 유도 일반재배 보다 많은 주수를 확보할 수 있는 것이 표 2, 3, 4를 분석한 결과 증명되었고,

1주를 기준으로 산출한 결과는 표 5와 같이 1주에서 5cm는 12개, 10cm 6개, 15cm는 4개를 절단하여 2년차에 부정아 생성수가 5cm는 40.8개, 10cm 21.7개, 15cm 20.7개를 나타냈다.

즉, 일반재배보다 5cm는 3.7배, 10cm는 1.9배, 15cm는 1.8배의 증식이 되었는데, 15cm 시험성적은 좋지만 절편수가 적어 전체적인 개체수는 적었다.

단일면적 기준으로 10a당 식재시 일반재배 등굴레는 5,000주를 식재하여 2년 후 55,000개의 개체를 얻지만, 본 시험의 결과 5cm 절편 등굴레는 30,000주를 식재하여 1,224천개의 새 개체를 얻을 수 있어 단일



【사진 4】 모래시험구 부정아 생성상황

표 5. 일반재배와 본 시험 길이별 비교분석

(단위 : 개)

	일반재배	등굴레 1주 뿌리 절단길이별		
		5cm	10cm	15cm
1주 절편수	1	12	6	4
1년차 부정아수	3	12	6.3	5
2년차 부정아 생성율	11	40.8	21.7	20.7
대비	100	371	197	188

* 등굴레 1주 (뿌리직경 10mm, 뿌리 총 길이 60cm 기준)

면적 기준으로 환산하면 22배의 증식 효과가 있는 획기적인 대량 증식방법으로 판단된다.

참고문헌

1. 김정규외 1명, 1980, 왕등굴레의 생약학적 연구, 생약학회지 11(2): pp.69-74.
2. 박정윤, 1989, 한국의 자생식물, 농촌진흥청.
3. 안덕균, 1985, 황정류의 본초학적 연구, 생약학회지 16(2): pp.105-113.
4. 오창근, 1996, 식품성분표(제5개정판), 농업진흥청 농촌생활연구소.
5. 이창복, 1993, 대한식물도감, 향문사.
6. 최인식의 8명, 1988, 황정종근크기가 수량 및 생육에 미치는 영향, 한국자원식물학회지 9(1): pp.23-30.
7. 홍영표, 1988, 표준영농 교본 화훼편, 농촌진흥청.