
पौधशाला में रूट ट्रेनर का प्रयोग

शोध-प्रतिवेदन

2007

वन संरक्षक, वनरोपण शोध एवं मूल्यांकन
झारखण्ड, राँची

प्रस्तावना

प्रस्तुत शोध प्रतिवेदन, पौधशाला में रूट ट्रेनर के प्रयोग का विश्लेषणात्मक अध्ययन है। ज्ञातव्य है कि कुछ वर्ष पूर्व शोध एवं मूल्यांकन प्रमण्डल, राँची के अन्तर्गत मात्र दो आकारों, यथा 150 सी.सी. एवं 250 सी.सी. के रूट ट्रेनर का परीक्षण किया गया था। इन दोनों में पौटिंग मिश्रण (मिट्टी+बालू+कम्पोस्ट खाद) पॉलिथिन ट्यूब में प्रचलित 2 : 1 : 1 के अनुपात में उपयोग किया गया। इस प्रकार उगाये गये पौधों का वनरोपण उत्साहवर्द्धक नहीं पाए जाने से पूर्व के शोधकर्त्ताओं द्वारा रूट ट्रेनर को अनुपयुक्त (useless) तक, दबी जबान से कहा जाने लगा।

जिज्ञासा शोध का मूल मंत्र है। श्री एम० पी० सिंह, जो जिज्ञाषु प्रवृत्ति के हैं, को रूट ट्रेनर की उपयोगिता पर अध्ययन करने का challenge दिया गया। उन्होंने अपनी शोध टीम के साथ लगभग दो वर्षों के अध्ययन में विश्लेषण कर निष्कर्ष प्राप्त किया है, जो उल्लेखनीय है तथा उत्कृष्ट वनरोपण हेतु महत्वपूर्ण एवं उपयोगी सिद्ध होगा।

झारखण्ड राज्य के वन विभाग में शोध कार्य neglected एवं बिखरा था। माननीय उप-मुख्य मंत्री सह वन मंत्री एवं प्रधान सचिव के निर्देशन में वानिकी शोध कार्यो को दिशा देने तथा शोध कार्य की प्रासंगिकता एवं उपयोगिता बढ़ाने के प्रयास में यह एक कदम है। इसके लिये वन संरक्षक, वनरोपण शोध एवं मूल्यांकन अंचल के सभी पदाधिकारी एवं कर्मचारी बधाई के पात्र हैं।

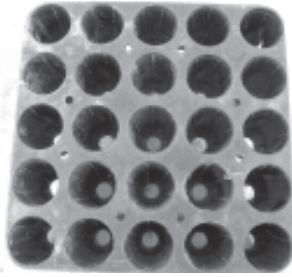
मुझे विश्वास है कि प्रासंगिक एवं उपयोगी वनरोपण शोध के विभिन्न आयामों पर उनका शोध, अध्ययन एवं विश्लेषण कार्य जारी रहेगा और शोध प्रतिवेदन के माध्यम से समय-समय पर विभागीय पदाधिकारी/कर्मचारियों के साथ-साथ इच्छुक आम जनो को भी लाभ होगा।

(ए. के. मिश्रा)

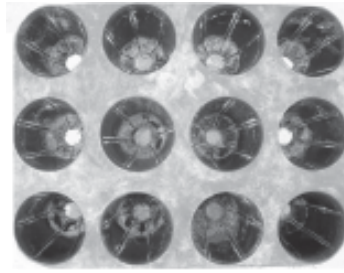
अपर प्रधान मुख्य वन संरक्षक,
कार्यालय-मुख्य वन संरक्षक,
कार्य नियोजना एवं शोध,
झारखण्ड, राँची।

रूट ट्रेनर क्या है ? :

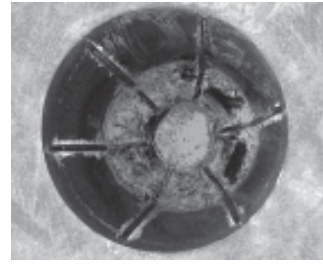
शोधकर्ताओं द्वारा Root coiling की समस्या पर काबू पाने के लिए Root trainer विकसित किया जा चुका है। इस Root trainer में सामान्यतया काले रंग के प्लास्टिक के कड़े टैपरिंग Container होते हैं जो एक ट्रे नुमा फ्रेम में समान दूरी पर ढले हाते हैं और इस Container के नीचे और चारों ओर की दीवार पर छिद्र होते हैं। Container के अन्दर की सतह पर Longitudinal ridges (उभार) होते हैं।



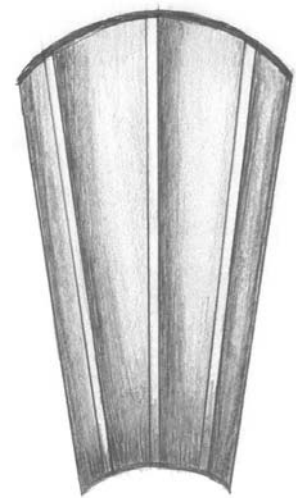
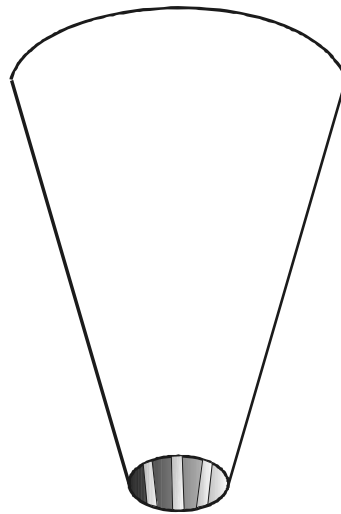
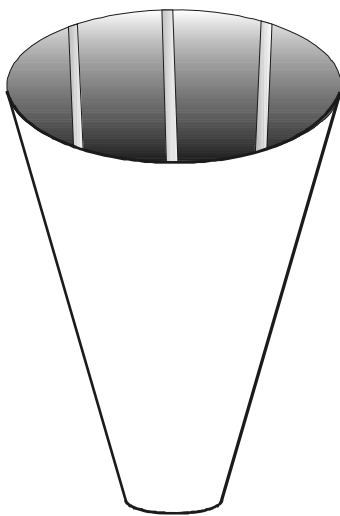
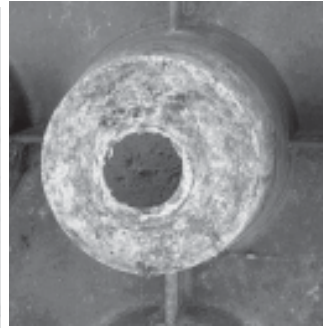
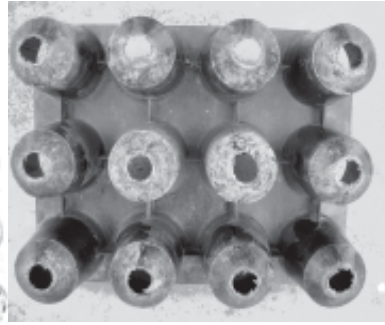
150 सी.सी.



250 सी. सी.



एक इकाई



रूट ट्रेनर की भीतरी दिवार पर रिब्ज की स्थिति



रूट ट्रेनर से निकालने के पश्चात् जड़ों के साथ संधारित मृदा की स्थिति
(पौधे की कॉलर मुटाई भी द्रष्टव्य है)

गढ़खटंगा अनुसंधान पौधशाला में 150 सी.सी. एवं 250 सी.सी. क्षमता वाले रूट-ट्रेनरों का उपयोग किया गया। उपयोग में लाये गए रूट ट्रेनरों की तकनीकी विवरणी निम्नवत् है :-

टेबल-2

ØCE I Æ	oujls.k o'izdk ule	elSk dk ule	izlfr dk ule	150 I hl h oksyilSs			250 I hl h oksyilSs		
				ÅWZ ½ seh eš½	eWZ ½ fe- ehēš½	Mch , p ij QK ½ fe-eh½	ÅWZ ½ seh eš½	eWZ ½ fe-eh eš½	Mch, p ij QK ½ fe-eh½
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2-	2005	cl lyk	dB l koku	17.2	19.5	-	166.1	110.0 0	-
			l koku	22.0	12.5	-	163.1	94.5	5.5
			vlyk	33.2	90.8	-	174.6	77.4	4.25
			xEj	35.5	51.2	-	222.6	86.5	10.2
			Nuh	29.00	27.6	-	136.4	70.1	-
			,l -yilSk	16.6	16.3	-	65.6	57.9	-
			dl suj	18.00	17.6	-	60.2	49.4	-
			dja	29.6	22.9	-	78.4	43.6	-
			, dškk	58.6	24.5	-	170.00	41.2	5.3
			cSu	17.8	10.7	-	67.00	28.5	-
			fl jhk	24.1	13.8	-	40.7	18.6	-

टेबल-3

ØCE I Æ	oujls.k o'izdk ule	elSk dk ule	izlfr dk ule	150 I hl h oksyilSs			250 I hl h oksyilSs		
				ÅWZ ½ seh eš½	eWZ ½ seh eš½	Mch , p ij QK ½ fe-eh½	ÅWZ ½ seh eš½	eWZ ½ seh eš½	Mch, p ij QK ½ fe-eh½
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2-	2005	drgq	Nuh	69.5	68.6	-	134.6	125.5	-
			dja	30.2	17.3	-	60.6	57.2	-
			dB koku	16.6	14.4	-	114.0	108.1	-
			,l -yilSk	74.6	132.5	-	160.1	150.1	15.3
			xEj	33.5	42.5	-	83.5	70.4	-
			fl jhk	16.00	20.1	-	42.7	26.1	-
			pdqM	46.00	11.5	-	-	-	-
			, dškk fl fofj; kk	-	-	-	82.0	31.8	-

Mid Term Correction : - रूट ट्रेनर पौधे के विकास सम्बन्धी आंकड़ों का विश्लेषण किया गया। पौधों में dwarfing effect एवं कम उत्तरजीविता पायी गयी। समीक्षा एवं अध्ययन के आधार पर वर्ष 2006-07 में निष्कर्ष निकाला

- इच्छित पौध आकार
- वृद्धि माध्यम (growing medium) के प्रकार
- वातावरण की दशा (Environmental conditions)
- वृद्धि मौसम (growing seasons) का समय

अतः इस वर्ष सिर्फ 250 सीसी के रूट ट्रेनर को ही शोध वनरोपण हेतु पौध तैयार करने के लिए काम में लाया गया। 150 सीसी वाले रूट ट्रेनर अंकुरण बेड के रूप में व्यवहृत किए गए।

पूर्व में रूट ट्रेनर के निचले छिद्र को गीली मिट्टी की गोली से बन्द कर स्टैण्ड पर रखा जाता और तत्पश्चात् पौटिंग मिश्रण भरा जाता था। इसकी जगह रूट-ट्रेनर को ठीक से साफ कर बेड में बिछा दिया गया तत्पश्चात् उसमें पौटिंग मिश्रण भरा गया। बीजरोपण, अंकुरण एवं सिडलिंग के स्थापित होने के पश्चात् (लगभग 20-30 दिनों के बाद) ही रूट ट्रेनर को उठाकर स्टैण्ड पर रखा गया।

पौटिंग मिश्रण भरने के पूर्व बेड में बिछाये गये रूट ट्रेनर



रूट ट्रेनर स्टैण्ड

रूट ट्रेनर को बेड में डालने के पश्चात् अंकुरित पौधे



रूट ट्रेनर में रोपित पौधों को स्टैण्ड में रखने के बाद की स्थिति

रूट-ट्रेनर में क्रमशः काजू, शरीफा, करंज, शीशम, एकेसिया सिबिरियाना, एस. ग्लौका, एकेसिया, स्त्रीग्वेल एवं एकासिया एरीक्युलीफोरमिस प्रजाति के बीजों का रोपण किया गया।

पोटिंग मिश्रण के प्रभाव के अध्ययन हेतु लिए गए पारामीटर

- पौधों की ऊँचाई (सें.मीटर में) – रूट-स्टेम कॉलर से अग्रभाग की लम्बाई,
 - कॉलर व्यास (मिलीमीटर में) – रूट-स्टेम कॉलर की स्लाईड कैलिपर से ली गई मापी
 - रूट व्यास (मिलीमीटर में) – टैपरूट की पूरी लम्बाई के ऊपर, मध्य एवं निचले छोर पर स्लाईड कैलिपर से ली गई मापी
- उपरोक्त पारामीटरों में सभी पौधों की मापी ली गई।

लिए गए पारामीटर का नमूना

विभिन्न स्थानों पर रूट व्यास की मापी लेने से टैपरूट के कोनिकल होने या अग्रभाग में कुटित हो जाने की प्रवृत्ति की जानकारी मिली। उपरोक्त सभी पारामीटर विभिन्न पोटिंग मिश्रण म. उगाये गये सभी प्रजातियों के पौधों के लिए अपनाया गया। सभी पौधों के रूट की फिजिकल एपियरेन्स का अध्ययन किया गया।

साथ ही साथ इन प्रजातियों के पौधों के रूट-शूट अनुपात के अध्ययन हेतु अलग-अलग भाग (टैपरूट, एडभेन्टियस रूट, शूट एवं पत्ती) का नमूना बनाकर विद्युत चूल्हे में सुखाकर वजन लिया गया। उपरोक्त सभी आँकड़े निम्नलिखित **तालिका 4 से 15** पर उपलब्ध हैं :-

टेबल-5

विभिन्न पौटिंग मिश्रण में उगाये गये पौधों की बढ़ोतरी का अध्ययन

प्रजाति का नाम:- करंज

नापी लेने की तिथि:- 10.10.2007

ØCE I ÆE	i iB& fe.J.k	i iB& d h ÅPKZ ¼seh½	dWJ QK ¼e-eh½	#V dh yEKZ ¼seh½	#V dk QK ¼e-eh½				#V dk y{kk
					¼-2 I seh½ ÅPKZrd	¼2&I seh½ ÅPKZrd	¼ I seh I s Åij½ ÅPKZrd	vI6r QK ¼e-eh½	
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	T ₀	43	6.95	12	2.58	4.30	6.13	4.34	VS : V d[udy ug] ,MHS VI;l : V dh fn'k n'ij dh v[is] ehQD ug] : V es d[ak
2		37	7.66	9	2.20	5.96	7.58	5.24	
3		34	6.54	9	3.20	5.61	6.30	5.04	
4		39	8.84	11	1.16	5.16	8.31	4.88	
5		38	6.11	9	2.85	5.88	7.26	5.37	
6		38	6.45	9.5	5.15	6.05	6.82	6.00	
7		35	8.65	9.5	4.13	6.15	7.59	5.95	
8		39	7.46	9.5	2.23	4.62	7.38	4.47	
9		42	8.04	11.0	2.54	6.45	7.26	9.42	
10		33	6.93	8.5	3.76	5.51	7.41	5.56	
11		41	7.20	11.0	3.75	6.24	8.06	6.02	
1	T ₁	37	7.4	10.5	2.82	6.27	6.27	5.75	VS : V d[udy] ,MHS VI;l : V dh fn'k Åij dh v[is] ehQD ug] #V es d[MI a i[dy] e;e 7UR-
2		44	7.04	9.5	2.44	5.89	5.89	5.36	
3		43	8.24	10.0	4.21	7.82	7.82	6.60	
4		49	7.25	10.5	2.20	3.73	3.73	4.06	
5		47	8.28	9.5	3.85	6.91	6.91	6.60	
6		40	5.67	10.0	3.76	6.17	6.17	5.57	
7		39	6.35	7.0	3.42	5.25	5.25	4.71	
8		35	5.73	8.5	3.24	5.36	5.36	5.04	
9		42	6.81	7.5	2.52	4.58	4.58	4.04	
10		35	7.37	8.0	1.26	3.39	3.39	3.72	
11		42	6.26	8.5	3.35	5.93	5.93	5.65	
1	T ₂	42	7.18	9.5	2.23	6.77	7.61	5.53	VS : V d[udy] ,MHS VI;l : V dh fn'k Åij dh v[is] ehQD ug] #V es d[MI a i[dy] e;e 7UR-
2		59	6.56	10.0	3.46	5.05	7.04	5.19	
3		39	8.84	9.5	4.28	7.32	8.92	6.54	
4		42	7.86	10.0	3.11	5.34	8.39	5.61	
5		36	7.07	7.0	3.40	5.35	8.06	5.60	
6		40	6.93	9.0	5.26	7.33	7.97	6.85	
7		37	7.93	7.0	4.33	7.26	8.88	6.82	
8		32	7.06	7.0	2.90	5.79	8.40	5.76	
9		46	6.54	8.0	3.79	5.65	7.07	5.50	
10		46	6.83	7.0	3.78	5.68	7.74	5.73	
11		46	7.14	10.0	4.25	6.32	7.93	6.17	

टेबल-7

विभिन्न पौटिंग मिश्रण में उगाये गये पौधों की बढ़ोतरी का अध्ययन

प्रजाति का नाम:- शीशम

नापी लेने की तिथि:- 10.10.2007

ØCE I ÆE	i l&æ feJ.k	i l&æ dh ÅWkZ ¼seh½	dWJ QK ¼e-eh½	#V dh yE&kZ ¼seh½	#V dk QK ¼e-eh½				#V dk y{kk
					¼-2 l æh½ ÅWkZrd	¼2&l æh½ ÅWkZrd	¼ l seh l s Åj½ ÅWkZrd	v l&r QK ¼e-eh½	
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	T ₀	56	5.35	9.5	1.31	4.54	5.77	3.87	VS : V d l&dy] , M l& VI ; l : V dh fr l k ups dh v l&j ek l&Q] : V ead d r l& n l&re ? l&re-
2		42	4.68	9.5	1.17	2.97	3.99	2.71	
3		55	5.95	8.0	1.05	4.10	6.37	3.84	
4		54	6.36	10.5	1.55	4.16	6.52	4.07	
5		50	5.53	9.5	0.64	3.62	5.59	3.28	
6		52	5.56	9.5	1.88	3.47	5.58	3.64	
7		54	5.45	11.0	1.58	3.47	5.46	3.51	
8		58	4.87	8.5	1.77	3.75	4.49	3.50	
9		43	5.56	8.5	2.84	4.15	5.65	4.21	
10		54	5.17	8.5	0.98	2.37	5.41	2.91	
11		57	5.29	10.5	0.96	4.14	5.45	3.52	
1	T ₁	62	6.5	9.5	1.01	4.94	6.93	4.29	VS : V d l&dy] , M l& VI ; l : V dh fr l k ups dh v l&j ek l&Q] : V ead d r l& n l&re ? l&re-
2		57	5.02	8.0	0.68	2.55	5.65	2.96	
3		54	5.91	9.0	0.50	4.32	6.70	3.84	
4		45	5.10	9.0	2.32	4.28	5.69	4.6	
5		59	5.02	9.50	1.21	3.78	5.94	3.64	
6		41	6.84	8.0	0.95	3.35	7.41	3.90	
7		54	5.13	7.0	1.20	3.47	5.47	3.38	
8		51	6.09	9.0	1.82	3.67	6.07	3.25	
9		54	5.8	10.0	1.82	3.78	7.18	4.26	
10		49	5.69	8.0	1.84	5.12	5.73	4.23	
11		52	5.21	10.0	1.45	3.62	5.50	3.52	
1	T ₂	64	6.21	10.0	2.80	4.64	6.77	4.74	VS : V d l&dy] , M l& VI ; l : V dh fr l k ups dh v l&j ek l&Q] : V ead d r l& n l&re ? l&re-
2		75	5.24	10.0	6.77	4.36	5.55	3.56	
3		60	5.36	9.0	2.05	4.84	6.14	4.34	
4		71	6.03	10.0	3.09	5.54	6.69	5.19	
5		54	5.94	8.0	2.80	5.44	6.60	4.95	
6		55	5.89	10.0	2.19	4.15	6.57	4.30	
7		45	5.24	8.0	1.54	3.29	6.29	3.71	
8		41	5.52	8.0	2.25	5.49	6.49	4.75	
9		43	6.50	9.0	3.13	4.70	6.93	4.92	
10		53	5.92	9.5	2.54	4.79	6.47	4.60	
11		52	5.54	9.0	1.94	3.96	6.28	4.06	

टेबल-9

विभिन्न पौटिंग मिश्रण में उगाये गये पौधों की बढ़ोत्तरी का अध्ययन

प्रजाति का नाम:- साइमारौबा ग्लौका

नापी लेने की तिथि:- 10.10.2007

ØCE I ÆE	i iSÅa feJ.k	i iSÅa dh ÅpÅkZ ¼e-eh½	d iYj ØK ¼e-eh½	#V dh yEChZ ¼e-eh½	#V dk ØK ¼e-eh½				#V dk y{kk
					1/2 I seh½ ÅpÅkZrd	1/2 ÅI seh½ ÅpÅkZrd	¼ I seh I s Åi j½ ÅpÅkZrd	v iSr ØK ¼e-eh½	
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
1	T ₀	23	4.91	8	0.66	2.30	4.04	2.33	VS : V d[ady] , MHS V l ; l : V dh fn k urps dh v[ç] ehØkll ugj e ; e ?kR-
2		22	4.89	5	0.80	4.15	4.91	3.29	
3		24	4.65	7.5	1.28	3.92	4.49	3.23	
4		23	3.75	6.5	0.68	2.37	3.93	2.33	
5		22	4.92	6.5	1.38	3.70	4.36	3.15	
6		24	5.77	7.0	1.34	3.76	4.83	3.31	
7		28	4.74	7.5	1.55	2.91	4.45	2.97	
8		22	4.86	7.0	1.33	4.06	5.0	3.46	
9		26	4.74	6.0	0.55	1.90	4.85	2.43	
10		24	5.45	5.5	0.40	3.40	5.87	3.22	
11		23	4.65	6.5	1.25	3.52	4.70	3.12	
1	T ₁	21	4.34	7.0	0.83	2.27	3.76	2.29	VS : V d[ady] , MHS V l ; l : V dh fn k urps dh v[ç] ehØkll ugj e ; e ?kR-
2		24	4.76	7.0	0.81	2.10	5.28	2.73	
3		28	4.61	7.5	0.91	3.58	5.3	3.26	
4		25	5.67	8.5	1.4	2.94	5.34	3.23	
5		23	4.03	6.5	1.4	2.65	4.48	2.84	
6		28	5.48	7.0	1.79	2.96	4.83	3.19	
7		23	4.77	8.0	1.77	2.99	4.65	3.12	
8		22	4.51	5.5	2.16	3.67	4.67	3.50	
9		25	5.42	7.0	1.78	2.82	5.14	3.25	
10		25	4.74	8.0	1.28	2.68	4.44	2.80	
11		25	4.86	6.5	1.58	3.63	4.84	3.35	
1	T ₂	21	4.57	6.0	1.06	2.05	3.88	2.33	VS : V d[ady] , MHS V l ; l : V dh fn k urps dh v[ç] ehØkll ugj e ; e ?kR-
2		23	5.25	6.0	2.49	2.49	4.85	2.68	
3		25	4.52	8.0	2.77	2.77	4.94	2.73	
4		24	4.21	7.0	2.71	2.71	21.28	2.77	
5		29	4.75	7.5	2.96	2.96	4.11	2.68	
6		20	3.56	6.0	1.29	1.29	3.64	1.74	
7		21	4.17	6.0	2.19	2.19	3.59	2.38	
8		19	3.29	6.0	1.65	1.65	3.98	1.98	
9		19	3.17	6.1	1.20	1.20	3.14	1.61	
10		26	4.26	6.5	1.70	1.70	3.83	2.13	
11		25	4.62	6.5	3.01	3.01	4.87	2.93	

टेबुल संख्या-11

विद्युत् चूल्हे में सुखाने के पश्चात् लिया गया वजन (ग्राम में)

1	2	3	4	5	6	7
1	T ₀	1	0.4	0.2	0.8	0.3
		2	0.4	0.5	0.7	0.1
		3	0.3	0.3	0.9	0.1
		4	0.4	0.2	0.7	0.4
		5	0.5	0.3	0.8	1.2
		6	0.4	0.3	1.0	0.9
		7	0.3	0.3	1.2	0.9
		8	0.1	0.3	0.6	0.4
		9	0.5	0.2	0.9	0.7
		10	0.3	0.2	0.8	0.8
		11	0.3	0.6	0.7	0.7
		विस	0.3	0.3	0.8	0.6
	T ₁	1	0.3	0.2	0.6	0.4
		2	0.2	0.2	0.8	0.7
		3	0.2	0.2	0.9	1.2
		4	0.4	0.3	1.3	1.3
		5	0.2	0.2	0.7	0.4
		6	0.3	0.3	0.8	0.2
		7	0.3	0.3	0.7	0.3
		8	0.1	0.2	0.6	0.1
		9	0.4	0.2	0.8	0.4
		10	0.5	0.2	0.9	0.6
		11	0.3	0.3	0.6	0.3
		विस	0.3	0.2	0.8	0.5
	T ₂	1	0.3	0.2	0.8	0.5
		2	0.1	0.2	0.7	0.6
		3	0.2	0.2	0.8	0.6
		4	0.2	0.1	0.6	0.6
		5	0.1	0.2	0.8	0.7
		6	0.1	0.2	0.8	0.3
		7	0.1	0.2	0.3	0.2
		8	0.1	0.1	0.1	0.1
		9	0.1	0.1	0.2	0.3
		10	0.1	0.2	0.5	0.5
		11	0.3	0.1	0.9	0.1
		विस	0.1	0.2	0.5	0.5

टेबुल संख्या-13

विद्युत् चूल्हे में सुखाने के पश्चात् लिया गया वजन (ग्राम में)

i z k r dk ue	i k a feJ.k	i k l a dh l k ; k	, M h M l ; l #V dk ot u	VS #V dk ot u	' W dk ot u	i U h dk ot u
1	2	3	4	5	6	7
dja	T ₀	1	0.5	1.1	1.3	0.05
		2	0.8	1.1	1.7	0.3
		3	0.5	0.6	1.0	0.1
		4	0.3	1.2	1.8	0.3
		5	0.6	1.0	1.5	0.3
		6	0.3	1.0	1.2	0.3
		7	0.6	1.0	1.7	0.5
		8	0.6	1.2	1.7	0.1
		9	0.5	1.1	1.7	0.3
		10	0.6	0.6	1.1	0.3
		11	0.7	0.8	1.3	0.1
		v k r	0.4	1.0	1.5	0.2
	T ₁	1	0.7	1.2	2.1	0.3
		2	0.5	0.7	1.5	0.3
		3	0.1	1.0	1.9	0.4
		4	0.8	1.2	2.0	0.5
		5	0.9	1.2	2.3	0.7
		6	0.5	0.5	1.2	0.9
		7	0.4	0.5	1.0	0.1
		8	0.4	0.9	1.2	0.1
		9	0.1	0.8	1.6	0.3
		10	0.8	1.0	1.5	0.4
		11	0.5	0.9	1.5	0.2
		v k r	0.5	0.9	0.8	0.4
	T ₂	1	0.9	1.2	1.8	0.5
		2	0.6	0.8	1.8	0.3
		3	0.8	1.2	2.1	0.4
		4	0.8	0.9	1.6	0.3
		5	0.7	0.8	1.2	0.3
		6	0.3	1.1	1.6	0.2
		7	0.7	1.1	1.7	0.4
		8	0.4	1.3	1.5	0.05
		9	0.8	1.0	2.1	0.4
		10	0.3	0.9	1.5	0.2
		11	0.8	1.1	1.7	0.4
		v k r	0.6	1.0	1.7	0.3

टेबुल संख्या-15

विद्युत् चूल्हे में सुखाने के पश्चात् लिया गया वजन (ग्राम में)

1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7
dk w	T ₀	1	0.7	0.6	2.0	1.5
		2	1.4	1.3	2.5	1.2
		3	1.6	0.8	2.7	1.8
		4	1.7	0.9	2.9	1.5
		5	1.0	0.9	2.0	1.1
		6	1.3	1.2	1.6	1.1
		7	1.5	0.8	2.1	1.7
		8	1.3	0.8	2.4	1.1
		9	0.2	0.4	1.5	0.8
		10	0.6	0.3	1.9	0.8
		11	1.9	0.8	2.2	2.1
		vis	1.2	0.8	2.2	1.3
	T ₁	1	1.7	1.1	3.3	1.4
		2	0.1	0.4	0.7	0.6
		3	1.9	0.9	1.2	1.7
		4	0.4	1.1	2.4	1.8
		5	0.8	0.8	1.2	1.1
		6	1.6	0.3	2.0	1.2
		7	0.7	0.8	1.5	0.8
		8	2.9	0.8	2.0	1.6
		9	0.6	0.8	1.6	0.9
		10	0.8	0.7	2.0	1.1
		11	2.8	1.3	3.0	1.8
		vis	1.3	0.8	1.8	1.3
	T ₂	1	0.6	0.4	1.7	1.2
		2	0.7	0.7	3.4	1.4
		3	0.9	0.3	2.0	1.1
		4	2.0	0.7	1.8	1.4
		5	1.6	0.6	2.7	1.1
		6	2.3	0.8	1.5	1.9
		7	0.4	0.5	1.6	0.8
		8	0.3	0.4	2.0	0.9
		9	1.6	0.6	2.6	1.1
		10	1.3	0.5	1.8	1.4
		11	0.4	0.5	1.1	0.4
		vis	1.1	0.5	2.0	1.1

के आँकड़े लगभग एक जैसे पाये गये। रूट के विभिन्न पारामीटरों की मापी एवं फिजिकल एपियरेन्स के अध्ययन में पाया गया कि उसके टैपरूट का आकार कोनिकल है। एडभेन्टियस रूट की दिशा नीचे की ओर है। इसका घनत्व मध्यम है। इसमें माइक्रोक्स उपलब्ध नहीं हैं।

एकेसिया सिवेरियाना :- विभिन्न पोटींग मिश्रण के प्रभाव में अंतर नहीं पाया गया। सभी मिश्रण में उगाये पौधों में उपरोक्त सभी पारामीटर के आँकड़े लगभग एक जैसे पाये गये। रूट के विभिन्न पारामीटरों की मापी एवं फिजिकल एपियरेन्स के अध्ययन में पाया गया कि उसके टैपरूट का आकार कोनिकल है। एडभेन्टियस रूट की दिशा नीचे की ओर है। इसका घनत्व अधिक है और इसमें माइक्रोक्स भी अधिक हैं।

निष्कर्ष:- पौध गुणवत्ता मापक के अध्ययन से यह निष्कर्ष सामने आया कि नर्सरी स्टेज में रूट ट्रेनर के लिए पौधों में पोटींग मिश्रण का प्रभाव साफ दिखता है। क्योंकि पोटींग मिश्रण के अनुपात (मिट्टी:बालू:कम्पोस्ट) 1:1:1 और (1:1:3 1:1:5 एवं 1:1:8) में पौधों की बढ़ोत्तरी, स्थायित्व एवं हरापन में काफी अन्तर पाया गया। परन्तु पोटींग मिश्रण के अनुपात (मिट्टी:बालू:कम्पोस्ट) 1:1:1 और (1:1:3 1:1:5 एवं 1:1:8) के पौधों में उपरोक्त सभी पारामीटरों में लिए गए आंकड़ों के अध्ययन इस निष्कर्ष पर पहुँचा गया पौधों की बढ़ोत्तरी एवं बायोमास सम्बन्धी सभी पारामीटर के लिए मूल कथन (नल हाइपोथिसिस-HO) अर्थात् पोटींग मिश्रण का उपरोक्त अनुपात (मिट्टी:बालू:कम्पोस्ट) 1:1:1 और (1:1:3 1:1:5 एवं 1:1:8) सिडलिंग की बढ़ोत्तरी एवं बायोमास को प्रभावित करेगा— को स्वीकार नहीं किया जा सकता। क्योंकि पोटींग मिश्रण अनुपात 1:1:3, 1:1:5 एवं 1:1:8 में रोपित पौधों के बीच अन्तर स्पष्ट नहीं है। अतः रूट ट्रेनर में पौधों को तैयार करने के लिए पोटींग मिश्रण का अनुपात (मिट्टी:बालू:कम्पोस्ट) 1:1:3 को स्थापित माना जा सकता है।

रूट ट्रेनर में पोटींग मिश्रण भरने की प्रक्रिया में एक निश्चित परिवर्तन की स्थिति आदर्श पायी गयी। इस प्रक्रिया में रूट ट्रेनर को अच्छी तरह साफ करके तैयार बेड पर सजा कर बिछा दें। तत्पश्चात् उसमें पोटींग मिश्रण भरा जाय। रूट ट्रेनर में बीज रोपण/प्रिक आउट, अंकुरण एवं पौधे के स्थापित होने के पश्चात् ही उसे उठाकर रूट ट्रेनर स्टैण्ड पर रखा जाय। इसमें इस बात पर ध्यान रखना आवश्यक है कि रूट ट्रेनर के नीचे जड़ों के पहुँचने से पहले उसे अवश्य उठा लिया जाय। उपरोक्त प्रक्रिया को स्थापित माना जाय।

इस शोध में 4" लम्बाई वाले 300 सीसी आकार के रूट ट्रेनरों को उपयोग में लाया गया है। परन्तु इसकी लम्बाई 4" ही हो या उसे और बढ़ाया जाय, इसपर और शोध करने की आवश्यकता है।

उपरोक्त अध्ययन से यह निष्कर्ष सामने आया है कि जिस प्रजाति के बीज का आकार बड़ा था, जैसे काजू, करंज एवं शरीफा, उसके पौधों की बढ़त प्रभावित हुई। खास कर टैपरूट अविकसित रह गया। उनका आकार कोनिकल नहीं होना, अग्र छोर पर कुण्ठित हो जाना, छोर पर गांठों का बनना एवं एडभेन्सियस रूट का ऊपर की दिशा में जयादा बढ़ाव आदि उनके विकास का प्रत्यक्ष रूप से प्रभावित होना दर्शाता है।

अतः इन प्रजातियों के लिए 300 सीसी के 4" लम्बे रूट ट्रेनर पर्याप्त नहीं है, इसे स्थापित माना जा सकता है।

दूसरी ओर वैसी प्रजातियों जिनके बीज का आकार छोटा था, जैसे एकेसिया स्प्रिंगवेल, एकेसिया मैन्जियम, एकेसिया सिवेरियाना, एकेसिया ओरिकुलीफॉरमिस एवं शीशम, के पौधों की बढ़त काफी अच्छी हुई। उनके टैपरूट का आकार लगभग कोनिकल पाया गया। रूट के छोर पर गांठ या कुण्ठित होने की प्रवृत्ति नहीं देखी गयी। एडभेण्टियस रूट बढ़त की दिशा नीचे की ओर पायी गयी।

अतः छोटे बीज वाली प्रजातियों के लिए 300 सीसी के 4" लम्बे आकार के रूट ट्रेनर को व्यवहार में लाना स्थापित माना जा सकता है।

वैसे अध्ययन में यह भी पाया गया कि साइमारोवा ग्लोका प्रजाति के बीज बड़े आकार के होने के बावजूद उनके पौधों का विकास अच्छा था। ऐसा इसलिए हुआ कि इस प्रजाति के बीज अप्रैल मई माह में प्राप्त होते हैं। रोपण भी मुख्यतः मई माह में किया गया। इस प्रकार वृक्षारोपण के योग्य होने तक इनके पौधों और जड़ों का विकास उपयुक्त था। अतः जिन प्रजातियों के बीज बड़े होने के बावजूद देर से प्राप्त होते हैं उनके लिए इस आकार के रूट ट्रेनर व्यवहार में जाये जा सकते हैं।

उक्ति क्रम	संकेत	संख्या	विवरण	प्रकार	संख्या	संख्या	संख्या	संख्या	उक्ति क्रम	संख्या	संख्या						
1-10-07	रेखा	3	, d; k , f; D; y; Q; fel	T ⁰	2	4	71-1	93	08-11-07	91-0	95						
							584	7-9		91-0	85						
							686	65		122-0	10-7						
					4	4	83-8	100		87-0	10-3						
							840	88		87-0	8-9						
							87-0	8-7		94-0	8-9						
					6	4	51-4	58		105-0	9-6						
							540	32		55-0	3-3						
							63-5	98		87-0	10-4						
					विर		69-6	7-8		90-0	8-9						
										T ¹	2	4	86-6	98		115-0	10-8
													840	100		86-0	12-5
		86-5	120	95-0					12-4								
4	4	63-5	150	113-0					21-4								
		88-9	168	153-0					20-8								
		78-7	98	82-0					10-8								
6	4	43-2	120	136-0					22-5								
		66-0	108	140-0					22-9								
		63-5	58	102-0					20-8								
विर		73-4	11-3	113-5					17-2								
				T ²					2		4	88-9	78			135-0	15-4
												99-1	12-3			147-0	22-1
							119-4	22-0	125-0	24-1							
					4	4	74-0	128	82-0	12-9							
							76-2	108	125-0	15-0							
							91-4	156	120-0	21-2							
					6	4	55-9	128	143-0	23-2							
							61-3	65	67-0	6-6							
							99-0	168	122-0	22-8							
					विर		85-0	13-0	121-4	18-1							
									P	2	4	68-6	48			115-0	9-7
												88-9	50			122-0	10-3
		86-4	50	115-0						10-8							
4	4	91-4	56	111-0						8-2							
		78-7	60	90-0						6-7							
		73-6	65	112-0						10-6							
6	4	44-8	38	147-0						18-1							
		99-1	60	165-0						22-0							
		88-9	90	170-0						23-4							
विर		80-0	5-9	127-4						13-3							

uk h dh fr ffk	elSk dk ule	l B q ly W dh l p; k	i zkr dk ule	Vev %<Kj i kfor djd½	i kSt dh l p; k	i kSt dh Åp kZ % s eh½	i kSt dk dW QK %e- eh½					
31-10-02	el fu; k	2	l ly	T°	4	11-0	2-80					
					5	11-0	2-10					
					6	15-0	2-20					
					4	&	&					
					5	&	&					
					6	12-0	2-30					
					4	&	&					
					5	18-0	3-2					
					6	&	&					
					v kSr	13-4	2-3					
									T ¹	4	18-0	3-60
										5	16-0	2-60
6	&	&										
4	&	&										
5	13-0	2-50										
6	13-0	3-60										
4	9-0	2-50										
5	15-0	2-50										
6	12-0	2-10										
v kSr	13-7	2-8										
				T ²						4	10-0	2-3
										5	&	&
					6	&	&					
					4	12-0	3-10					
					5	10-0	2-40					
					6	9-0	2-00					
					4	11-0	3-30					
					5	11-0	2-40					
					6	18-0	2-50					
					v kSr	11-5	2-5					
									P	4	11-0	1-40
										5	12-0	2-50
6	8-0	1-40										
4	8-2	3-50										
5	&	&										
6	13-0	2-30										
4	8-0	2-80										
5	&	&										
6	13-0	2-30										
v kSr	10-5	2-3										

उ.ह.ध.फ.क.	स.क.क.उ.	स.ग.म.ध.ल.क.	स.र.क.उ.	व.स.ध.क.उ.	स.र.ध.ल.क.	स.क.ध.ल.क.	स.ध.ल.क.	स.क.ध.ल.क.
31-10-02	el fu, k	4	'lj, k	T°	2	4	52-0	10-10
						5	83-0	14-20
						6	51-0	13-30
					vkr		63-5	11-5
				T ¹	2	4	65-0	8-70
						5	70-0	10-90
						6	76-0	10-30
					vkr		61-1	8-9
				T ²	2	4	44-0	6-60
						5	41-0	7-10
						6	54-0	10-80
					vkr		54-8	10-3
				P	2	4	40-0	6-4
						5	42-0	7-1
						6	42-0	5-2
					vkr		39-9	6-5
					4	4	30-0	5-1
						5	45-0	8-1
						6	50-0	8-1
					vkr		39-9	6-5
					6	4	28-0	5-1
						5	35-0	7-1
						6	47-0	6-5
					vkr		39-9	6-5

uk h dh fr ffk	eSk dk ue	l 5q lYK dh l ę; k	izlfr dk ue	Ves %<h iZKor dkd½	iDr dh l ę; k	iSk dh l ę; k	iSk dh ÄpkZ½s eh½	iSk dh Ok ½e- eh½
31-1002	el fu; k	6	dja	T°	2	4	32-0	7-50
						5	21-0	6-20
						6	25-0	6-10
					4	4	32-0	6-20
					5	61-0	10-10	
					6	31-0	7-60	
					6	41-0	8-50	
					5	50-0	9-10	
					6	45-0	9-80	
					vİr		37-5	7-9
				T ¹	2	4	59-0	8-00
						5	25-0	6-90
						6	30-0	6-20
					4	4	63-0	9-10
					5	45-0	7-20	
					6	60-0	7-30	
					6	27-0	6-0	
					5	26-0	6-4	
					6	70-0	10-4	
					vİr		45-0	7-5
				T ²	2	4	41-0	8-7
						5	45-0	7-70
						6	35-0	6-60
					4	4	56-0	10-9
					5	59-0	8-8	
					6	41-0	8-6	
					6	50-0	9-30	
					5	40-0	3-30	
					6	22-0	6-90	
					vİr		43-2	7-8
				P	2	4	28-0	5-70
						5	49-0	8-00
						6	30-0	7-50
					4	4	32-0	7-60
					5	57-0	8-90	
					6	40-0	6-60	
					6	39-0	7-60	
					5	25-0	4-60	
					6	31-0	6-30	
					vİr		36-7	7-0

उ. क्र. / दि. / स्थ.	सं. / वि. / क.	सं. / वि. / क.	सं. / वि. / क.	सं. / वि. / क.	सं. / वि. / क.	सं. / वि. / क.	सं. / वि. / क.	
31-10-02	x syl w	8	, d f ; k Li z acy	T°	2	4	115-0	13-20
						5	93-0	9-20
						6	116-0	10-60
					v i s r		91-0	9-7
				T ¹	2	4	60-0	8-0
						5	65-0	8-0
						6	83-0	8-20
					v i s r		74-9	8-1
				T ²	2	4	71-0	7-40
						5	55-0	8-10
						6	80-0	7-80
					v i s r		72-4	7-4
				P	2	4	49-00	9-80
						5	85-00	10-10
						6	87-00	10-30
					v i s r		94-5	10-7
				P	4	4	87-0	13-40
						5	-	&
						6	109-0	10-30
					v i s r		94-5	10-7
				P	6	4	82-0	8-50
						5	131-0	11-00
						6	126-0	12-30
					v i s r		94-5	10-7

ukh dh frffk	elSk dk ue	l Bq dh l p; k	izkr dk ue	Veb %<h i h for djd½	iDr dh l p; k	iSk dh l p; k	iSk dh ÅpkZ ½eh½	iSk dk dW OK ½e eh½	ukh dh frffk	iSk dh ÅpkZ ½eh½	iSk dk dW OK ½e eh½
5-11-07	l kyMg	2	,l xylsk	T°	2	4	31-0	11-4	21-1207	&	&
						5	21-0	8-0		22-0	10-1
						6	32-0	15-0		34-0	15-5
					4	4	29-0	13-6		35-0	13-9
					5	36-0	12-2		43-0	14-8	
					6	27-0	11-3		29-0	15-2	
					6	&	&		&	&	
					5	&	&		&	&	
					6	17-0	7-5		20-0	9-4	
					vkr		27-6	11-3		30-5	13-1
				T¹	2	4	31-0	11-0		34-0	12-9
						5	30-0	11-2		33-0	12-8
						6	29-0	9-5		35-0	12-2
					4	4	41-0	15-2		45-0	18-8
					5	30-0	10-0		32-0	11-8	
					6	33-0	13-5		35-0	16-8	
					6	4	30-0	11-9		36-0	13-9
					5	24-0	11-4		30-0	13-3	
					6	18-0	8-8		20-0	8-6	
					vkr		29-5	11-4		33-3	13-4
				T²	2	4	29-0	8-8		30-0	12-4
						5	19-0	9-3		&	&
						6	23-0	11-4		26-0	11-1
					4	4	&	&		&	&
					5	30-0	12-9		32-0	13-3	
					6	21-0	8-0		22-0	10-4	
					6	4	25-0	10-6		32-0	13-5
					5	28-0	11-4		28-0	13-4	
					6	25-0	10-3		39-0	14-8	
					vkr		25-2	10-4		29-6	12-6
				P	2	4	28-0	6-7		47-0	15-5
						5	26-0	6-6		44-0	12-4
						6	17-0	3-0		&	&
					4	4	26-0	8-1		34-0	9-1
					5	29-0	9-8		35-0	10-4	
					6	27-0	5-6		29-0	10-5	
					6	4	24-0	7-7		38-0	10-2
					5	31-0	5-1		34-0	8-7	
					6	30-0	12-4		38-0	15-1	
					vkr		26-4	7-2		37-0	11-5

ukh dh frffk	ek dk ue	l N S dh l k	izkr dk ue	ves %<h izkr djd½	i r dh l k	i e dh l k	i s dh ÅpkZ %ch½	i e dk dW Ok % eh½	ukh dh frffk	i s dh ÅpkZ %ch½	i e dk dW Ok % eh½
5-11-07	l ky Mg	4	dja	T ⁰	2	4	49.0	9.1	21-12-07	52.0	9.4
						5	23.0	6.3		25.0	7.8
						6	55.0	9.0		60.0	14.0
					4	4	35.0	12.0		38.0	12.9
						5	58.0	11.0		60.0	11.4
						6	42.0	10.3		45.0	10.8
										79.0	11.2
										61.0	13.1
										66.0	10.2
					vlsr		50.9	10.1		56.0	11.2
				T ¹	2	4	45.0	11.8		48.0	11.9
						5	52.0	11.3		55.0	11.4
						6	40.0	10.2		44.0	11.9
					4	4	48.0	11.1		54.0	12.1
						5	43.0	8.6		67.0	11.3
						6	43.0	11.4		63.0	12.6
										60.0	12.7
										49.0	10.8
										52.0	10.7
					vlsr		45.8	11.1		54.7	11.7
				T ²	2	4	34.0	8.2		34.0	8.5
						5	23.0	9.5		64.0	14.3
						6	52.0	12.6		55.0	12.6
					4	4	30.0	10.4		30.0	10.4
						5	59.0	10.2		60.0	10.9
						6	51.0	9.9		55.0	10.2
										-	-
										69.0	13.1
										49.0	8.9
					vlsr		43.7	10.6		52.0	11.1
				P	2	4	60.0	10.4		70.0	12.5
						5	46.0	11.9		50.0	11.9
						6	57.0	9.7		58.0	10.0
					4	4	45.0	11.5		46.0	12.0
						5	35.0	12.5		52.0	12.7
						6	74.0	15.6		78.0	15.7
										56.0	15.3
										78.0	12.8
										90.0	14.2
					vlsr		58.3	12.5		64.2	13.0

उक ध फ्रिफ	क क क	स स स	उक क क	उक क क	उक क क	उक क क	उक क क	उक क क	उक क क	उक क क	उक क क
5-11-07	1	6	, d; k , f, D, ty Q, f	T ⁰	2	4	107.0	15.4	21-12-07	139.0	16.0
					5	5	100.0	13.6		126.0	15.6
					6	6	103.0	13.8		126.0	16.8
					4	4	108.0	10.7		136.0	11.5
					5	5	116.0	16.8		137.0	16.8
					6	6	100.0	13.5		136.0	15.9
					6	4	92.0	14.8		194.0	14.9
					5	5	120.0	16.8		153.0	16.9
					6	6	154.0	12.4		163.0	13.0
					v		101.1	14.2		145.6	15.3
				T ¹	2	4	123.0	15.0		136.0	19.1
					5	5	143.0	15.4		149.0	16.9
					6	6	144.0	14.0		145.0	16.4
					4	4	115.0	18.6		141.0	18.7
					5	5	133.0	16.2		160.0	14.6
					6	6	102.0	13.8		188.0	16.8
					6	4	116.0	15.8		148.0	20.8
					5	5	139.0	16.8		186.0	18.5
					6	6	97.0	14.6		148.0	16.2
					v		123.6	15.6		155.7	17.6
				T ²	2	4	115.0	15.3		146.0	13.9
					5	5	108.0	19.4		139.0	20.2
					6	6	100.0	16.0		120.0	16.3
					4	4	104.0	13.6		213.0	20.2
					5	5	77.0	11.7		141.0	11.5
					6	6	155.0	20.5		177.0	20.5
					6	4	133.0	15.3		170.0	16.2
					5	5	105.0	16.6		132.0	16.8
					6	6	-	-		-	-
					v		112.1	16.1		154.8	17.0
				P	2	4	94.0	12.9		138.0	14.7
					5	5	93.0	13.9		152.0	16.7
					6	6	104.0	12.5		118.0	16.6
					4	4	141.0	16.5		149.0	20.0
					5	5	101.0	12.4		132.0	16.2
					6	6	86.0	9.8		122.0	17.0
					6	4	112.0	15.5		150.0	19.8
					5	5	151.0	19.2		201.0	19.8
					6	6	123.0	15.6		169.0	15.8
					v		103.9	14.3		150.0	17.3

उपर्युक्त आँकड़ों के अवलोकन से स्पष्ट होता है कि तमाड़ मौजा में रूट ट्रेनर में उगाये गए सभी प्रजातियों के पौधों की बढ़ोत्तरी पॉली बैग में उगाये गये पौधों से अच्छी है। मसनिया मौजा में रोपित सभी प्रजाति के रूट ट्रेनर में उगाये गए पौधों की बढ़ोत्तरी पॉली बैग में उगाये गये पौधों से अच्छी है। गेतलसूद मौजा में साइमारौबा ग्लौका प्रजाति के पौधों की बढ़ोत्तरी अच्छी है लेकिन एकेसिया स्प्रिंगवेल प्रजाति के पौधों की बढ़ोत्तरी में कोई भिन्नता नहीं है। शोध एवं मूल्यांकन प्रक्षेत्र गम्हरिया द्वारा सालडीह में रूट ट्रेनर में उगाये गए शरीफा, एस.ग्लौका, शीशम, एकेसिया एरिक्थुलिफॉरमिस, एकेसिया सिबिरियाना, एकेसिया स्प्रिंगवेल, काजू प्रजाति के पौधों की बढ़ोत्तरी पॉली बैग में उगाये गए इन प्रजातियों के पौधों से अच्छी है जबकि महोगनी एवं करंज प्रजाति के पौली बैग में उगाये गए पौधों की बढ़ोत्तरी रूट ट्रेनर में उगाये गए पौधों से अच्छी है।

उपर्युक्त अध्ययन में लोगों की आम धारणा (मूल कथन) कि पॉली बैग का उपयोग रूट-ट्रेनर में अधिक प्रभावशाली है को अस्वीकृत किया जा सकता है एवं इसके विपरीत कथन को स्वीकृत किया जा सकता है क्योंकि रूट ट्रेनर का उपयोग करने में निम्नलिखित फायदे हैं :-

- (i) पौधों की बढ़ोत्तरी में वृद्धि
- (ii) पौटिंग मिश्रण की कम खपत
- (iii) वन रोपण स्थल तक पहुँचाने में सुविधा एवं खर्च में कमी
- (iv) पौधशाला में पौधों की तैयारी हेतु खर्च में कमी ।

अतएव उपरोक्त आँकड़ों एवं रूट ट्रेनर की उपयोगिता को मद्दे नजर रखते हुए यह निष्कर्ष निकलता है कि प्रत्येक जिला में स्थित पौधशाला के अन्तर्गत कम से कम 50,000 या 1,00,000 रूट-ट्रेनर में पौधे तैयार किये जायें तथा इनका उपयोग गहन वन विकास योजना के तहत कृषि हेतु अयोग्य भूमि पर छोटे-छोटे ब्लॉकों में वृक्षारोपण के लिए किया जाय।

