

야생 둥굴레의 뿌리와 배양토에 따른 대량번식과 부정아 발생

신동영* · 박종산¹⁾ · 정연권¹⁾ · 김학진 · 권병선 · 현규환
순천대학교 자원식물개발학과, ¹⁾구례군 농업기술 센터

Adventitious Bud Formation and Mass Propagation by Root and Propagation Medium of Wild *Polygonatum odoratum* Druce

Dong-Young Shin*, Jong-San Park¹⁾, Yeon-Kwon Jeng¹⁾, Hak-Jin Kim, Byung-Sun Kwon and Kyu-Hwan Hyun.

¹⁾Gurei Agricultural Development and Technololgy Center, Gurei 542-800, Korea
Dept. of Resource Plant Exploration Sunchon Nat' 1 Univ. Sunchon, 540-170, Korea

ABSTRACT

To improve new propagation method, I try to propagate wild *polygonatum odoratum* roots which formate adventitious bud without bud.

The obtained results of size of roots and adventitious bud to formate for multiple propagation of wild *polygonatum odoratum* as the follow. One year grown wild *polygonatum odoratum* root in 5cm diameter formate 66.5% adventitious buds. One year grown wild *polygonatum odoratum* root in 15cm in diameter germinate 113% adventitious bud. Two years grown root in 15cmdiameter formate adventitious bud three times more then one year root. Wild *polygonatum odoratum* in 15cm diameter without any bud in experiment plot makes 4 times of propagation. Sand and Perlite media propagaton plot was increased 3.1 ~ 3.3 times more than common culture medium.

The best result of mass propagation wild *polygonatum odoratum* is 10mm diameter root and 5cm cut in length to plant sand media plot.

Key words : *Polygonatum odoratum*, root propagation, bud fomation

서 언

둥굴레(*Polygonatum odoratum*)는百合科에 속하는 宿根草로 전 세계에 35종이 서식하고 있는데 우

리나라는 이 중 14종이 분포하고 있다(金, 1984; 金, 1989).

뿌리는 根莖을 형성하여 옆으로 뻗어 가는데 滋養成分이 많이 함유되어 血液의 造血器官을 強化시키고 消渴, 多汗症, 貧血 등에 사용되며(허, 1974;

Table 1. Emergence ratio of adventitious bud by the different propagation medium, cutting length, and root diameter in *Polygonatum odoratum* Druce.

Cutting length(cm)	5mm less			6~10mm			10mm over		
	Common soil	Perlite	Sand	Common soil	Perlite	Sand	Common soil	Perlite	Sand
5	70(14)	65(13)	65(13)	70(14)	75(15)	100(20)	75(15)	80(16)	100(20)
10	75(15)	85(17)	90(18)	80(16)	95(19)	100(20)	80(16)	105(21)	105(21)
15	85(17)	100(20)	90(18)	85(17)	105(21)	105(21)	90(18)	125(25)	125(25)

* LSD 5% between cutting length = 3.53

* LSD 5% between bed soil = 4.23

※ () : Number

※ Planting date : April 15, 1998

Investigating date : June 1, 1999

장,1997)), 春窮期 救荒植物로 각광을 받고 있다.

둥굴레 뿌리를 썰서 만든 차는 구수한 맛이 우리의 정서에 맞고 滋養強壯 성분으로 인하여 소비가 증가되고 있는 추세이며, 또한 술과 음료 등 다양한 이용 방법이 개발되어 둥굴레 수요가 급증하고 있다 (김, 1980; 전남, 1989). 그러나 自然産의 多量採取로 인하여 자연 毀損은 물론 滅種危機까지 직면해 있는 실정이다.

일부지역에서 人工栽培를 하고 있으나 처음 재배시 종묘비 부담이 크고, 種子繁殖時 在圃期間이 4~5년으로 길어 확실한 소득 작목으로 정착이 어려운 실정이다.

본 연구는 둥굴레 인공 재배시 種苗費의 負擔을 줄이기 위해 不定芽의 發生을 誘導한 새로운 繁殖系를 確立하고자 수행하였다.

재료 및 방법

본 연구에 사용된 공시재료는 98. 4월 智異山에 서 採取한 球根을 사용하였다. 試驗區 配置時 둥굴레 뿌리의 길이는 5, 10, 15cm로 切斷하였고, 뿌리의 直徑은 5mm이하, 6~10mm, 10mm이상으로 하여 3처리 를 完全임의배치법 3반복으로 실험하였다. 또 不定芽 出現誘導를 위한 床土는 一般土壤(壤土), 펄라이

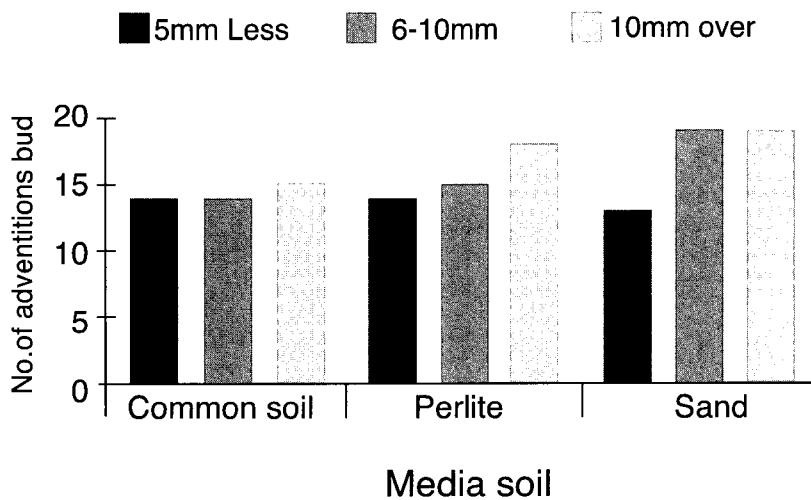


Fig. 1. Formation of adventitious bud of cutting length with 5cm in three different culture medium of *Polygonatum odoratum* Druce.

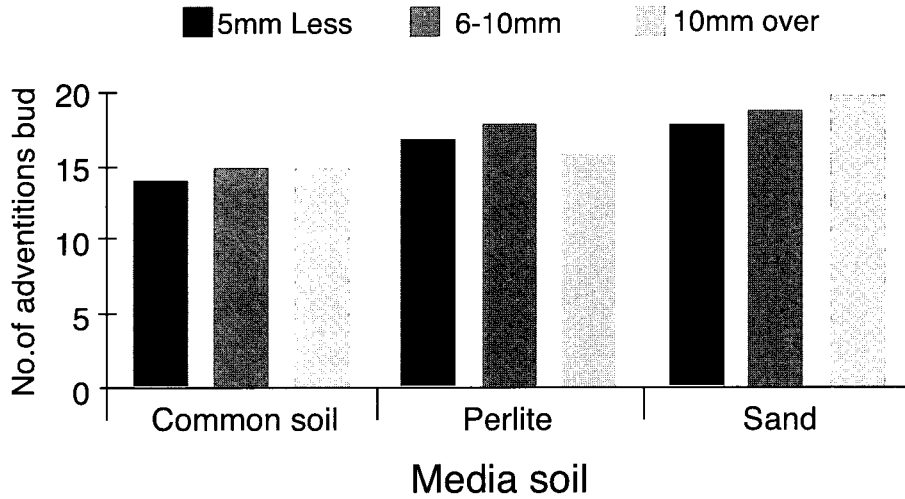


Fig. 2. Formation of adventitious bud of cutting length with 10cm in three different culture medium of *Polygonatum odoratum* Druce.

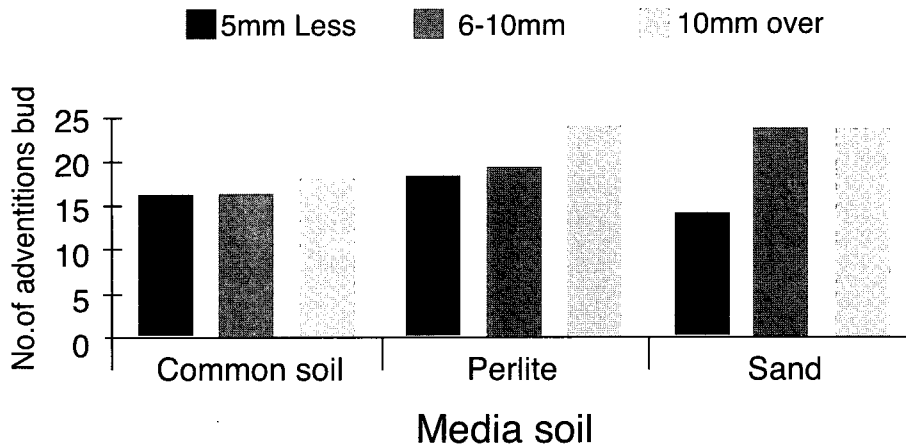


Fig. 3. Formation of adventitious bud of cutting length with 15cm in three different culture medium of *Polygonatum odoratum* Druce

트(1호), 모래(細沙) 3처리 등 총 27 시험구로 '98. 4. 15 플라스틱 과종상자(53×70cm)에 둥굴레 뿌리切片을 처리구 당 20株씩 植栽하였다.

高温期에는 30% 遮光網을 설치하여 잎을 보호하였고, 2년차 부터 7월 1일, 9월 1일 하이포넥스 500배액을 관주하였다. 모래와 펄라이트는 雜草가 문제되

지 않았으나 일반토양은 雜草發生이 많아 년 6회 정도 除草를 하였다.

生育 및 不定芽 發生量 調査는 地上部와 地下部를 區分하여 調査하였는데 地上部는 새눈 발생 후 4월 하순~5월 상순에 지하부는 6월 상순에 굴취 조사하였다.

야생 등골레의 뿌리와 배양토에 따른 대량번식과 부정아 발생

Table 2. Variation of adventitious bud number at two years growth of root *Polygonatum odoratum* Druce by different culture medium, root length and root diameter

Cutting length(cm)	Bed soil	5mm less(Number)			6~10mm(Number)			10mm over(Number)		
		Common soil	Perlite	Sand	Common soil	Perlite	Sand	Common soil	Perlite	Sand
5		36	41	43	38	46	66	40	50	68
10		39	53	58	42	59	65	43	65	69
15		44	62	61	43	67	68	47	76	83

* LSD 5% between cutting length = 2.89

* LSD 5% between bed soil = 3.42

Table 3. Year variations of the number of adventitious bud as affected by three different cutting length with 5mm, 6-10 mm and 10mm over in the 5cm cutting diameter of *Polygonatum odoratum* Druce.

Bed soil	Cutting length of root(mm)								
	5 less			6~10			10 over		
	Year of growth duration			Year of growth duration			Year of growth duration		
	1st	2nd	Difference	1st	2nd	Difference	1st	2nd	Difference
Common Soil	14	36	22	14	38	24	15	40	25
Perlite	13	41	28	15	46	31	16	50	34
Sand	13	43	30	20	66	46	20	68	48

* LSD 5% between cutting length = 3.67

* LSD 5% between bed soil = 2.89

결과 및 고찰

가. 뿌리 길이, 굵기, 및 床土가 不定芽 出現에 미치는 影響

본 등골레 뿌리를 5, 10, 15cm 길이와 굵기는 5mm 이하, 6~10mm, 10mm 이상, 용토는 일반토양(양토), 펄라이트, 모래 3개 시험구로 하여 '99. 6. 1 조사 한 결과는 표1과 같다.

- 뿌리 길이가 不定芽 出現에 미치는 影響

등골레 식재시 뿌리 길이에 따라 부정아 출현을 조사한 결과 그림1과 같이 5cm에 5mm 이하의 거의가 식재시 20개의 절단개수 보다 2-7개 적은 13~14개의 부정아가 발생했다.

부정아가 발생치 않은 2~7개의 切斷根片은 썩어 없어졌거나 뿌리와 외피만 약간 남아 있을 정도였다. 6~10mm에서는 일반 토양에서 6개정도 썩어 없어졌지만 모래 시험구에서는 植栽水準 정도로 不定芽가 發生했으며, 10mm 이상에서도 일반토양과 펄라

이트 시험구에서는 4~5개가 썩어 없어졌지만 모래 시험구에서만은 절편 모두 20개에서 부정아가 1개씩 발생했다.

뿌리의 길이 10cm 시험구에서는 그림2와 같이 뿌리의 직경에 따라서 일반토양은 5mm 이하에서 15개, 6~10mm 16개, 10mm 이상 16개가 발생되어 4~5개 정도의 절편이 썩어 없어졌으나 모래 시험구에서는 2개가 썩었거나 식재 수준 또는 절편 20개 전부 하나씩의 부정아가 출현했고 절편 1개씩 에서 2개의 부정아가 출현한 것도 있었다

뿌리의 길이 15cm 시험구에서는 그림3과 같이 5mm에서는 2~3개의 절편이 썩어 없어졌고, 6~10mm에서는 일반토양만 3개 정도가 발생하지 않았고 펄라이트, 모래 시험구는 식재시보다 1개 이상 많았다. 10mm 이상에서는 일반토양이 2개 정도 썩어 없어졌지만 펄라이트, 모래 시험구에서는 식재시 절편수보다 5개 많은 25개의 부정아가 출현했다.

이상과 같이 등골레 뿌리길이에 따라 시험구를

Table 4. Year variations of the number of adventitious bud as affected by three different cutting length with 5mm, 6-10 mm and 10mm over in the 10cm cutting diameter of *Polygonatum odoratum* Druce.

Bed soil	Cutting length of root(mm)								
	5 less			6~10			10 over		
	Year of growth duration			Year of growth duration			Year of growth duration		
	1st	2nd	Difference	1st	2nd	Difference	1st	2nd	Difference
Common Soil	15	39	24	16	42	26	16	43	27
Perlite	17	53	36	19	59	46	21	65	44
Sand	18	58	76	20	65	45	21	69	48

* LSD 5% between cutting length = 4.21

* LSD 5% between bed soil = 6.78

Table 5. Year variations of the number of adventitious bud as affected by three different cutting length with 5mm, 6-10 mm and 10mm over in the 15cm cutting diameter of *Polygonatum odoratum* Druce

Bed soil	Cutting length of root(mm)								
	5 less			6~10			10 over		
	Year of growth duration			Year of growth duration			Year of growth duration		
	1st	2nd	Difference	1st	2nd	Difference	1st	2nd	Difference
Common Soil	17	44	27	17	43	26	18	47	29
Perlite	20	62	42	21	67	46	25	76	51
Sand	18	61	43	21	68	47	25	83	58

* LSD 5% between cutting length = 4.21

* LSD 5% between bed soil = 6.78

배치조사 분석한 결과 5cm에 5mm 이하는 不定芽 發生率이 66.5%, 6~10mm는 81.6% 10mm 이상은 85% 비율로 平均 77.7% 不定芽가 發生했다.

등굴레 뿌리길이 10cm의 5mm는 83.3%, 6~10mm는 91.7%, 10mm 이상은 96.7% 비율로 平均 90.5% 부정아가 발생했다.

또한 등굴레 뿌리길이 15cm에 5mm 이하는 91.7%, 6~10mm는 98.3%, 10mm 이상은 113.3% 平均 101.1% 부정아가 발생하였는데 15cm 이상이 5cm보다 23.4% 10cm보다 10.6%의 부정아가 많이 발생되어 뿌리가 긴 것이 부정아 발생이 많은 것으로 조사되었다.

등굴레 不定芽 發生 研究는 全無하지만 黃精根을 15g, 30g, 45g, 60g으로 시험한 결과(최, 1988) 種根이 클수록 草長과 莖長이 컸으며 10a당 收量面에서 中근이 增收되었고, 土川芎에서 연구(김, 1994)에도 모두 根長 6~10mm는 91.7%, 10mm 이상은 96.7% 비율로 平均 90.5% 부정아가 발생했다.

또한 등굴레 뿌리길이 15cm에 5mm 이하는 91.7%,

6~10mm는 98.3%, 10mm 이상은 113.3% 平均 101.1% 부정아가 발생하였는데 15cm 이상이 5cm보다 23.4% 10cm보다 10.6%의 부정아가 많이 발생되어 뿌리가 긴 것이 부정아 발생이 많은 것으로 조사되었다.

등굴레 不定芽 發生 研究는 全無하지만 黃精根을 15g, 30g, 45g, 60g으로 시험한 결과(최, 1988) 種根이 클수록 草長과 莖長이 컸으며 10a당 收量面에서 中근이 增收되었고, 土川芎에서 연구(김, 1994)에도 모두 根見다 5~6개가 썩어 없어졌으나, 10cm에서는 일반토양을 제외한 모래나 펄라이트는 1개 이상 많았고, 15cm에서는 5개 정도 많게 부정아가 발생했다.

이상과 같이 등굴레 뿌리 굵기에 따라 시험구의 不定芽 發生率을 분석한 결과 5mm區 이하에 5cm는 66.6%, 10cm는 81.6%, 15cm는 88.3%로 平均 78.8%였다.

6~10mm 굵기에서는 5cm區에서 81.6%, 10cm는 91.6%, 15cm는 98.3% 발생하여 90.5%이고, 10mm 이

Table 6. Compare year variations of adventitious bud of per root by normal season culture of *Polygonatum odoratum* Druce

	Normal season culture	Cutting length of root(mm)		
		5	10	15
No. of adventitious bud per root	1	12	6	4
No. of adventitious bud in first year growth	3	12	6.3	5
No. of adventitious bud in second year growth	11	40.8	21.7	20.7
Index(%)	100	371	197	188

※ *Polygonatum* 1 Root (Root Diameter 10mm, Total Length 60cm)

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

- 床土에 따라 不定芽 發生에 미치는 影響

一般土壤 試驗區는 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 18개 발생되어 큰 차이가 없었다.

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

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

모래 시험區는 5mm이하 5cm는 14개, 10cm 18개, 15cm 18개가 발생하여 一般土壤 시험구와 큰 차가 없으나 6~10mm에 5cm는 20개, 10cm 20개, 15cm 21개, 10mm 이상에서 5cm는 20개, 10cm 21개, 15cm 25개 부정아가 발생하였는데 일반토양 78.8%, 필라이트

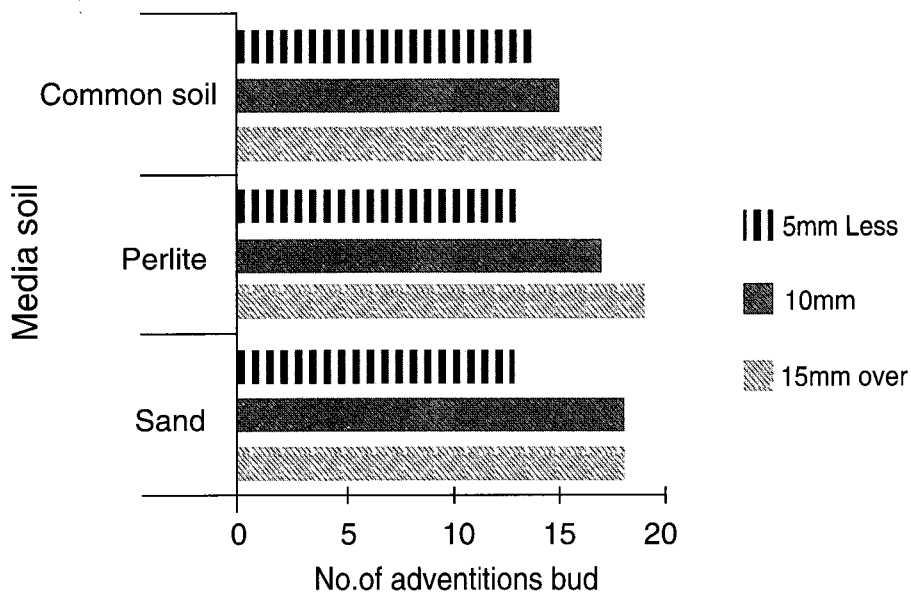


Fig. 4. Variation of adventitious bud number with 5mm less cutting diameter root of of *Polygonatum odoratum* Druce in three different culture medium offof common soil, perlite and sand

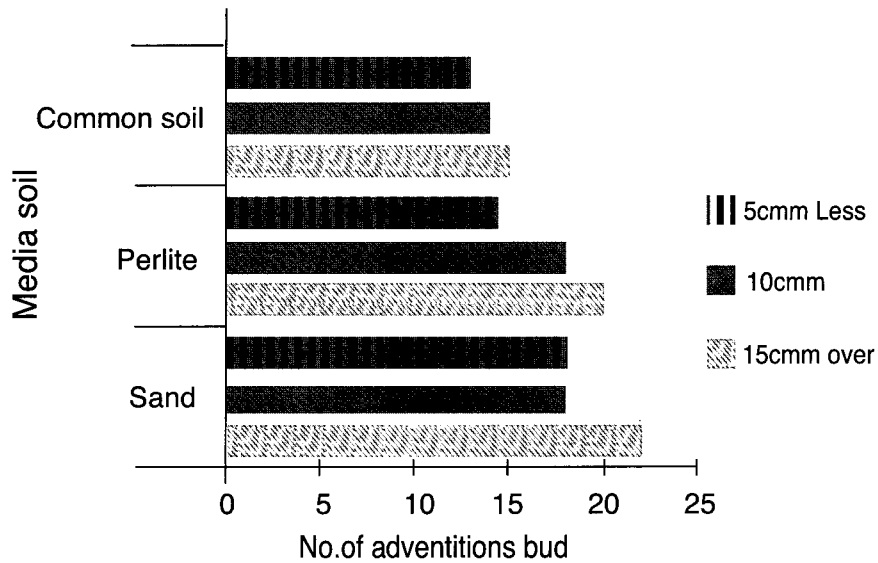


Fig. 5. Variation of adventitious bud number with from 6 to 10mm cutting diameter root of *Polygonatum odoratum* Druce in three different culture medium of common soil, perlite and sand

92.7%, 모래 97.7%의 발생율을 보여 모래시험구가 일반 토양시험구보다 18.8% 많은 발생을 하였다.

즉 가장 적합한 용토는 부정아 생성율과 경제성을 감안할 때 모래 용토를 사용하는 것이 가장 적합하다고 판단된다.

나. 2年次 不定芽 出現狀態 調査

2000. 5. 10 各 試驗區에서 2年次 새눈 發生을 調査한 結果는 표 2와 같다.

뿌리 굵기 5mm 以下 試驗區에서는 새눈이 株堂 3.0개가 生成되어 9개 시험구 전체 437눈이 조사되었는데 '99년 149눈보다 3배의 增殖을 하였고 '98년 식재 당시 전혀 눈이 없는 상태에서 4배의 增殖을 보였다.

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

5cm에서 '98년 40개보다 2,000년 새눈 발아는 3배, 10cm에서도 3배, 15cm에서는 3.1배의 증가세를 보였다.

6-10mm 試驗區는 부정아 163개가 발아되었으나

2000년에 발아한 새눈의 생성수는 9개 시험구를 조사한 결과 494개로 331개 증가하여 3배 增殖하였다.

뿌리길이 5cm에서는 150개, 10cm는 166개, 15cm는 178개로 각 101, 111, 119개의 증가를 보였다. 이 시험구에서도 뿌리 길이가 길수록 새눈 증가수가 많았다.

5cm는 구간별 평균 새눈이 16.3개에서 50개로 33.7개 증식되어 3배가량 증가했고 10cm에서는 18.3개에서 55.3개로 증식 역시 3배정도 증가했으며 15cm에서는 19.6개에서 59.3개로 3배 증식하였다.

용토별로는 일반토양 시험구는 47개였으나, 2000년에 발아한 눈은 123개로 2.6배의 증가를 보였고, 펄라이트 시험구는 55개에서 172개로 3.1배, 모래시험구는 61개서 199개로 3.3배의 증가를 보였다. 10mm 以上 試驗區는 부정아가 177개 발아되어 성장중이나 2000년에 발아한 새눈은 541개로 364개 증가 3.1배 증식하였다.

뿌리길이 5cm에서는 158개, 10cm는 177, 15cm는 206개로 각 107, 119, 140개의 증가를 보였다. 용토별로는 일반토양 시험구는 49개였으나 130개로 2.6배 증식되었고 펄라이트 시험구에서 191개로 3.1배, 모래 시험구는 그림 7과 같이 66개에서 220개로 3.4배

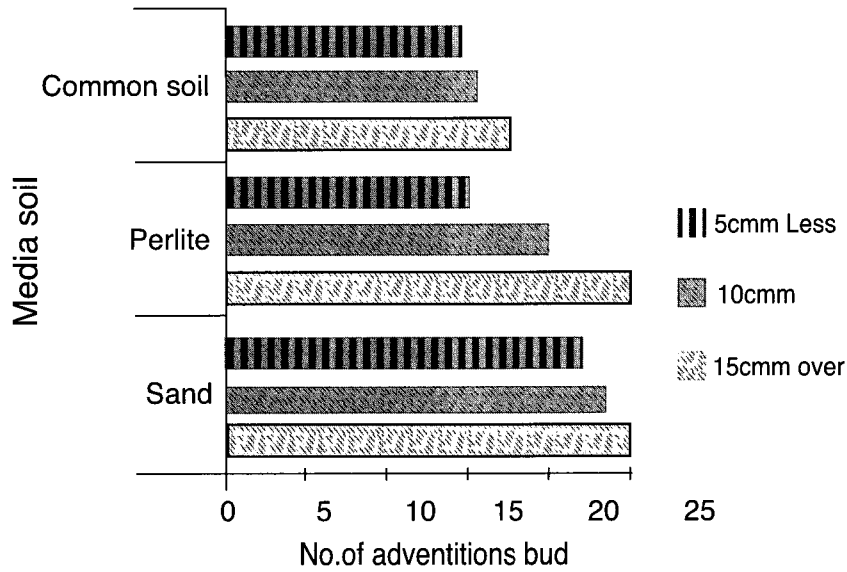


Fig. 6. Variation of adventitious bud number with 10mm over cutting diameter root of *Polygonatum odoratum* Druce in three different culture medium of common soil, perlite and sand

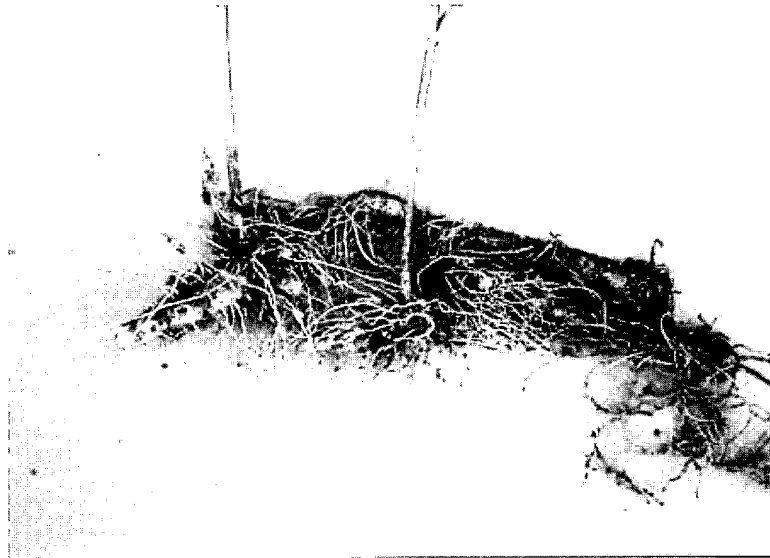


Fig. 7. Adventitious bud sprouted by 5cm cutting length root of *Polygonatum odoratum* Druce in sand soil medium

의 증가를 보였다.

다. 1, 2年次 個 (새눈) 增加率 考察

98. 4. 15일 식재한 둥굴레 새눈 개체수 증가를 비교하여 보면 뿌리길이 5cm의 경우 표 3처럼 5mm 일반 토양의 22개에서 10mm 이상 모래 시험구 48개로 26개

의 차이가 난다. 또한 모래시험구가 일반 토양시험구보다 75%의 차이를 보여 모래배양토가 가장 적합한 것으로 생각되어진다.

10cm는 표 3처럼 5mm 일반토양시험구는 24개로 별 차이가 없고 모래시험구도 증가 개체수가 같았

다.

15cm는 표 4과 같이 5mm의 27개 차이에서 10mm 이상 모래 시험구의 58개로 31개의 차이를 보였다.

둥굴레 뿌리를 5, 10, 15cm로 99년과 2000년 새눈을 조사 분석한 결과 15cm로 切斷하여 모래에 식재한 것이 63개의 증가를 보여 5cm의 일반 토양시험구보다 15개가 많아 試驗成績은 15cm로 切片한 것이 有利하다고 할 수 있으나, 15cm는 5cm 길이로 3개를 절편할 수 있어 2년 후에는 204개의 개체가 생산되어 15cm의 83개보다 121개가 더 증식되므로 5cm로 절편하는 것이 實用的인 方法으로 사료되었다.

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

단일면적은 기준으로 10a당 식재시 일반재배 둥굴레는 5,000주를 식재하여 2년 후 55,000개의 개체를 얻지만, 본 시험의 결과 5cm 절편 둥굴레는 30,000주를 식재하여 1,224천개의 새 개체를 얻을 수 있어 單一面積 기준으로 換算하면 22배의 增殖效果가 있는 劃期的인 大量 增殖方法으로 判斷된다.

결 론

둥굴레는 滋養成分이 많아 藥用뿐만 아니라 한국인의 情緒와 口맛에 맞는 구수한 맛으로 인하여 소비가 계속 늘 것으로 예상된다. 이에 따라서 人工栽培가 試圖되고 있지만 種근 식재시 種苗費가 많이 들어 부담이 되며, 種子繁殖은 기간이 길고 經濟性이 낮아 大量繁殖 技術이 절실한 실정이다.

본 시험은 지금까지 눈이 없어 번식용으로 사용하지 못했던 눈 없는 뿌리를 이용하여 2년만에 3배 이상 증식시킬 수 있는 대량번식 기술로서 둥굴레 뿌리길이와 굵기에 따른 시험결과 뿌리길이 5cm보다 15cm 이상 긴 것이 不定芽 發生이 많았고 뿌리 굵기도 10mm 이상인 것이 3배 이상 增殖하였다.

增殖 用土別로 살펴보면 一般土壤 2.7배, 펄라이트 3.1배, 모래 3.3배 증식되었는데 모래나 펄라이트는 無菌狀態이기 때문에 1년차 뿌리가 썩지 않았다

고 생각된다. 둥굴레는 自生狀態에서 년 2~3개의 새눈이 발생되어 3배정도 증식이 가능하지만 뿌리가 토양에 飽和되면 發生速度는 顯著히 줄어든다.

본 試驗은 1株의 뿌리를 切斷하여 不定芽의 發生을 誘導 일반재배 보다 많은 주수를 확보할 수 있는 것이 증명되었고, 1株를 基準으로 算出한 結果는 1주에서 5cm는 12개, 10cm 6개, 15cm는 4개를 절단하여 2년차에 새눈 발생수가 5cm는 40.8개, 10cm 21.7개, 15cm 20.7개를 나타냈다.

적 요

새 繁殖方法 開發을 위해 둥굴레 뿌리는 눈이 없어도 不定芽가 發生된다는 점에 着眼하여 뿌리길이와 굵기에 대한 부정아 발생에 관한 시험 연구를 한 결과는 다음과 같다. 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 不定芽 生成率은 15cm에서는 1년차의 3배, 시험구 설치 당시 전혀 눈이 없는 상태에서 4배의 증식을 보였다.

용토는 일반토양 2.6배보다 모래나 펄라이트가 3.1~3.3배 증식되었다.

대량번식을 위한 가장 좋은 방법은 10mm 둥굴레 뿌리를 5cm로 절단하여 모래에 식재하는 방법으로 판단된다.

인 용 문 헌

金在佶. 1984. 原色天然藥物大事典(下). 南山堂. 227.
 金泳相. 1989. 한국의 자생식물 원색도감. 농촌진흥청. 135, 275.
 김정규. 1980. 왕둥굴레의 生藥的 研究. 생약학회. 11(2) : 69-74.
 김충국. 1994. 토종궁의 種根 크기가 生育 및 數量에 미치는 影響. 농업논문집. 36(1) : 144-148.
 장계현. 1997. 中國本草圖鑑. 동국대학한의대학. 本草學會. 2.
 전남진흥원. 1989. 有用한 自生植物. 전남진흥원. 8 :

71-78.

최인식.1988. 黃精種根 크기가 數量 및 生育에 미치는 影響. 한국자원식물학회. 9(1): 23-30.

(집수일 2002. 1. 8)

(수락일 2002. 2. 7)

허준 . 1974. 동의보감. 渴變편. 南山堂復刊. 719.