

Chitosan과 木酢液 葉面撒布에 의한 감자 플러그 挿木苗의 發根 및 塊莖形成效率¹⁾

宋昌吉 · 姜奉均

濟州大學校 農科大學 農學科

Effects of Foliar Application of Chitosan and Wood Extraction on Rooting and Tuber Formation of Plug Seedlings in Potatoes

Song Chang-Khil · Kang Bong-Kyoon

Dept. of Agronomy, Cheju National Univ., Cheju 690-756, Korea

ABSTRACT

To do mass multiplication of plug seedlings in potatoes, apical stem cuttings originated from virus-free microtubers were cut to one-two internodes and transplanted into the plug-tray. After 10 days, we applied Chitosan and Wood Extraction on rooting and tuber formation of plug seedlings. To improve field adaptability of plug seedlings, rooted cuttings with a height of 20cm after 20days of cutting were transplanted into the fields. We applied 500~2000ppm Chitosan on growth characteristics and tuber formation of that.

The above and underground growths, such as plant height and number of leaves were significantly more vigorous after treatment with 500~1,000ppm Chitosan and 2,000ppm Wood Extraction, the spray treatment was carried out five times at intervals of four days after ten days of transplanting. T-N, K, P, Mg and Na, were higher as the concentrations of Chitosan and Wood Extraction were higher.

The growth and tuber yield in plug seedlings planting plot and seed potatoes planting plot were effectively higher as foliar application of Chitosan(500~2,000ppm) was done

1) 본 연구는 1998년도 한국과학재단 지정 제주대학교 이열대원예산업연구센터의 지원에 의한 것입니다.

after planting the plot. T-N content in leaves and tuber was higher as the concentration of Chitosan was high. A similar tendency was shown in K, P and Mg. In the small tubers(under 30g), the number of tubers and tuber yield were relatively increased in the seed potatoes planting plot, but the large tubers(over 80g) yield was higher in the plug seedlings planting plot, and in order to increase tuber yield in plug seedlings it was necessary to add plant density to the field.

Key words: seed potatoes, plug seedlings, stem cuttings, rooting, Chitosan, Wood Extraction

I. 緒 言

감자는 영양번식작물로 塊莖을 種薯로 이용하기 때문에 증식율이 10~15배로 타 작물에 비해 매우 낮아(Koo⁹⁾) 種薯의 대량증식을 위한 여러가지 방법이 모색되고 있다.

현재 전세계적으로 이용되고 있는 種薯增殖方法은 器內小塊莖의 이용, 器內幼植物의 移植 및 莖插의 이용 등이 있다. 우리나라에서는 Joung⁷⁾이 개발한 인공씨감자 대량생산기술이 상업적 이용단계에 도달하였으며, 種薯의 대량생산을 위한 실용화 연구가 이뤄지고 있다(Kang & Kim⁸⁾). 하지만 인공씨감자인 경우 생산단가가 비싸고, 種薯의 크기가 작아 직접 普及種用 種薯로 이용이 곤란하며, 품종에 따라서는 露地에서는 괴경형성이 잘 안되는 경우도 있어 種薯의 안정적인 생산이 어렵다(Koo⁹⁾). 감자의 莖插을 이용한 괴경형성에 대한 연구는 거의 1세기 전부터 이뤄져왔고, 많은 연구자들이 종서대량증식의 한 방법으로서 莖插의 이용을 보고하였다(Buck & Akeley¹⁾; Minh et al¹¹⁾).

또한 근래에 들어 木酢液 및 Chitosan 등의 植物活力增進物質에 대한 관심이 고조되고 있다. Chitosan은 키틴의 유도체로서 계, 새우같은 갑각류의 주요성분이며(Hirano & Nagao⁶⁾) 농업분야에서는 토양개선편제로 이용되고 있고, 몇가지 식물병원균에 대한 항균활성도 보고되고 있다(El Ghaouth et al²⁾; Hadwiger & Beckman³⁾). 뿐만아니라 平野⁴⁾는 세포의 활성화에 의한 식물체의 생장촉진효과가 크다고 하였다. 木酢液은 천연목재를 고온가열하여 탄화하는 과정에서 기화하는 가스를 냉각원리에 의해 기체와 액체로 분리하여 추출한 액체이다. 주성분은 硝酸이며, 각종 酸이 혼합된 성분으로서 일반적으로 발근 및 발육촉진, 저항력증대 등의 효과가 있는 것으로 알려져 있다.

따라서 본 연구에서는 감자 줄기의 삼목발근적응성을 이용하여 小塊莖 無病種薯에서 由來한 頂端部位 新梢를 1~2 마디단위로 절단하여 혼합배지를 채운 플러그용 Tray 묘판에 삼목하여 대량의 감자 플러그묘를 생산, 씨감자 대량증식뿐만 아니라 일반재배용 플러그묘의 대량생

산을 위한 기초자료를 얻기 위하여 Chitosan 및 木酢液 처리가 감자 플러그삼목묘의 묘질에 미치는 영향 및 가을감자 플러그묘의 포장정식후 Chitosan 葉面撒布 效果를 검토하였다.

II. 材料 및 方法

본 시험은 1998년도 제주대학교 농과대학 부속농장 및 온실에서 수행하였으며, 供試品種으로는 제주지역 감자장려품종인 大地(Dejima)를 선정하였고, 시험에 이용한 挿穗는 塊莖形成培養을 통해 확보한 小塊莖 由來 줄기를 이용하였다.

1. Chitosan과 木酢液 葉面撒布에 의한 감자 플러그 挿木苗의 苗質 變化

플러그 挿木苗의 發根 및 생육촉진에 미치는 식물활력물질의 영향을 조사하기 위하여 催芽시킨 小塊莖을 인공토양(vermiculite 單用)에 식재하고, 20℃ 전후의 온도와 망실 조건하에서 재배하였다. 줄기가 15~20cm 정도 자랐을 때 頂芽部位 新梢를 1~2마디 단위로 2cm 정도 절단하여 원예상토 및 vermiculite를 혼용한 고체배지로 채운 Tray 묘판(Cell數 78區)에 9월 7일에 挿木하였다.

처리는 무처리, 상품화된 제 4종 복합비료인 Chitosan(total N 2%, souble P 14%, souble Mn 0.12%, souble B 0.05%) 300, 500, 1000ppm 및 미량요소 복합비료인 木酢液(Wood Extraction; souble Fe 0.15%, souble Zn 0.08%) 500, 1000, 2000ppm 등 7처리를 두었으며 각 처리당 50개체씩 완전입의 배치하였다. 挿木 10일후부터 4일 간격으로 5회 스프레이를 이용하여 葉面撒布하였다.

시험장소는 무가온 온실에서 주간 25~30℃, 야간 20℃내외의 온도를 유지하였고 일장은 24시간 타이머를 이용, 16시간의 일장을 유지하였다. 挿木 30일후 挿木苗의 草長, SPAD reading值, 葉數, 地上部重, 地下部重, 식물체중의 T-N, K, Ca, P, Mg, Na, Mn, B 등의 무기성분을 조사하였다. 엽록소측정치(SPAD reading value)는 chlorophyll-meter(Minolta Japan, SPAD-502)를 이용 10회 반복 측정하였으며, T-N(%)는 질소자동분석장치(Büchi 339, Germany)를, K, Ca, Mg, Na 등의 무기성분은 原子放出分光器(Inductively-coupled-plasma atomic emission spectrometer; model JY 138-Ultrace, Jobbin-yvon社, France)를 이용 측정하였다.

2. 가을감자 플러그묘 定植後 Chitosan 葉面撒布 效果

감자 플러그 挿木苗의 가을재배시 Chitosan 葉面撒布 效果를 구명하기 위하여 催芽시킨 小塊莖 由來 頂芽部位 挿穗를 1~2 마디단위로 절단하여 고체배지를 채운 72구 Tray 묘판에 挿

木하여 20여일 發根시킨후 재료로 이용하였다. 挿木苗 育苗條件은 시험 '1' 과 동일하게 처리하였다.

처리내용은 플러그묘 및 一般種薯處理를 主區, 시험 '1'과 동일한 Chitosan 용액 500, 1000, 2000 ppm 농도 및 무비구 등 4처리를 細區로 하여 分割區配置法 3반복으로 배치하였다. Chitosan 처리구는 定植 2일전에 Chitosan 5000ppm을 토양관주하였고, 9월 4일에 70×20cm 간격으로 定植하여 10일간격으로 3회 스프레이를 이용하여 葉面撒布하였다. 定植 60일 및 85일후 地上部의 草長, SPAD reading值을 조사하였고, 定植 100일후 수확하여 塊莖數, 塊莖收量 등을 조사하였으며, 각 시기별 식물체중의 T-N, K, Ca, P, Mg, Na, Mn, B 등의 무기성분을 조사하였다. 조사 및 분석방법은 시험 '1'의 기준에 준하였다.

Ⅲ. 結果 및 考察

1. Chitosan과 木酢液 葉面撒布에 의한 감자 플러그 挿木苗의 苗質 變化

플러그 挿木苗의 發根 및 生育促進에 미치는 식물활력물질의 영향을 조사하기 위하여 Chitosan 및 木酢液(Wood Extraction)을 挿木 10일후부터 4일 간격으로 5회 스프레이를 이용하여 葉面撒布한 결과는 <표 1> 및 <표 2>와 같다. 挿木 30일후 조사한 挿木苗의 草長은 木酢液 2000ppm, Chitosan 1000ppm에서 가장 큰 것으로 나타났고, 모든 처리에서 무처리보다 草長이 길어지는 것으로 나타났다. SPAD reading值는 처리간에 차이가 없었던 반면, 地上部 生體重은 Chitosan 300~1000ppm, 木酢液 2000ppm에서 무거운 것으로 조사되었으며, 個體當 葉數도 이와 유사한 결과를 보였다. 地下部重 및 總生體重은 木酢液 및 Chitosan 처리구에서 무처리에 비해 무거운 것으로 조사되었다. 이와 같은 결과로 볼 때 木酢液 및 Chitosan 처리에 의한 감자 플러그묘의 苗質이 양호해지는 것으로 사료된다.

식물체중의 T-N는 木酢液 및 Chitosan 고농도 처리에서 높게 나타났고, K 및 P 함량은 각 처리구에서 무처리에 비해 높은 함량을 보였으나, Ca의 함량은 유의차가 인정되지 않았다. Mg, Na, Mn, B 등의 함량은 木酢液 2000ppm, Chitosan 1000ppm의 고농도처리에서 높아지는 추세를 보였다. Hirano & Hayashi⁵⁾ 및 平野⁴⁾는 Chitosan의 시용은 식물체의 방호기능의 강화와 세포의 활성화를 통하여 식물의 생육을 촉진한다고 보고하고 있고,

Lee et al¹⁰⁾은 Chitosan 용액을 토양에 혼합하여 화분과목초를 재배하였을때 생육을 촉진하는 농도는 orchardgrass는 0.01%, reed canarygrass에서는 0.05%, tall fescue에서는 1.0%의 수준이었다고 보고하고 있다. 본 시험결과 木酢液 및 Chitosan의 葉面撒布처리에 의한 감자플러그묘의 地上, 地下部 生育形質이 양호해지는 것으로 조사되었으며, 농도별로는 木酢液은 2000ppm 이상, Chitosan은 500~1000ppm이 적당할 것으로 사료되었다.

Table 1. Effects of foliar application of Chitosan and Wood Extraction on rooting of plug seedlings using stem cuttings of microtubers in potatoes.

Treatment	Conc. (ppm)	Plant height (cm)	SPAD reading value	No. of leaves /plant	Fresh weight per plant		
					Shoot	Root	Total
Control	0	15.2	38.4	5.2	1639	66	1705
Wood Extraction	500	16.8	38.8	6.2	1939	80	2019
	1000	18.3	38.8	6.1	1933	82	2015
	2000	18.5	39.7	6.4	2077	86	2163
Chitosan	300	17.2	38.7	6.0	1984	86	2070
	500	18.4	39.4	6.3	2087	98	2185
	1000	18.9	40.1	6.6	2092	133	2225
LSD(0.05)		1.28	1.98	0.65	331.2	18.5	333.8

Table 2. Effects of foliar application of Chitosan and Wood Extraction on T-N, K, Ca, P and Mg content of plug seedlings using stem cuttings of microtubers in potatoes.

Treatment	Conc. (ppm)	T-N	K	Ca	P	Mg	Na	Mn	B
		(%)						mg/kg	
Control	0	2.937	2.513	0.486	0.474	0.621	0.283	395.3	111.8
Wood Extraction	500	3.327	2.737	0.505	0.546	0.687	0.288	375.0	112.7
	1000	3.357	2.919	0.484	0.532	0.674	0.304	347.7	117.5
	2000	3.778	3.044	0.521	0.595	0.772	0.323	553.7	127.6
Chitosan	300	3.217	2.785	0.478	0.486	0.633	0.297	292.3	114.3
	500	3.408	2.736	0.520	0.599	0.659	0.304	276.0	122.5
	1000	4.000	2.889	0.499	0.615	0.667	0.330	366.3	142.7
LSD(0.05)		0.51	0.30	0.05	0.13	0.07	0.04	50.80	20.80

2. 가을감자 플러그묘 定植後 Chitosan 葉面撒布 效果

감자 플러그 挿木苗의 가을재배시 Chitosan 葉面撒布 效果를 구명하기 위하여 플러그 挿木苗 및 一般種薯를 포장에 定植한 후 제 4종 복합비료인 Chitosan을 농도별로 葉面撒布한 결과는 <표 3>~<표 8>에서 보는 바와 같다.

草長은 10월 2일(定植 60일) 및 10월 27일(定植 85일후) 모두 플러그묘 및 一般種薯間에 차이가 없었으며, Chitosan 농도간에는 10월 27일 조사에서 플러그묘는 1000~2000ppm, 一般種薯는 2000ppm에서 유의하게 커지는 것으로 나타났다. SPAD reading 値는 10월 2일 조사에

서 플러그묘가 一般種薯에 비해 높게 나타났으나, 10월 27일에는 비슷한 것으로 나타났으며 Chitosan 농도별로는 1000~2000ppm의 농도에서 높은 경향을 보였다.

定植 100일후 수확한 種苗種類別 塊莖數는 30g 이하의 小塊莖은 플러그묘에 비해 一般種薯區가 월등하게 많은 것으로 조사되었고, 30~50g 塊莖數도 이와 유사한 경향을 보인 반면 80g 이상의 大薯는 플러그묘가 일반종서에 비해 塊莖數가 많아지는 경향을 보였다. 總括塊莖數는 플러그묘가 3.8개인 반면 一般種薯는 6.3개로 나타났는데, Koo⁹⁾도 莖插栽培時의 塊莖數는 器內小塊莖栽培와 비교해볼 때 個體當塊莖數는 적고 塊莖重은 높는데 이는 莖插묘가 줄기수가 적고 형성되는 匍枝數가 적어짐에 따라 塊莖數가 적어지는 반면, 상대적으로 塊莖重은 높게 나타난다고 하였다. 種苗種類別 塊莖收量은 塊莖數에서와 비슷한 경향으로 30g이하에서는 플러그묘가 一般種薯에 비해 현저하게 적어진 반면 80g이상의 大薯는 플러그묘가 유의하게 많은 것으로 조사되었다.

總括收量은 一般種薯가 플러그묘에 비해 많은 경향을 보였다. Minh et al¹¹⁾은 頂芽部位 莖插묘를 베트남의 고지대에서 재배하여 20ton/ha의 수량을 올렸다고 하였으며, 저지대보다 고지대에서 높은 수량을 올릴 수 있었다고 보고하였다. 또한 Koo⁹⁾는 莖插栽培時 m²당 20주가 되도록 pot 재배한 시험에서 m²당 塊莖數는 大西, 秀美 각각 73~96개, 86~112개였고, m²당 塊莖重이 大西, 秀美 각각 3.8~4.2kg, 1.4~1.9kg을 보였다고 하였다.

Chitosan 농도별 塊莖數 및 塊莖收量에 있어서는 통계적 유의성은 없었으나, 무살포구에 비해 살포구에서 고농도일수록 塊莖數 및 塊莖收量이 많아지는 경향을 나타내었다. 각 시기별 葉中の T-N 함량은 種苗種類別로는 차이를 보이지 않았고, 10월 2일 조사구가 10월 27일 조사구보다 높은 경향을 보였으며, Chitosan 농도별로는 고농도일수록 T-N 함량이 많아지는 경향을 보였다. 葉中の K, Ca 함량은 種苗種類別間에는 차이가 없었고, Chitosan 농도별로는 고농도일수록 많아지는 추세를 보인 반면 생육후반기에 농도가 높아지는 것으로 조사되었다.

Table 3. Analysis of variance of growth characteristics for seedling type and Chitosan concentration in fall cropping potatoes.

Source of variation	df	Mean square								
		Plant height (cm)		SPAD reading value		No. of tubers / plant				
		Oct.2	Oct.27	Oct.2	Oct.27	Under 30g	30-50g	50-80g	Over 80g	Total
Seedling type(S)	1	2.53 ^{ns}	23.88 ^{ns}	41.22*	9.09 ^{ns}	25.32*	5.37 ^{ns}	0.01 ^{ns}	1.15 ^{ns}	39.09 ^{ns}
Conc. of Chitosan(C)	3	11.63 ^{ns}	9.85*	4.23 ^{ns}	8.19**	0.38 ^{ns}	0.71 ^{ns}	0.01 ^{ns}	0.22 ^{ns}	2.22 ^{ns}
S×C	3	0.89 ^{ns}	0.29 ^{ns}	0.39 ^{ns}	0.70 ^{ns}	0.28 ^{ns}	0.64 ^{ns}	0.02 ^{ns}	0.04 ^{ns}	0.95 ^{ns}

*, **: Significant at 5 and 1% probability levels, respectively.

Table 4. Effect of seedling type and foliar application of Chitosan on growth characteristics in fall cropping potatoes.

Seedling type	Conc. of Chitosan (ppm)	Plant height(cm)		SPAD reading value		No. of tubers / plant				
		Oct. 2	Oct.27	Oct. 2	Oct.27	Under 30g	30-50g	50-80g	Over 80g	Total
Plug seedling ¹	0	35.8	35.2	39.2	38.2	0.81	0.85	1.14	0.73	3.53
	500	38.3	35.1	40.1	39.2	0.46	0.95	1.17	1.11	3.69
	1000	39.6	37.2	41.3	39.7	1 1.23	0.86	0.97	0.86	3.93
	2000	41.2	37.8	41.5	40.6	0.71	0.90	1.12	1.29	4.01
	Mean	38.73	36.33	40.53	39.43	0.80	0.89	1.10	1.00	3.79
Seed tuber	0	36.8	33.6	37.3	36.9	2.74	0.96	1.10	0.33	5.12
	500	38.8	33.2	37.3	37.1	2.53	1.83	1.13	0.66	6.15
	1000	38.8	34.5	38.2	39.3	2.82	1.99	1.13	0.61	6.55
	2000	40.6	36.0	38.7	39.6	3.33	2.57	1.00	0.63	7.55
	Mean	38.75	34.32	37.87	38.22	2.85	1.83	1.09	0.55	6.34
LSD (0.05)	ST ²	5.31	6.76	1.73	1.99	1.72	1.90	0.99	0.65	3.51
	CC	3.10	1.93	1.68	1.43	1.43	1.10	0.31	0.43	1.76

¹ : plug seedling using stem cuttings from microtubers.

²ST : Seedling type, CC : Concentration of Chitosan.

Table 5. Analysis of variance of tuber yields and tuber dry matter for seedlings type and Chitosan concentration in fall cropping potatoes.

Source of variation	df	Mean square					Tuber DM content(%)
		Tuber Yield(ton/ha)					
		Under 30g	30-50g	50-80g	Over 80g	Total	
Seedling type(S)	1	88.40**	41.90 ^{ns}	0.57 ^{ns}	89.84**	31.80 ^{ns}	44.55**
Conc. of Chitosan(C)	3	3.44 ^{ns}	3.34 ^{ns}	3.48 ^{ns}	15.44 ^{ns}	6.58 ^{ns}	1.29 ^{ns}
S×C	3	0.90 ^{ns}	4.46 ^{ns}	1.58 ^{ns}	2.28 ^{ns}	0.41 ^{ns}	0.12 ^{ns}

*, **: Significant at 5 and 1% probability levels, respectively.

Table 6. Effect of foliar application of Chitosan and seedling type tuber yield and tuber dry matter in fall cropping potatoes.

Seedling type	Conc. of Chitosan(ppm)	Tuber Yield(ton/ha)					Tuber DM content(%)
		Under 30g	30-50g	50-80g	Over 80g	Total	
Plug seedling ¹	0	3.194	2.308	5.782	5.729	17.013	20.8
	500	1.045	2.892	5.030	9.034	18.001	21.0
	1000	1.828	1.684	5.158	9.676	18.345	21.6
	2000	1.561	2.410	4.952	10.367	19.290	22.1
	Mean	1.907	2.324	5.230	8.701	18.162	21.4
Seed tuber	0	6.434	3.273	5.934	3.010	18.651	18.1
	500	5.104	4.269	5.341	6.084	20.797	18.6
	1000	5.040	5.510	5.301	5.123	20.974	18.9
	2000	6.404	6.813	3.109	5.111	21.437	19.0
	Mean	5.746	4.966	4.921	4.832	20.465	18.7
LSD (0.05)	ST ²	0.86	4.35	4.18	4.56	8.24	1.81
	CC	2.71	2.78	2.57	4.61	5.34	1.29

¹ : plug seedling using stem cuttings from microtubers.

²SS : Seedling type, CC : Concentration of Chitosan.

Table 7. Analysis of variance of T-N, K, Ca, P and Mg content of the leaf and tuber for seedlings type and Chitosan concentration in fall cropping potatoes.

Source of variation	df	Leaf									
		T-N		K		Ca		P		Mg	
		Oct. 2	Oct. 27	Oct. 2	Oct. 27	Oct. 2	Oct. 27	Oct. 2	Oct. 27	Oct. 2	Oct. 27
(%)											
Seedling type(S)	1	0.027 ^{ns}	0.021 ^{ns}	2.535 ^{ns}	0.016 ^{ns}	0.076 ^{ns}	0.003 ^{ns}	0.002 ^{ns}	0.001 ^{ns}	0.003 ^{ns}	0.017*
Conc. of Chitosan(C)	3	0.101 ^{ns}	0.044 ^{ns}	0.414 ^{ns}	0.020 ^{ns}	0.176*	0.003 ^{ns}	0.005 ^{ns}	0.001 ^{ns}	0.007**	0.004 ^{ns}
S×C	3	0.008 ^{ns}	0.010 ^{ns}	0.054 ^{ns}	0.002 ^{ns}	0.008 ^{ns}	0.001 ^{ns}	0.001 ^{ns}	0.001 ^{ns}	0.002 ^{ns}	0.002 ^{ns}
Source of variation	df	Tuber									
		T-N	K	Ca	P	Mg					
(%)											
Seedling type(S)	1	0.078**	0.088 ^{ns}	0.001 ^{ns}	0.001 ^{ns}	0.001*					
Conc. of Chitosan(C)	3	0.006 ^{ns}	0.011 ^{ns}	0.001 ^{ns}	0.001 ^{ns}	0.001 ^{ns}					
S×C	3	0.001 ^{ns}	0.002 ^{ns}	0.001 ^{ns}	0.001 ^{ns}	0.001 ^{ns}					

*, ** : Significant at 5 and 1% probability levels, respectively.

塊莖中の T-N 함량은 一般種薯가 플러그묘에 비해 높게 나타났고, Chitosan 처리구에서 무처리구에 비해 높은 추세를 보였다. K, P 및 Mg 함량에서는 種苗種類間에는 일정한 경향을 보이지 않았고, Chitosan 농도별로는 고농도일수록 함량이 많아지는 경향을 보였다.

Oh¹²⁾는 Chitosan 처리는 식물체 및 뿌리의 생장을 증진시켰으며, Chitosan 농도가 250ppm에서 1000ppm으로 증가시킬수록 생장증진효과가 컸다고 보고하고 있고, Lee et al¹⁰⁾은 화분과 목초의 생육을 촉진하는 Chitosan의 토양혼합 적정농도의 범위는 0.01~0.05%가 적당하다고 보고하고 있다.

본 시험에서도 감자재배에 있어 플러그 挿木苗뿐 만 아니라 一般種薯栽培에서도 Chitosan 葉面撒布에 의한 생육촉진효과가 인정되었으며, 플러그삼목묘의 塊莖收量性이 일반종서에 일반적으로 떨어지는 것으로 나타나 괴경수량을 높이기 위해서는 재식본수를 늘려 단위면적당 줄기수를 많게 해야 할 것으로 사료된다.

Table 8. Effect of seedling type and foliar application of Chitosan on T-N, K, Ca, P and Mg content of the leaf and tuber in fall cropping potatoes.

Seedling type	Conc. of Chitosan (ppm)	Leaf									
		T-N		K		Ca		P		Mg	
		Oct. 2	Oct. 27	Oct. 2	Oct. 27	Oct. 2	Oct. 27	Oct. 2	Oct. 27	Oct. 2	Oct. 27
		(%)									
Plug seedling ¹⁾	0	4.864	4.070	1.701	3.500	0.260	0.594	0.356	0.239	0.180	0.238
	500	4.993	4.082	1.820	3.591	0.305	0.589	0.353	0.242	0.198	0.245
	1000	5.032	4.162	2.179	3.623	0.348	0.626	0.396	0.254	0.136	0.245
	2000	5.177	4.181	2.227	3.625	0.582	0.654	0.403	0.258	0.291	0.265
	Mean	5.017	4.124	1.982	3.585	0.374	0.616	0.377	0.248	0.201	0.248
Seed tuber	0	4.957	3.911	2.417	3.569	0.291	0.618	0.360	0.214	0.265	0.253
	500	4.969	4.063	2.475	3.625	0.381	0.624	0.390	0.230	0.273	0.274
	1000	5.179	4.074	2.567	3.629	0.521	0.644	0.397	0.249	0.307	0.329
	2000	5.227	4.210	3.068	3.723	0.755	0.652	0.438	0.251	0.315	0.347
	Mean	5.083	4.065	2.632	3.637	0.487	0.639	0.396	0.236	0.290	0.301
LSD (0.05)	ST ²⁾	0.323	0.350	2.797	0.164	0.105	0.194	0.183	0.060	0.085	0.043
	CC	0.225	0.183	0.714	0.264	0.225	0.107	0.164	0.032	0.044	0.054

Seedling type	Conc. of Chitosan (ppm)	Tuber				
		T-N	K	Ca (%)	P	Mg
Plug seedling ^j	0	1.186	1.681	0.023	0.159	0.070
	500	1.258	1.717	0.022	0.198	0.073
	1000	1.290	1.732	0.020	0.188	0.081
	2000	1.228	1.786	0.027	0.190	0.085
	Mean	1.241	1.729	0.023	0.184	0.077
Seed tuber	0	1.321	1.578	0.029	0.167	0.070
	500	1.362	1.559	0.029	0.161	0.093
	1000	1.369	1.645	0.030	0.175	0.094
	2000	1.366	1.649	0.031	0.178	0.094
	Mean	1.355	1.608	0.030	0.170	0.088
LSD (0.05)	ST ^b	0.070	0.048	0.008	0.017	0.009
	CC	0.080	0.392	0.007	0.029	0.018

^j : plug seedling using stem cuttings from microtubers.

^bST : Seedling type, CC : Concentration of Chitosan.

IV. 摘要

감자 줄기의 삼목발근적응성을 이용하여 小塊莖 無病種薯에서 由來한 頂芽部位 新梢를 1~2 마디단위로 切斷, 플러그용 Tray 묘판에 挿木하여 10일 경과후 Chitosan 및 Wood Extraction (木酢液)을 엽면살포하여 플러그묘의 대량생산 가능성을 검토하였다. 또한 삼목 20일이 경과한 발근이 양호한 플러그묘를 포장에 정식후 Chitosan 500~2,000ppm 葉面撒布에 따른 생육 및 塊莖形成 정도를 조사하여 圃場適應力 向上에 관한 시험을 수행한 결과를 요약하면 다음과 같다

1. 감자 플러그묘 삼목후 10일후부터 4일간격으로 5회동안 Chitosan 및 木酢液을 葉面撒布한 결과 Chitosan 500~1000ppm 및 木酢液 2000ppm의 농도에서 플러그묘의 草長, 葉數 뿐만 아니라 地上部, 地下部の 苗質이 양호해졌다.
2. Chitosan 및 木酢液 濃도가 높아질수록 挿木苗의 T-N 및 K, P, Mg, Na 등의 무기성분 함량도 높아지는 경향을 보였다.
3. 가을감자 플러그묘를 포장에 定植한 후 Chitosan 500~2000ppm까지 엽면살포 결과 플러그묘 定植區 및 一般種薯播種區에서 생육촉진 및 塊莖收量 증대효과가 인정되었다.
4. 葉 및 塊莖重의 T-N 함량은 Chitosan 농도가 고농도일수록 높아지는 추세를 보였으며, K, P, Mg도 유사한 경향을 보였다.
5. 30g 미만의 塊莖數 및 塊莖收量은 플러그묘 定植區에 비해 一般種薯 播種區가 현저하

게 많은 반면, 80g 이상의 大薯數는 플러그묘 정식구가 많은 것으로 나타났다. 하지만 플러그삽목묘의 괴경수량성이 일반종서에 일반적으로 떨어지는 것으로 나타나 塊莖收量을 높이기 위해서는 栽植本數를 늘려 단위면적당 줄기수를 많게 해야 할 것으로 사료된다.

引用文獻

1. Buck, R. W. Jr. and R. V. Akeley. 1966. How to obtain the most plants from one potato tuber. Amer. Potato J. 43:128-131.
2. El Ghaouth, A., J. Arul, R. Ponnampalam, and M. Boulet. 1991. Chitosan coating effect on storability and quality of fresh strawberries. J. of food science. 56:1618-1620.
3. Hadwiger, L. A., and J. Beckman. 1980. Chitosan as a component of Pea-*Fusarium solani* interactions. Plant Physiol. 66:205-211.
4. 平野茂博. 1988. 키토산의 關與する植物의 細胞活性化 および 病原菌に 對する自己保護機能. 日農化會誌. 62:293-295.
5. Hirano, S., and M. Hayashi. 1987. Chitosan and its derivatives as an activator of plant cells in the callus formation of cabbage leaves. Pol. Mater. Sci. Eng., 57:38-42.
6. Hirano, S., and N. Nagao. 1989. Effects of Chitosan, pectic acid, lysozyme, and chitinase on the growth of several phytophogens. Agric. Bio. Chem. 53:3065-3066.
7. Joung, E. D. 1991. A current assessment of *in vitro* culture and other rapid multiplication methods in North America and Europe. Amer. Potato J. 65:209-220.
8. Kang, J. K. and S. Y. Kim. 1995. Studies on tuber formation and enlargement of potato(*Solanum tuberosum* L.) in hydroponics. RDA. J. Agri. Sci.(POST Doc.). 37:187-199.
9. Koo, E. S. 1998. Rapid multiplication and rooting promotion of potato(*Solanum tuberosum* L.) stem cuttings using hydroponics. M. S. Thesis Kangnung National Univ.
10. Lee J. S., I. H. Jo, and H. J. Jun. 1997. Growth response of grasses to Chitosan solution amended soil. Korean. J. Organic Agri. 5:93-104.
11. Minh, T. V., N. V. Uyen, and P. V. Zaag. 1990. Potato production using apical cuttings and tuberlets under three contrasting environments of Vietnam. Amer. Potato J. 67:779-789.
12. Oh, S. K. 1997. Effects of Chitosan on the suppression of late blight and Fusarium wilt of tomato. M. S. Thesis Chungnam National Univ.