

녹화식물의 종자피복 및 멀칭처리가 발아와 생장에 미치는 영향

Effects of Seed Coating and Mulching on Germination and Seedling Growth of Rehabilitation Plants

이병태¹, 박종민²

전라북도 장수군 산림과¹, 전북대학교 산림과학부²

1. 연구목적

현재 국내에서는 훼손된 비탈면의 녹화를 위하여 파종 및 식재의 방법을 주로 이용하고 있으며, 그 중 유기물 자재와 접착제를 종자와 혼합하여 기계력에 의해 뿔어 붙이는 인공씨뿌리기공법이 널리 이용되고 있다. 이 인공씨뿌리기공법은 종자에 아무런 처리 없이 시공되고 있으며, 이에 따라 비탈면에 부착된 종자는 수분 부족으로 발아와 녹화가 불량한 사례가 많이 나타나고 있다. 이러한 점을 보완하는 방법으로 근류근의 보호, 미량 및 다량 영양소의 공급, 조류 및 설치류로부터의 보호, 성장촉진제의 흡수촉진, 산소공급, 발아촉진, 종자무게 및 크기의 증대, 선택성의 적용 등 다양한 효과를 기대할 수 있는 종자피복 파종기술이 개발되었다. 본 연구는 비탈면 녹화식물로 많이 이용되고 있는 식물종을 대상으로 종자의 피복 처리방법과 토양 멀칭방법에 따라 발아 및 성장상태를 조사함으로써 훼손지 비탈면을 조기에 녹화시키고 안정시키는 방법을 개선하기 위하여 수행하였다.

2. 연구방법

1) 공시식물

목본류로는 참싸리(*Lespedeza cyrtobotrya*)와 낭아초(*Indigofera pseudotinctoria*)이고, 재래초류로는 새(*Arundinella hirta*), 목초류로는 캔터키 블루그래스(*Poa pratensis*)와 페러니얼 라이그래스(*Lolium perenne*)이다 종자는 구입 후 1차 풍선법, 2차 입선법으로 정선하였다

2) 종자 피복

종자 피복기계로는 회전 원통형 피복기계(피복판의 직경 20.5cm, 깊이 23cm), 접착

제 분무용 소형 전기분무기(220V, 0.8A, 45W TAIWAN), 피복과정 중 종자 건조용 3단식 헤어드라이어(220V, 60Hz, 1200W)를 사용하였다. 피복재료는 Vermiculite+Talcum(V+T), Bentonite(B), Calcium Carbonate(CC), Calcium Hydroxide(CH) 등 4종을 사용하였고, 종자표면에 피복시 종자와 피복재료의 비율을 중량비 1 : 3으로 처리하였다. 종자와 피복재료를 결합시키는 결합제로는 PVA(Polyvinyl Alcohol)을 사용하였다. 종자 피복방법은 피복기계의 팬 기울기(35°)와 팬 회전속도(60rpm)를 일정하게 조절하고, 결합제 분사(15초 간격)와 피복재료 주입 및 건조의 과정을 반복하면서 25분 동안 진행하였다.

3) 포지 발아 및 성장 실험

비닐하우스에서 내에서 52cm×33cm×5cm 파종상자에 50립씩 3반복으로 산파하여 2003년 6월부터 10월까지 발아율과 성장량을 조사하였다. 종자처리 내용은 1) 5가지 공시식물의 종자를 피복한 것과 피복하지 않은 것으로 구분하였으며, 2) 종자 파종 후 복토처리한 것과 복토하지 않은 것으로 구분하였다. 복토처리구에서 복토 두께는 약 0.5mm로 하였다.

Table 1. Condition of seed treatments

Treat-ment	Coating		Soil covering		Species	Coating materials
	Coating	Non-Coating	Covering	Non-covering		
I	○	○	○	×	<i>Lespedeza cyrtobotrya</i>	
II	○	○	×	○		Vermiculite
III	×	×	○	×	<i>Indigofera psedotinctoria</i>	+Talcum(V+T) Bentonite(B) Calcium carbonate(CC) Calcium Hydroxide(CH)
IV(*)	×	×	×	○	<i>Arundinella hirta</i> <i>Poa pratensis</i> <i>Lolium perenne</i>	

* Control experiment

4) 인공비탈면 경사조절과 멀칭처리별 발아 및 생장 시험

종자피복 시험구에서 30일 후 발아율이 가장 양호한 것으로 판정된 피복재료인 Vermiculite+Talcum(V+T)로 피복된 종자를 대상으로 경사조절과 멀칭처리별로 발아 및 생장 시험을 하였다. 공시식물은 참싸리, 낭아초, 페리니얼 라이그래스이다. 파종은 52cm×33cm×5cm 파종상자에 토양을 경도 15mm(산중식 경도계)로 다져서 50립씩 3반복으로 종자를 산파하였고, 시험은 비닐하우스에서 2003년 7월부터 10월까지 실시하였다. 인공비탈면의 경사는 완경사(10°), 중경사(20°), 급경사(30°)의 3단계 조절하였다. 멀칭은 차광막(Shade, 피복률 80%), 코아넷(Coat net, 피복률 40%), 볏짚(Straw, 피복률 80%) 3가지로 하였고, 대조구는 비멀칭으로 하였다. 살수는 파종상자의 1ℓ를 50cm위에서 1분간 살수하여 강우량100mm/hr로 조절하였다

3. 결과 및 고찰

- 1) 공시식물에서 종자 피복처리는 발아율, 발아세, LD₅₀, 길이생장량, 뿌리생장량에 있어서 효과가 있었다.
- 2) 종자의 피복효과는 복토에서보다 걸뿌림에서 더 크게 나타났다.
- 3) 피복재료 중에서 Vermiculite+Talcum이 공시식물의 발아율, 길이생장량, 뿌리생장량에 있어서 가장 효과적이었다.
- 4) 종자 피복효과는 발아율은 낭아초에서, 길이 및 뿌리 생장량은 참싸리에서 크게 나타났다.
- 5) 인공비탈면의 경사가 급할수록 발아율, 길이생장량, 뿌리생장량은 감소하였고 토사유출량은 많아졌다.
- 6) 비탈면에 있어서 토양멀칭은 비멀칭보다 효과가 있었으며, 멀칭재료 중에서는 코아넷이 가장 효과가 있는 것으로 나타났다.

따라서 인공씨뿌리기공법에 의해 파종 후 복토를 할 수 없는 임도비탈면의 조건에서는 녹화용 식물의 종자를 Vermiculite-Talcum로 피복하여 파종하고, 코아넷으로 멀칭하므로써 종자유실을 방지하고, 녹화의 시기를 단축할 수 있을 것으로 판단된다.

Table 2 Seed germination ratio(%) with each treatments

Species	Treatment	Coating materials					Non-coating
		V+T	B	CC	CH	Average	
<i>Lespedeza cyrtobotrya</i>	Covering with soil	67.2	65.2	69.5	61.2	65.8	59.6
<i>Indigofera pseudotinctoria</i>		74.6	70.1	68.3	73.8	71.7	60.1
<i>Arundinella hirta</i>		63.9	59.0	61.6	63.9	62.1	58.6
<i>Poa pratensis</i>		70.5	67.1	65.3	64.2	66.8	59.2
<i>Lolium perenne</i>		78.3	75.6	72.2	76.5	75.7	70.1
<i>Lespedeza cyrtobotrya</i>	Non-Covering with soil	63.3	61.5	64.3	56.3	62.6	52.1
<i>Indigofera pseudotinctoria</i>		70.5	68.0	65.0	69.3	68.2	51.6
<i>Arundinella hirta</i>		56.8	53.4	54.2	57.2	55.4	48.1
<i>Poa pratensis</i>		68.1	66.3	64.1	62.3	65.2	51.7
<i>Lolium perenne</i>		73.2	71.1	68.3	65.2	69.5	61.1

Table 3. G · S and LD₅₀ of seeds with coating materials (unit : day)

Species	Treatment	V+T		B		CC		CH		Non-coating	
		G · S	LD ₅₀	G · S	LD ₅₀	G · S	LD ₅₀	G · S	LD ₅₀	G · S	LD ₅₀
<i>Lespedeza cyrtobotrya</i>	Covering with soil	4.4	9.8	4.4	10.1	4.1	9.4	4.6	10.5	4.2	12.0
<i>Indigofera pseudotinctoria</i>		5.6	10.6	6.2	11.0	6.3	11.3	5.3	10.1	5.4	12.6
<i>Arundinella hirta</i>		8.1	14.6	8.9	14.9	8.7	14.8	8.4	14.5	7.6	17.8
<i>Poa pratensis</i>		6.4	12.0	6.9	12.5	6.9	12.8	7.2	13.1	6.1	14.9
<i>Lolium perenne</i>		5.2	10.4	5.7	10.8	5.8	11.3	5.2	10.7	5.0	12.0
<i>Lespedeza cyrtobotrya</i>	Non-Covering with soil	3.2	11.0	3.4	11.0	2.9	10.7	3.8	11.5	3.4	13.8
<i>Indigofera pseudotinctoria</i>		4.3	11.5	4.6	12.3	4.7	12.6	4.1	11.5	4.1	14.5
<i>Arundinella hirta</i>		6.5	15.8	7.2	16.8	6.8	16.2	6.6	16.0	6.0	19.7
<i>Poa pratensis</i>		4.9	13.2	5.0	13.5	5.4	13.9	5.9	14.3	5.0	16.8
<i>Lolium perenne</i>		4.1	11.1	4.7	12.0	5.0	12.9	4.4	11.5	4.2	14.5

Table 4. Stem and leaf growth(cm) of seedlings with coating materials

Species	Treatment	Coating materials					Non-coating
		V+T	B	CC	CH	Average	
<i>Lespedeza cyrtobotrya</i>	Covering with soil	95	88	98	82	91	68
<i>Indigofera pseudotinctoria</i>		82	71	67	78	75	62
<i>Arundinella hirta</i>		62	51	57	66	59	49
<i>Poa pratensis</i>		68	60	57	61	62	51
<i>Lolium perenne</i>		83	76	72	78	77	69
<i>Lespedeza cyrtobotrya</i>	Non-Covering with soil	84	72	89	62	77	52
<i>Indigofera pseudotinctoria</i>		72	61	58	66	64	47
<i>Arundinella hirta</i>		43	38	40	46	42	36
<i>Poa pratensis</i>		61	57	54	58	58	42
<i>Lolium perenne</i>		72	67	63	67	67	55

Table 5. Root growth(cm) of seedlings with coating materials

Species	Treatment	Coating materials					Non-coating
		V+T	B	CC	CH	Average	
<i>Lespedeza cyrtobotrya</i>	Covering with soil	92	85	99	81	89	72
<i>Indigofera pseudotinctoria</i>		81	66	72	72	73	65
<i>Arundinella hirta</i>		48	39	44	51	46	34
<i>Poa pratensis</i>		52	40	38	39	42	32
<i>Lolium perenne</i>		62	56	54	51	56	49
<i>Lespedeza cyrtobotrya</i>	Non-Covering with soil	67	63	72	60	66	55
<i>Indigofera pseudotinctoria</i>		66	59	65	66	64	48
<i>Arundinella hirta</i>		45	36	41	48	43	32
<i>Poa pratensis</i>		44	41	37	39	40	34
<i>Lolium perenne</i>		57	54	49	51	53	42

Table 6. Germination ratio of experiment plants with steep and mulching treatments

Species	Slope angle	Non-mulching			Coir net			Shade			Straw		
		G (%)	C·S (seeds)	R·G (%)	G (%)	C·S (seeds)	R·G (%)	G (%)	C·S (seeds)	R·G (%)	G (%)	C·S (seeds)	R·G (%)
L	10°	53.2	2	55.4	63.1	0	63.1	58.4	0	58.4	60.2	0	60.2
	20°	43.1	5	47.9	56.1	0	56.1	50.1	1	51.1	53.3	1	54.4
	30°	30.8	10	38.5	50.6	1	51.6	40.4	3	43.0	45.7	2	47.6
I	10°	57.1	1	58.3	67.4	0	67.4	64.5	0	64.5	65.0	0	65.0
	20°	45.5	3	48.4	61.7	0	61.7	53.9	1	55.0	56.6	0	56.6
	30°	32.4	12	42.6	51.3	1	52.3	46.2	3	49.1	48.3	2	50.3
P	10°	63.5	1	64.8	70.8	0	70.8	65.1	0	65.1	67.3	0	67.3
	20°	48.2	6	54.8	62.8	0	62.8	55.6	2	57.9	60.1	1	61.3
	30°	30.0	15	42.9	48.5	1	49.5	42.5	4	46.2	45.1	2	47.0

L *Lespedeza cyrtobotrya* I *Indigofera pseudotinctoria* P *Lolium perenne*

Table 7. Stem and leaf growth(cm) of seedlings with steep and mulching treatments

Species	Slope angle	Coir net	Shade	Straw	Non-mulching
<i>Lespedeza cyrtobotrya</i>	10°	7.2	5.5	6.2	5.4
	20°	5.8	4.1	4.6	3.8
	30°	5.2	3.6	4.5	3.1
<i>Indigofera pseudotinctoria</i>	10°	5.9	4.5	5.4	4.2
	20°	4.7	3.9	4.2	3.4
	30°	4.1	3.0	3.8	2.5
<i>Lolium perenne</i>	10°	6.9	6.1	6.4	5.6
	20°	5.8	4.6	5.4	4.2
	30°	4.9	3.8	4.5	3.2