

Gibberellic acid 처리가 Kentucky bluegrass와 Tall fescue 잔디종자의 발아와 초기생육에 미치는 영향

강점순 · 김용철 · 최인수*
부산대학교 생명자원과학부

Effect of Gibberellic Acid on Seed Germination and Early Growth of Kentucky Bluegrass and Tall Fescue Turfgrass

Jum Soon Kang, Yong Chul Kim, and In Soo Choi*

School of Bio-Resources, Pusan National University, Miryang 627-706, Korea

Abstract. This study was carried out to find the optimum treatment condition for the improving germination using the plant growth regulators with GA₃ and BAP, to Kentucky bluegrass and Tall fescue showing low germination. GA₃ treatment was more effective on the germination of Kentucky bluegrass than BAP single treatment or the combination treatment of GA₃ and BAP, regardless of their treatment concentration. Seed germinability was 6 days treatment was significantly better than that of 3 days treatment in the experiment for treatment period of the plant growth regulators. When seeds were treated with 1000 μM of GA₃ for 6 days, on the percent germination was improved as much as between 10% and 38% comparing with the control. In Tall fescue seed, the percent germination was not significantly improved, although it was slightly increased when the plant growth regulators were treated. For the optimum condition, on percent germination was improved as much as 10% comparing with the control of Tall fescue treated with 1000 μM of GA₃ for 3 days. Percent emergence for the seeds of Kentucky bluegrass and Tall fescue treated GA₃ in the field was improved as much as 8~9% comparing with the control, and mean emergence time (E₅₀) was also faster for 1~2 days than that of the control. However, dry weight, plant height and root length showed no significant effects, although those were slightly improved more than those of the control.

Key words : (BAP), germination, gibberellic acid (GA₃), soaking duration, 6-benzylaminopurine

*Corresponding author

서 언

잔디는 화분과 식물로 온도나 강우량 등의 기후 요인에 의하여 생육적온이 15~23°C인 한지형과 27~32°C인 난지형 잔디류로 구분되고 있다. 우리나라는 아열대로부터 온대에 걸치는 기후대로 Zoysia 및 소수의 잔디류만이 자생하고 있으나, 최근에는 잔디 이용 기술이 발달함에 따라 외래 품종들이 도입되어 재래종과 더불어 식재 면적이 증가하고 있다.

우리나라에 조성되어 있는 잔디밭의 대부분을 차지하고 있는 한국 들잔디는 난지형이며, 지피식물로서 많은 장점을 가지고 있으나 다습하면 녹병 발생이 심하고, 무엇보다도 한지형 잔디에 비해 녹색유지 기간이

짧은 것이 가장 큰 문제점으로 지적되고 있다. 한지형 잔디는 Kentucky bluegrass, Perennial ryegrass, Tall fescue, Creeping bentgrass 등이 대표적인데, 난지형 보다 생육이 빠르고, 질감이 부드러우며, 녹색 유지기간이 길면서 회복력이 우수하여 전 세계적으로 정원, 공원 용 및 경기장으로 각광받고 있다(Krans 등, 1979). 그러나 한지형 잔디는 주로 초봄과 가을에 생장이 활발하나, 여름철에는 하고 현상으로 생육제한을 받기 쉽고, 병해충에 약한 특성을 가지고 있다.

최근 우리나라에서도 골프장의 증가, 운동경기장의 잔디화, 주택과 공업단지 주변의 녹지조성, 고속도로 경사면의 보호용으로도 한지형 잔디의 사용량이 급격히 증가하고 있다. 따라서 한지형 잔디의 안전공급을

위해서는 발아율을 증진시킬 수 있는 종자처리의 기술 개발이 절실하다(Pill과 Necker, 2001). 한국 들잔디의 경우 휴면타파와 발아증진을 위해 물리적, 화학적 및 생장조절제 처리방법이 시도되었고, 그 중 강산이나 강 알칼리를 이용한 화학적 종자처리가 가장 효율적임이 증명되었다(Yeam 등, 1985; Yu 등, 1974, 1975). 그러나 세계 잔디 수요량의 대부분을 차지하고 있는 한지형 잔디에서는 아직까지 발아증진에 실용적으로 이용될 수 있는 종자처리법이 개발되어 있지는 않다.

식물생장조절제를 이용한 종자처리는 많은 작물에서 배 발육이 불완전하거나 종피의 기계적 저항이 높은 종자에서 발아를 촉진하며, 또한 광 발아성 종자에서는 광 처리 효과를 대신하여 암 조건에서 발아가 가능하다고 알려져 있다(Karssen, 1995; Persson, 1993; Parera와 Cantliffe, 1994).

본 연구는 한지형인 Kentucky bluegrass와 Tall fescue 잔디종자를 생장조절제에 침지처리하여 발아증진 효과를 검정하고, 발아촉진 효과를 극대화시킬 수 있는 식물생장조절제의 최적 처리조건을 구명하여 잔디 식재공법에 적용될 수 있는 기초자료를 얻고자 실험을 수행하였다.

재료 및 방법

1. 식물생장조절제 처리에 의한 발아촉진 효과

본 실험에 사용된 한지형 잔디 초종은 Kentucky bluegrass(cv. 코발트, 코레곤 종묘)와 Tall fescue (cv. 아반티, 코레곤 종묘) 종자였으며, 5°C의 냉장고에서 8개월간 저장한 것을 사용하였다.

식물생장조절제 침지처리가 한지형 잔디종자의 발아에 미치는 영향을 조사하기 위해 gibberellic acid(GA₃) 및 6-benzylaminopurine(BAP)을 50μM, 100μM, 250μM, 500μM 및 1000μM를 각각 조성하였다. 또한 생장조절제 혼용처리가 발아성에 미치는 영향을 보고자 GA₃와 BAP 혼용하여 50μM, 100μM, 250μM, 500μM 및 1000μM 용액을 조성하였다.

생장조절제 종자처리 방법은 5g의 종자를 petridish에 넣고, 생장조절제 용액을 20mL 공급한 후 용액의 증발을 방지하기 위해 밀봉하여 광 조건의 20°C 항온기에서 3일 및 6일간 각각 처리하였다. 처리 후 종자는 증류수에 2분간 수세하여 실온에서 12시간 건조시

킨 다음 발아력을 검정하였다.

종자 발아성 검정은 직경이 9cm인 petridish에 흡습지 2장을 깔고 100립의 종자를 치상하여 18시간 광조건과 6시간의 암조건으로 일장처리된 20°C 및 25°C의 항온기에서 발아력을 조사하였다. 발아율은 종자를 치상한 후 18일까지 12시간 간격으로 조사하였으며, 유근이 종피를 뚫고 1.0mm 이상 신장된 것을 발아한 것으로 하였다. 최종발아율과 평균발아일수(MGI)는 Hartmann과 Kester (1983) 공식을 이용하였고, 최종 발아율에 대한 50% 발아에 소요되는 일수(T₅₀)는 Coolbear 등(1984) 공식에 의해 산출하였다.

2. 식물생장조절제 처리가 묘출현 및 초기생육에 미치는 효과

식물생장조절제가 처리가 발아에 이은 유묘출현 및 초기생육 촉진으로 이어지는가를 검토하고자, Kentucky bluegrass 종자를 1000μM의 GA₃ 용액에 6일간 처리하였고, Tall fescue 종자는 1000μM의 GA₃ 용액에 3일간 처리된 종자를 파종하였다. 묘의 초기생육 실험은 생장조절제에 처리된 종자를 상토(초록이, 농우그린텍)로 채워진 105구 트레이의 각 셀에 1립씩 파종한 후 묘출현과 초기생육을 조사하였다. 묘출현을 판정은 자엽이 지면위로 완전히 전개된 것을 기준하였다. 생육 조사는 파종한 후 40일 생육시킨 유묘를 10주씩 3반복으로 채취하여 초장, 뿌리길이 및 건물중을 조사하였다.

결과 및 고찰

1. 식물생장조절제 처리에 의한 발아촉진 효과

잔디는 종자발아를 억제하는 기작으로 종자의 휴면성을 들 수 있는데, 잔디의 휴면성은 배휴면에 의한 것으로 알려져 있다. 생장조절제 종자처리는 휴면타파, 불량조건에 파종된 종자의 발아증진에도 유용하다(Karssen, 1995; Persson, 1993).

Table 1과 2는 Kentucky bluegrass 초종에서 발아율을 향상시킬 수 있는 생장조절제 최적조건을 구명하기 위해 생장조절제 종류, 처리농도 및 처리기간을 달리하여 발아성을 조사한 결과이다. 20°C에서 Kentucky bluegrass의 발아율은 생장조절제 처리기간에 따라 큰 차이가 없었으나, 생장조절제의 종류 및 농도에 따라 발아율에는 큰 차이가 있었다. 무처리 종자의 발아율은

Table 1. Effect of plant growth regulators, soaking duration and their concentrations on percent germination, days to 50% of the final germination percentage (T_{50}) and mean germination time (MGT) of Kentucky bluegrass seeds at 20°C.

Seed treatment ^z	Conc. (μ M)	Soaking duration (days)					
		3			6		
Plant growth regulators (PGRs)		Germ. (%)	T_{50} (days)	MGT (days)	Germ. (%)	T_{50} (days)	MGT (days)
GA ₃	50	61.3	13.93	13.73	60.6	12.56	13.46
	100	41.3	15.96	15.16	54.6	14.76	14.40
	250	46.6	16.23	15.40	53.3	14.73	14.53
	500	52.6	14.26	14.43	56.6	14.33	14.33
	1000	59.3	14.40	14.36	66.3	12.43	13.40
	Mean		52.6	14.96	14.62	58.2	13.76
BAP	50	60.0	14.13	13.93	64.0	15.36	15.13
	100	31.3	15.16	15.73	52.6	14.90	14.73
	250	25.3	16.43	16.20	44.0	15.46	15.53
	500	37.3	15.86	15.73	42.0	15.60	16.00
	1000	43.3	15.66	15.66	42.0	14.13	14.46
	Mean		39.4	15.45	15.45	48.9	15.09
GA ₃ +BAP	50	40.6	13.03	13.50	65.3	12.60	13.20
	100	40.6	14.40	14.06	40.0	14.26	14.20
	250	32.0	14.33	14.86	32.0	13.46	13.93
	500	44.0	12.50	12.96	57.3	12.46	13.03
	1000	49.3	14.66	14.53	40.0	14.36	14.33
	Mean		41.3	13.78	13.98	46.9	13.43
Water imbibed		44.0	14.70	15.00	36.0	14.46	14.53
Untreated		28.6	12.86	13.56	28.6	12.86	13.56
LSD (0.05)		14.8	1.66	1.36	17.9	1.34	1.14
		Germination		T_{50}	MGT		
Significance							
Soaking duration (A)		NS ^y		NS		NS	
PGRs (B)		***		***		***	
PGRs conc.(C)		***		***		***	
A×B		NS		NS		NS	
A×C		*		NS		NS	
B×C		NS		**		NS	
A×B×C		NS		NS		NS	

^zSeeds were light-treated at 20°C and light-germinated at 20°C for up to 30 days.

Untreated seeds were those taken fresh from the seeds package.

^yNS, *, **, ***Nonsignificant or significant at $P = 0.05, 0.01, \text{ or } 0.001$, respectively.

29%에 불과하였으나, 생장조절제를 처리함으로써 발아율을 6~34% 향상시킬 수 있었다. 대체적으로 GA₃ 처리는 처리농도에 관계없이 BAP 단독처리 및 GA₃+BAP 혼용처리보다 발아증진 효과가 높았다.

발아속도는 생장조절제의 처리기간에는 큰 영향을 받지 않았으나, 생장조절제의 종류와 처리농도에 따라 약간의 차이가 있었다. 20°C에서 발아시킨 무처리 종자의 T_{50} 이 12.8일을 감안한다면 생장조절제 처리하더

라도 T_{50} 을 크게 단축시키지는 못했다. 그러나 1000 μ M의 GA₃로 6일간 처리한 종자는 무처리에 비해 발아속도(T_{50} 과 MGT)는 큰 차이는 없으나 발아율이 33.7% 향상되었다(Table 1).

25°C에서 전반적인 발아양상은 20°C와 유사하였고, 생장조절제 처리기간은 6일 처리가 3일 처리보다 발아율 향상에 좋은 경향이였다. 무처리 종자도 80% 발아한 것을 감안한다면 생장조절제에 처리에 의해 발아율

Table 2. Effect of plant growth regulators, soaking duration and their concentrations on percent germination, T₅₀ and MGT of Kentucky bluegrass seeds at 25°C.

Seed treatment ^z	Soaking duration (days)						
		3			6		
Plant growth regulators (PGRs)	Conc. (μM)	Germ. (%)	T ₅₀ (days)	MGT (days)	Germ. (%)	T ₅₀ (days)	MGT (days)
GA ₃	50	60.0	17.76	17.60	76.0	15.63	16.36
	100	64.0	15.86	16.40	77.3	14.23	15.10
	250	62.6	16.73	16.60	69.3	15.83	16.16
	500	71.3	13.10	14.53	86.6	11.33	12.60
	1000	90.6	12.03	13.70	92.0	12.13	13.16
	Mean		69.7	15.10	15.76	80.2	13.83
BAP	50	76.0	16.36	16.70	83.3	15.26	15.26
	100	67.3	16.93	17.13	64.0	17.33	17.50
	250	70.6	16.73	16.90	68.0	16.33	16.10
	500	69.3	15.66	15.60	76.0	15.40	15.13
	1000	87.3	16.40	16.70	68.0	16.43	16.30
	Mean		74.1	16.42	16.60	71.8	16.15
GA ₃ +BAP	50	78.0	16.23	16.00	81.3	16.50	16.50
	100	55.3	16.16	15.86	52.6	16.36	16.46
	250	62.6	13.63	14.13	74.6	15.03	15.13
	500	71.3	14.10	13.93	44.6	15.26	15.36
	1000	80.0	14.33	14.93	72.0	13.36	14.00
	Mean		69.4	14.89	14.97	65.0	15.30
Water imbibed		28.6	9.89	9.54	50.0	12.63	12.40
Untreated		80.6	13.13	13.56	80.6	13.13	13.56
LSD(0.05)		20.9	2.08	1.39	21.3	2.88	1.82
Significance		Germination		T ₅₀	MGT		
Soaking duration (A)		NS ^y		NS	NS		
PGRs (B)		*		***	***		
PGRs conc.(C)		***		***	***		
A×B		NS		NS	**		
A×C		NS		NS	NS		
B×C		*		***	***		
A×B×C		NS		NS	NS		

^zSeeds were light-treated at 20°C and light-germinated at 25°C for up to 30 days.

Untreated seeds were those taken fresh from the seeds package.

^yNS, *, **, ***Nonsignificant or significant at P=0.05, 0.01, or 0.001, respectively.

은 향상되었으나 그 효과는 20°C에 비해 낮았다. 생장조절제 중 GA₃ 처리는 처리농도에 관계없이 발아증진 효과가 높았다(Table 2). Kentucky bluegrass 종자에서 발아력을 증진시킬 수 있는 생장조절제의 최적처리 조건은 1000μM의 GA₃로 6일간 처리였다. 최적조건으로 처리된 종자는 무처리에 비해 발아율이 20°C에서는 33.7%, 25°C에서는 11% 증진되었고, 발아시간은 약 1일 정도 빨랐다.

Tall fescue 종자에서 발아력을 증진시킬 수 있는 생장조절제 처리조건을 구명한 실험은 Table 3과 4에서 나타내었다. 20°C와 25°C에서 무처리 종자의 발아율은 각각 75%와 74% 였고, 생장조절제를 처리하면 발아율이 향상되는 경향이나 현저한 수준은 아니었다.

20°C에서 치상된 Tall fescue 종자의 발아율은 생장조절제 처리기간에 따라 유의적인 차이는 인정되지 않으나, 전반적으로 3일 처리가 6일 처리보다 발아율이

Table 3. Effect of plant growth regulators, soaking duration and their concentrations on percent germination, T₅₀ and MGT of Tall fescue seeds at 20°C.

Seed treatment ^z	Conc. (μM)	Soaking duration (days)					
		3			6		
Plant growth regulators (PGRs)		Germ. (%)	T ₅₀ (days)	MGT (days)	Germ. (%)	T ₅₀ (days)	MGT (days)
GA ₃	50	82.4	7.95	8.64	75.3	8.40	9.42
	100	81.3	8.69	9.57	85.3	8.34	9.42
	250	81.3	8.73	9.74	70.6	8.84	9.81
	500	76.0	9.05	10.10	69.3	8.83	9.94
	1000	89.3	7.74	8.33	85.3	7.44	8.44
	Mean		82.4	8.43	9.28	77.2	8.37
BAP	50	80.6	9.09	10.01	73.3	8.42	9.44
	100	72.0	10.23	11.26	70.0	8.88	9.88
	250	74.0	10.73	11.73	70.0	9.65	10.58
	500	68.0	10.40	11.46	74.0	9.28	10.40
	1000	78.6	8.63	9.74	76.0	8.59	9.66
	Mean		74.6	9.82	10.84	72.6	8.96
GA ₃ +BAP	50	77.3	8.30	9.29	75.3	8.83	9.99
	100	80.6	9.34	10.70	78.0	9.07	10.25
	250	87.3	9.68	10.60	75.3	9.36	10.18
	500	89.3	9.24	10.30	82.0	9.05	10.23
	1000	70.6	8.58	9.62	74.6	8.47	9.34
	Mean		81.0	9.03	10.10	77.0	8.95
Water imbibed		45.3	8.49	8.97	52.6	8.44	8.86
Untreated		75.3	8.66	9.50	75.3	8.66	9.50
LSD (0.05)		12.5	1.75	0.90	14.0	0.92	0.99
		Germination		T ₅₀	MGT		
Significance							
Soaking duration (A)		NS ^y		*		NS	
PGRs (B)		**		***		***	
PGRs conc.(C)		NS		***		***	
A×B		NS		**		**	
A×C		NS		NS		NS	
B×C		**		NS		NS	
A×B×C		NS		NS		NS	

^zSeeds were light-treated at 20°C and light-germinated at 20°C for up to 30 days.

Untreated seeds were those taken fresh from the seeds package.

^yNS, *, **, ***Nonsignificant or significant at *P*=0.05, 0.01, or 0.001, respectively.

높았다. 종자처리에 사용된 생장조절제 중 GA₃는 처리농도에 관계없이 다른 처리에 비해 발아율이 높았다. 생장조절제 처리된 종자는 20°C에서는 발아속도(T₅₀과 MGT)를 크게 단축시키지 못했으나, 25°C에서는 무처리에 비해 1일 정도 단축되었다.

Tall fescue에서 최적 생장조절제 처리조건은 GA₃ 1000μM 용액으로 3일간 처리였는데, 20°C와 25°C 발아온도에서는 무처리 종자에서 비해 14~10%의 발아

율을 증진시켰다. 생장조절제 종자처리는 주로 지베렐린과 사이토키닌을 이용한 휴면타파와 발아촉진 작용에 초점을 맞추어져 왔다(Atzorn과 Weiler, 1983; Chung과 Coolbaugh, 1986; Graebe, 1986; Hammerton과 Ho, 1986; Kang과 Choi, 2006; Kim과 Kwak 1991; Rood 등, 1986).

발아 촉진물질과 억제물질 사이에는 길항작용이 있으며, 지베렐린류와 ABA 간의 길항작용은 널리 알려

Table 4. Effect of plant growth regulators, soaking duration and their concentrations on percent germination, T₅₀ and MGT of Tall fescue seeds at 25°C.

Seed treatment ^z	Soaking duration (days)						
		3			6		
Plant growth regulators (PGRs)	Conc. (μM)	Germ. (%)	T ₅₀ (days)	MGT (days)	Germ. (%)	T ₅₀ (days)	MGT (days)
GA ₃	50	68.0	4.64	5.82	72.6	4.24	5.74
	100	76.0	4.59	5.33	68.6	4.43	6.13
	250	65.3	4.35	5.54	78.0	4.09	5.28
	500	66.0	4.90	5.98	75.3	4.60	5.58
	1000	84.6	5.46	6.51	73.3	5.78	7.01
	Mean		72.0	4.79	5.83	73.6	4.63
BAP	50	73.3	4.95	5.62	72.6	4.72	5.94
	100	78.0	5.10	5.77	76.0	4.92	6.39
	250	63.3	5.33	6.40	74.0	4.86	6.22
	500	72.0	4.92	5.91	61.3	4.71	5.87
	1000	76.6	4.91	5.85	66.0	4.74	6.03
	Mean		72.6	5.04	5.91	70.0	4.79
GA ₃ +BAP	50	64.0	4.61	5.66	72.0	5.02	5.94
	100	69.3	4.70	6.09	74.0	4.89	6.03
	250	76.0	4.08	5.23	80.0	4.27	5.23
	500	73.3	5.06	6.05	70.6	4.80	5.91
	1000	76.6	5.10	6.11	71.3	4.81	6.00
	Mean		71.8	4.71	5.83	73.6	4.76
Water imbibed		81.3	4.63	6.12	78.0	4.22	5.28
Untreated		74.0	5.63	6.72	74.0	5.63	6.72
LSD (0.05)		18.7	0.94	0.95	14.4	0.60	0.79
		Germination		T ₅₀	MGT		
Significance							
Soaking duration (A)		NS ^y		NS			NS
PGRs (B)		NS		NS			NS
PGRs conc.(C)		NS		**			*
A×B		NS		NS			NS
A×C		NS		NS			NS
B×C		NS		**			**
A×B×C		NS		NS			NS

^zSeeds were light-treated at 20°C and light-germinated at 25°C for up to 30 days.

Untreated seeds were those taken fresh from the seeds package.

^yNS, *, **, ***Nonsignificant or significant at P=0.05, 0.01, or 0.001, respectively.

저 있는 사실이다. 특히, 지베렐린이 ABA의 발아억제 성을 저하시킬 수 있는 능력보다는 ABA가 지베렐린의 발아촉진 작용을 억제할 수 있는 능력이 훨씬 높다는 견해가 지배적이다(Groot와 Karssen, 1987).

국내에서 한지형 잔디 가운데 식재면적이 가장 높은 Kentucky bluegrass와 Tall fescue 초종을 생장조절제로 종자처리하여 발아력을 검정한 일련의 실험에서 생장조절제에 처리된 종자는 발아율이 증진되었으나 발

아촉진 효과는 낮았다. 특히, GA₃ 처리는 발아력 증진에 가장 효과적이었으나, GA₃와 BAP를 혼용하면 GA₃ 단독처리보다 효과가 낮았다.

2. 식물생장조절제 처리가 묘출현 및 초기생육에 미치는 효과

잔디의 묘출현율은 파종될 때의 환경조건에 의해 영향을 받게 된다. Kentucky bluegrass와 Tall fescue

Table 5. Percent emergence, days to 50% of the final emergence percentage (E_{50}), and seedling dry weights of Kentucky bluegrass and Tall fescue at 40 days after sowing in response to seed treatment of plant growth regulator.

GA ₃ seed treatment ^z	Emergence (%)	E ₅₀ (days)	Plant height (cm)	Root length (cm)	Dry weight (mg/plant)
<i>Kentucky bluegrass</i>					
Treated	86 a ^y	12.21 a	3.72 a	2.34 a	2.16 a
Untreated	77 b	14.56 b	3.37 b	2.29 a	2.03 a
<i>Tall fescue</i>					
Treated	58 a	5.11 a	4.85 a	3.54 a	2.44 a
Untreated	50 b	6.38 b	4.67 b	3.47 a	2.41 a

^zGibberellin (GA₃) seed treatment with 1000 μM at 20°C for 6 days of Kentucky bluegrass and 3 days of Tall fescue.

^yMeans in columns within each cultivar are separated by LSD at $P = 0.05$

초종은 지베렐린으로 종자처리하면 실내조건에서 발아율은 향상되었다. 그러나 실내 실험에서 입증된 발아증진 효과들이 포장조건에서 재현되지 않는다면 실용화의 걸림돌이 될 수 있을 것이다. 따라서 생장조절제 종자처리가 실내뿐만 아니라 포장조건에서도 묘출현과 초기생육 향상으로 연결될 수 있는지를 검토하였다 (Table 5).

무처리 종자의 묘출현율은 Kentucky bluegrass와 Tall fescue가 각각 77%와 50%였는데 GA₃ 처리된 종자는 무처리보다 묘출현율이 9%와 8% 향상되었다. 묘출현속도 개념인 E₅₀(최종묘출현율에 대해 50% 묘출현에 소요되는 일수)도 지베렐린 처리된 종자는 무처리보다 Kentucky bluegrass는 1.8일, Tall fescue는 1.2일 빨랐다. 또한 GA₃ 처리된 종자는 초기생육 촉진에도 유효하였다. 파종전에 지베렐린으로 종자처리를 가한 후 40일간 생육시킨 Kentucky bluegrass 유묘의 건물중은 2.16mg으로 무처리보다 건물생산량이 높았으나 유의성은 인정되지 않았고, Tall fescue에서도 이와 유사한 경향이었다.

지베렐린에 종자침지처리 한 후 40일간 생육시킨 Kentucky bluegrass와 Tall fescue의 모두 초장이 무처리에 비해 길었다. 일반적으로 지베렐린 처리된 종자는 묘출현 후 과도한 길이 생장으로 묘가 연약해 질 수 있으나, 본 연구에서는 이러한 부작용은 관찰되지 않았다.

뿌리생장은 Kentucky bluegrass와 Tall fescue 초종 모두 지베렐린 처리에 의해 뿌리생장이 촉진되는 경향이었으나, 현저한 수준은 아니었다. 따라서 한지형 잔디인 Kentucky bluegrass와 Tall fescue 종자를 GA₃ 처리하면 묘출현율과 초기생육을 향상시킬 수 있어 신

속한 잔디밭 조성에 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

적 요

발아율이 저조한 한지형 잔디인 Kentucky bluegrass와 Tall fescue 종자를 식물생장조절제인 GA₃와 BAP를 처리하여 발아율을 극대화시킬 수 있는 최적 처리조건을 구명하였다. Kentucky bluegrass 초종에서는 GA₃ 처리는 농도에 관계없이 BAP 단독 또는 및 GA₃와 BAP 혼용처리보다 발아증진 효과가 높았으며, 처리기간은 6일 처리가 3일 처리보다 좋았다. 따라서 최적 처리조건은 GA₃ 1000μM 농도로 6일간 처리였으며, 무처리보다 발아율을 10~38% 향상시킬 수 있었다.

Tall fescue 종자는 생장조절제를 처리하면 발아율이 향상되는 경향이나 현저한 수준은 아니었다. 최적 생장조절제 처리조건은 GA₃ 1000μM 용액으로 3일간 처리였는데, 무처리 종자에서 비해 발아율을 10% 증진시켰다.

GA₃ 처리된 Kentucky bluegrass와 Tall fescue 종자는 묘출현율이 무처리에 비해 8~9% 향상되었고, 묘출현속도는 1.2일 빨랐다. 또한 건물중, 초장 및 뿌리생장 등 초기생육이 무처리에 비해 향상되었으나, 유의성은 인정되지 않았다.

주제어 : 발아, 침지시간, BAP, GA₃

사 사

이 논문은 부산대학교 자유과제 학술연구비(2년)에 의하여 연구되었음.

인용문헌

1. Atzorn, R. and E.W. Weiler. 1983. The role of endogenous-gibberellins in the formation of α -amylase by aleurone layers of germinating barley caryopses. *Plant* 159:287-299.
2. Chung, C.H. and R.C. Coolbaugh. 1986. Ent-kaurene biosynthesis in cell-free extracts of excised parts of tall and dwarf pea seedlings. *Plant Physiol.* 880:544-548.
3. Coolbear, P., A. Francis, and D. Grierson. 1984. The effect of low temperature pre-sowing treatment on the germination performance and membrane integrity of artificially aged tomato seeds. *J. Exp. Bot.* 35:1609-1617.
4. Graebe, J.E. 1986. Gibberellin biosynthesis from gibberellin A12-aldehyde. In: Boop, M. ed. *Plant Growth Substances* 1985. Springer-Verlag. Beerlin. Heidelberg. New York. Tokyo. p. 74-82.
5. Groot, S.P. and C.M. Karssen. 1987. Gibberellin regulate seed germination in tomato by endosperm weakening: a study with gibberellin deficient mutants. *Planta* 171:853-859.
6. Hammerton, R.W. and T.H.D. Ho. 1986. Hormonal regulation of the development of protease and carboxypeptidase activities in barley aleurone layers. *Plant Physiol.* 80:692-697.
7. Hartmann, H.T. and D.E. Kester. 1983. *Plant propagation. principles and practice.* p. 127. 4th edition, Pentice-Hall, Inc. New Jersey.
8. Kang, J.S. and I.S. Choi. 2006. Effect of growth regulators and seed priming treatment on the germination and early growth Snapdragon (*Antirrhinum majus* L.). *J. Life Sci.* 16:493-499 (in Korean).
9. Karssen, C.M. 1995. Hormonal regulation of seed development, dormancy, and seed germination by genetic control, p. 333-350. in: J. Kigel and G. Gali (eds). *Seed development and germination.* Marcel Dekker, Inc. New York.
10. Kim, J.S. and B.W. Kwak. 1991. Effect of paclobutrazol on growth, chlorophyll content and tolerance to drought and rust in Korean lawn grass (*Zoysia japonica* Steud.). *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 32:111-116.
11. Krans, J.V., J.B. Berard, and J.F. Wilkinson. 1979. Classification of C3 and C4 turfgrass based on CO₂ compensation concentration and leaf anatomy. *Hort-Science* 14:183-185.
12. Parera, C.A. and D.J. Cantliffe. 1994. Presowing seed priming. *Horticultural Review.* 26:109-141.
13. Persson, B. 1993. Enhancement of seed germination in ornamental plants by growth regulators infused via acetone. *Seed Sci. Technol.* 21:281-290.
14. Pill, W.G. and A.D. Necker. 2001. The effect of seed treatments on germination and establishment of Kentucky bluegrass (*Poa pratensis* L.). *Seed Sci. Technol.* 29:65-72.
15. Rood, S.B., F.D. Bcall, and R.P. Pharis. 1986. Photo-control of gibberellin metabolism in situ in maize. *Plant Physiol.* 80:448-453.
16. Yeam, D. Y., J.J. Murray, H.L. Portz, and Y.K. Joo. 1985. Optimum seed coat scarification and light treatment for the germination of Zoysiagrass seed. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 26:179-185.
17. Yu, T.Y., D.Y. Yeam, and Y.J. Kim. 1974. Germination-promoting effect with seed-coat scarification in Korean lawn grass (*Zoysia japonica* Steud) seeds. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 15:187-193 (in Korean).
18. Yu, T.Y., D.Y. Yeam, and Y.J. Kim. 1975. Promotion of low temperature and dark germination potentiality in red light treated seeds of Zoysiagrass. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 16:225-232.