

잣나무種자의 크기와 무게가 苗木의 初期生長에 미치는 影響^{*1}

全 尙 根^{*2}

Effects of Seed Size and Weight on Growth of First-Year Seedlings in *Pinus koraiensis*^{*1}

Sang Keun Chon^{*2}

In order to investigate the effects of seed weight, size (length and thickness), and maturation period (early maturing seed or late maturing seed) on growth of first-year seedlings in *Pinus koraiensis*, pot cultivation experiment with seeds collected from Gangweon University Forest was carried out under relatively controlled environment condition.

At the end of one growing season, not only fresh weight, length, diameter(at underside of cotyledon) and root length of seedlings, but also number and length of cotyledon were measured.

Results are as follows;

1. Germination percentage is independent of weight and size of seeds, but it was influenced by maturation period, that is, late maturing seeds surpass early maturing one in germination percentage.

2. Germination percentage is affected by maturation period of seeds in 18.3% of contribution rate.

3. Each growth of first-year seedlings is influenced considerably by the differences of weight, length and thickness of seeds, that is, heavy and large seeds produce larger seedlings than do light and small seeds. Particularly, fresh weight, diameter, length of cotyledon are significantly affected by differences of seed weight and size (length and thickness) in 50-90% of contribution rate.

4. Differences of seed weight and thickness have a tendency to affect more on growth of first-year seedlings than do differences of seed length.

5. Seedlings from late maturing seeds are superior than those from early maturing one in fresh weight, diameter of seedlings and length of cotyledon, but it's influence is a little.

잣나무 種자의 무게, 크기(길이 및 두께) 및 成熟期(울갓과늑갓)가 苗木의 初期生長(播種當年生長)에 미치는 影響을 알기 爲하여 江原大學演習林에서 採取한 種자를 材料로 種자의 무게, 크기 및 成熟期別로 比較의 均一한 環境條件下에서 一年間 pot栽培하여 各生長(苗木의 生重量, 苗丈, 苗徑, 地下部長, 子葉數, 子葉長)을 調査檢討했는바 다음과 같은 結果를 얻었다.

^{*1} Received for Publication on August. 17, 1976.

^{*2} 江原大學 Gang weon National University

1. 發芽率은 種자의 무게 및 크기의 差異에 影響을 받지 않으나, 成熟期別로는 差異가 있어 늦것이 울갓보다 높은 發芽率을 보이고 있었다.
2. 成熟期別 影響은 發芽率에 對한 寄與率 18.3%였다.
3. 種자의 무게, 길이 및 두께의 差異는 苗木의 初期 各生長에 크게 影響을 주어, 무게나 크기가 클수록 各生長도 컸다.
특히 種자의 무게나 길이 및 두께의 差異는 苗木의 生重量, 苗徑 및 子葉長에 對한 影響이 커서 約 50~90%까지 達하고 있었다.
4. 種자의 무게나 두께의 差가 種자의 길이의 差보다 初期生長에 더욱 큰 影響을 주는 傾向이 있었다.
5. 成熟期別로는 늦것이 울갓보다 苗木의 生重量, 苗徑 및 子葉長에 있어서 優勢했으나 그 影響은 크지 못했다.

緒 言

一般的으로 苗木의 播種當年生長(初期生長)은 그 以後의 生長 및 苗木間의 競爭에도 크게 影響을 줌으로 初期生長이 良好한 것의 生産이 必要하게 된다.³⁾

지금까지 몇몇 樹種의 試驗에서 種자의 크기가 苗木의 生長에 影響하고 있음이 알려져 있다. 即 Korstain이나 Richardson은 참나무類種자를 材料로, Aldrich-Blake, 明石等은 소나무類種자를 材料로 하여 試驗한 結果 큰 種자는 작은 種자보다 큰 苗木을 生産한다고 報告하고 있다¹⁾²⁾³⁾. 그러나 이러한 傾向은 樹種에 따라 差異가 있을 뿐만 아니라 같은 樹種間에도 다를 것으로 생각된다. 소나무類中에서도 大粒種자를 갖고 있는 잣나무에 關係서는 아직 報告된바가 없는 것으로 알고 있다.

本 研究은 잣나무種자의 크기나 무게가 苗木의 初期生長(播種當年)에 어느程度 影響하고 있으며, 이러한 影響은 種자의 成熟期(울갓과 늦개)別로 差異가 있는지를 알기 爲한 것으로, 江原大學 演習林의 잣나무 人工植栽林에서 採取한 種자를 材料로 試驗한 結果를 報告한다.

材料 및 方法

江原道 洪川郡 北方面에 位置한 江原大學 演習林 8 林班의 잣나무 人工植栽林에서 1972年 9月中旬에 울갓과 늦개 別로 産果 75個씩 150個를 無作爲採取하였다. 이를 1個月間 室內陰乾한다음, 種자의 무게, 길이 및 두께(種자의 가장 넓은 면을 底面으로 했을 때의 높이)를 測定하여, 무게 5階級(I: 400mg>, II: 400~500mg, III: 500~600mg, IV: 600~700mg, V: 700mg<), 길이 5階級(I: 14mm>, II: 14~15mm, III: 15~16mm, IV: 16~17mm, V: 17mm<) 및 두께 3階級(I: 6mm>

II: 6~7mm, III: 7mm<)으로 區分 表示하여 室內에 保管하였다가 12月初旬 一般法에 依해 露天埋藏하였다.

73년 4月初旬 露天埋藏한 것을 掘取하여 發芽率을 調査하고 發芽狀態가 고른 種子만을 各階級 및 成熟期別로 30個씩 總 780개를 選別하여 45個의 pot(直徑 30cm)에 pot當 17~18개씩 完全任意配置로 播種하였다. pot는 pot下部의 구멍이 있는 位置까지 물에 씻은 자갈을 넣고 그위에 比較的의 均一한 粒子的 모래를 燒土하여 一定量을 채웠다. 土壤水分條件을 均等히 하기 爲하여 上部 灌水를 避하고 pot를 一定한 水位(pot下部 구멍에서 2cm에 達하는 位置)의 물통에 넣어 pot下部구멍을 通하여 水分이 土壤에 吸收될 수 있도록 하였다. 물통은 常時給水를 하였고 水位를 조절하기 爲하여 물통에는 pot下部구멍 위 2cm에 해당하는 높이에 흙을 내어 남는 물은 넘쳐 흐를 수 있게 하였다. 施肥는 일체 행하지 않았다.

73年 8月 25日 播種種자의 무게, 길이 및 두께의 各階級別, 그리고 울갓과 늦개別로 5本씩 任意 抽出하여 子葉의 數 및 子葉長을 測定하였다. 生長이 멈췄다고 생각되는 12月初旬 各處理區別로 5本에 해당하는 苗木을 無作爲抽出, 掘取하여 뿌리의 흙을 물에 깨끗이 씻은 다음 물기를 없애고 苗木의 生重量, 苗丈(全苗長), 苗徑(子葉下部直徑) 및 地下部長을 測定하였다.

結果 및 考察

1. 發芽率

露天埋藏으로부터 掘取한 4月初旬 現在の 發芽率을 種자의 무게 階級과 成熟期別로 調査했는데 Fig. 1에서 보는 바와 같다.

全體的으로 보아 發芽率이 낮은 것은 種皮가 完全히 裂開하여 눈이 나온 것만을 發芽한 것으로 計算했기 때문으로 推測된다. 分散分析結果 種자의 무게 差異에 따

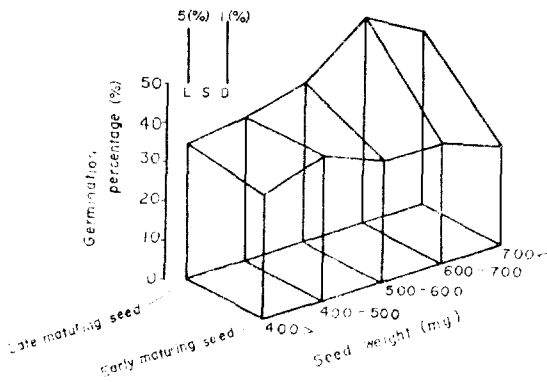


Fig. 1. Effect of seed weight and maturation period on germination percentage.

큰 發芽率 平均値에는 有意差가 認定되지 못했으나, 成熟期別 發芽率 差異에는 高度의 有意性이 認定되어, 울

것보다는 늦것이 發芽率이 높았다. 또 成熟期의 影響은 發芽率에 對해 寄與率 18.2%로 나타나고 있다. 明石¹⁾는 곰솔(*Pinus thunbergii*)의 種子 크기別 發芽率을 調査했는데 곰솔 種子의 發芽率은 種子크기와는 關係가 없음을 報告하고 있는데 種子의 크기가 무게에 비례한다고 생각할때 잣나무 種子의 경우와 一致한 結果라고 볼 수 있겠다.

2. 苗木의 生重量

苗木의 生重量은 苗木의 地上部와 地下部를 합한 全體의 生重量을 測定한 것으로, 種子의 무게 길이 및 두께別 階級間에 有意差를 나타내어, 種子의 무게 길이 및 두께가 클수록 生重量도 크게 나타나고 있다. 또 成熟期別에 있어서도 울것에서 나온 苗木의 生重量이 늦것의 것보다 무거움을 알 수 있었다. 다만 種子의 무게에 있어 成熟期別로 有意性이 認定되지 못했으나, 같은

Table. 1. Mean squares and contribution rates of each growth of first-year seedlings from different seed weight and size in early maturing and late maturing seeds.

Seed	Factor	df	Fresh weight of seedlings		Length of seedlings		Diameter of seedlings	
			M.S.	C.R.	M.S.	C.R.	M.S.	C.R.
Weight	Maturation Period	1	0.18	0.8	0.45	0.2	0.040**	2.9
	Weight	4	3.67**	85.9	34.22**	36.1	0.295**	90.2
	Error	44	0.05	13.3	4.38	63.7	0.002	6.9
Length	Maturation period	1	0.49**	3.0	0.02	0.0	0.25	1.3
	Length	4	2.26**	65.5	29.87**	35.0	1.83**	58.3
	Error	44	0.09	31.5	4.16	65.0	0.09	40.4
Thickness	Maturation period	1	0.29*	3.4	5.56	1.5	0.08*	8.0
	Thickness	2	2.06**	61.6	24.34**	29.6	0.22**	48.2
	Error	26	0.07	35.0	3.37	68.9	0.01	43.8
Seed	Factor	df	Root length of seedlings		Number of cotyledon		Length of cotyledon	
			M.S.	C.R.	M.S.	C.S.	M.S.	C.R.
Weight	Maturation period	1	6.57	1.7	0.87	0.7	0.22*	1.6
	Weight	4	18.19*	29.3	7.54**	53.3	1.95**	73.1
	Error	44	2.93	69.0	0.50	46.0	0.05	25.3
Length	Maturation period	1	0.00	0.0	0.12	0.0	0.540**	5.8
	Length	4	17.09	18.2	2.46*	21.7	1.545**	69.7
	Error	44	4.66	81.8	0.56	78.3	0.043	24.5
Thickness	Maturation period	1	1.79	0.0	2.13**	5.7	0.24**	5.7
	Thickness	2	34.36**	45.5	8.88**	55.9	1.41**	71.8
	Error	26	2.66	54.6	0.40	38.4	0.02	22.5

* : Significant at 5% level.
 ** : Significant at 1% level.
 M.S. : Mean squares
 C.R. : Contribution rates

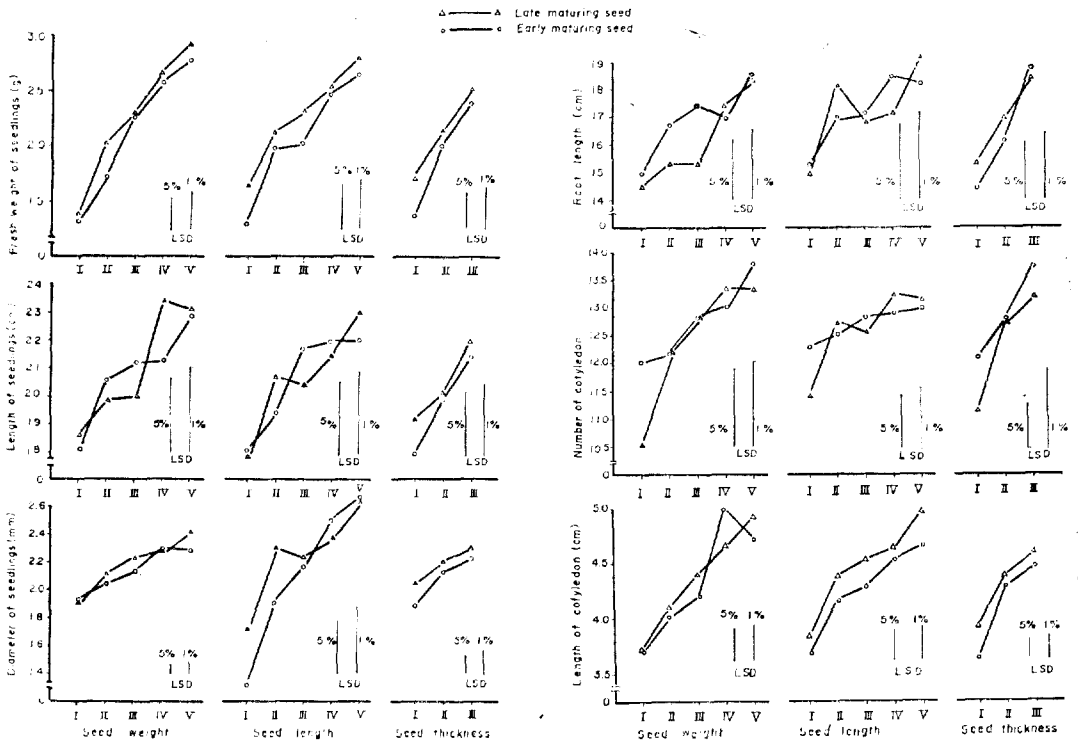


Fig. 2. Effect of seed weight and size on each growth of first-year seedlings from early maturing and late maturing seeds.

傾向을 보이고 있었다. 種子の 무게나 길이 및 두께가 苗木의 生重量에 미치는 影響은 그 寄與率이 各各 85.9%, 65.5%, 및 61.6%로 높은 率을 차지하고 있으며, 特히 種子の 무게는 그 影響이 더욱 큼을 알 수 있었다. 그러나 成熟期의 影響은 苗木의 生重量에 대해 극히 次要作用하고 있었다. (Fig. 2의 上 및 table 1 參照)

Korstain³⁾은 참나무類 種子の 크기別(大中小)로 生産 苗木의 苗重을 調査한 結果 큰 種子로부터 자란 苗木의 重量은 작은 種子로부터 자란 苗木의 重量보다 約 2 倍以上의 苗重이었음을 報告하고 있는데 이는 갯나무 種子の 경우와 비슷한 結果이다. 明石⁴⁾는 곰솔 種子の 크기가 苗木의 地上部重에 미치는 影響을 圃場試驗에서 調査했으나 寄與率 8.2%에 불과 했다. 이에 比하면 갯 種子の 경우 그 크기의 差異는 苗木의 生重量에 훨씬 큰 影響을 주고 있음을 알 수 있었다.

3. 苗 丈

苗丈은 地上部の 길이와 地下部の 길이를 합한 것으로, 種子の 무게, 길이 및 두께의 差異에 따라 苗丈에 있어 有意差가 認定되고 있다. 다소 울갯과 늦갯의 경우 다른 傾向을 나타내고 있는데, 울갯의 경우는 種子

의 무게別 苗丈에 있어서 II III IV階級間에 별로 差異가 없는데 비해, 늦갯의 경우는 II III階級間 및 IV V階級間에 差異가 없었다. 그러나 全體적으로 보아 種子の 무게나 길이 및 두께는 그 크기의 順에 따라 苗丈도 커 가고 있었다.

成熟期別에 따른 苗丈의 크기에는 有意差가 認定되고 있지 않았으나, 種子の 무게 差異에 있어서만은 늦갯이 울갯보다 全體적으로 苗丈이 큰 傾向을 보였다. 種子の 무게, 길이 및 두께의 影響은 苗丈에 對해서 各各 36.1%, 35% 및 29.6%로 苗重에의 寄與率보다 約 半程度였다. 그리고 成熟期의 影響은 거의 없었다. (Fig. 2의 中 및 table 1 參照)

4. 苗 徑

苗徑은 子葉着生部位 바로 밑을 dial thickness gauge를 利用하여 測定한 것으로 種子の 무게나 길이 및 두께의 階級間에 有意差를 나타내어, 種子の 무게, 길이 및 두께가 클수록 苗徑도 컸다. 種子の 무게 길이 및 두께가 苗徑에 미치는 影響은 各各 寄與率 90.2%, 58.3% 및 48.2%로 特히 種子の 무게의 影響이 큼을 알 수 있었다. 울갯과 늦갯間의 苗徑은 種子の 무게 및 두께差

에 있어서는 有意差가 認定되어 늦잠이 울잠보다 苗徑이 컸으나, 種子의 길이에 關係서는 울잠과 늦잠의 苗徑의 差異에 有意性이 없었다. 苗徑에 미치는 成熟期의 影響은 種子의 두께만이 8%의 낮은 寄與率을 나타내고 있을 뿐이었다. (Fig 2의 下 및 table 1參照)

5. 地下部長

地下部長은 다른 生長에 있어서 보다도 變異가 심한 편이었다. 種子길이 別 地下部長의 差는 有意性이 認定되지 못했고 寄與率도 18.2%에 不遇했다. 그러나 種子의 무게 및 두께의 差異는 地下部長에 影響하여 무게가 많고 두께가 두꺼운 種子是 地下部長도 길었다. 그리고 울잠과 늦잠 간에는 根部長의 差가 없었다. 地下部長에 對한 種子무게 및 두께의 寄與率이 各各 29.3% 및 45.4%로 影響하고 있었다. (Fig. 2의 上 및 table 1 參照)

6. 子葉數 및 子葉長

子葉數 및 子葉長도 種子의 무게, 길이 및 두께의 크기에 따라 有意差를 나타내고 있었다. 即 種子의 무게 및 크기(길이 및 두께)가 클에 따라 子葉數도 많아지고 子葉長도 길었다. 그러나 子葉數의 경우 늦잠은 種子의 길이에 있어 全階級間에 有意差가 認定되지 못하였고, 子葉長의 경우에 있어서는 種子의 무게階級間에 있어서 V級(700mg 以上)이 IV級(600~700mg)보다 짧았는데 이는 V級에 있어서의 子葉數와 관련된 것이 아닌가 推測된다. 成熟期別로는 種子의 길이別 및 무게別 子葉數가 울잠과 늦잠 간에 差異가 없었으나, 種子의 두께差異에 따른 子葉數는 울잠이 늦잠보다 많았다. 子葉長에 있어서는 늦잠이 울잠보다 모두 길었다. (Fig. 2의 中과 下 및 table 1參照)

結 論

잡나무 種子의 무게, 크기(길이 및 두께) 및 成熟期(울잠과 늦잠)가 苗木의 初期生長(播種當年生長)에 미치는 影響을 알기 爲하여 江原大學 演習林에서 採取한 種子를 材料로, 種子의 무게 크기 및 成熟期別로 比較的 均一한 環境條件下에서 一年間 pot 栽培하여 各生長

(苗木의 生重量, 苗丈, 苗徑, 地下部長 子葉數, 子葉長)을 調査檢討 한 結果 다음과 같은 結論을 얻을 수 있었다.

1. 發芽率은 種子의 무게差異에는 影響을 받지 않으나, 成熟期의 影響은 받고 있어 늦잠이 울잠보다 높은 發芽率을 나타내고 있었다. 成熟期別 影響은 發芽率에 對해 18.3%였다.

2. 苗木의 生重量은 種子의 무게 및 크기가 클수록 컸었다. 種子의 무게, 길이 및 두께의 苗木生重量에 對한 寄與率은 各各 85.9%, 65.5%, 61.6%로 特히 무게의 影響이 클을 알 수 있었다.

3. 苗丈에 미치는 影響은 一般的으로 種子의 무게 및 크기가 클에 따라 苗丈도 긴 傾向을 보였으며, 種子의 成熟期에 따른 差異는 認定되지 않았으나, 種子의 두께 差異에 따른 苗丈에는 늦잠이 울잠보다 큰 傾向을 나타내고 있었다.

4. 苗徑도 種子의 무게 및 크기(길이와 두께)가 클수록 컸었으며, 苗徑에 미치는 寄與率은 各各 90.2%, 58.3%, 48.2%로 特히 무게의 影響이 클을 알 수 있었다.

5. 地下部長에 對한 種子길이의 影響은 認定할 수가 없었으나, 種子의 무게 및 두께의 影響은 認定되어 무게나 두께가 클수록 地下部長도 길었다.

地下部長에 對한 種子의 무게 및 두께의 影響은 寄與率이 各各 29.3% 및 45.4%였다.

6. 種子의 무게 및 크기(길이 및 두께)가 커 감에 따라 子葉數도 많아지고 子葉長도 길었다. 成熟期는 子葉數에는 影響이 뚜렷하지 않았으나, 子葉長에는 늦잠이 울잠보다 길었다.

參 考 文 獻

1. 明石孝輝, クロマツのタネの大きさが苗の大きさにおよぼす影響, 日林誌, 1966, 48(4): 176~179.
2. 明石孝輝, クロマツのタネの大きさが苗の大きさにおよぼす影響(Ⅱ), 日林誌, 1969, 51(12): 355~357.
3. Theodore T. Kozlowski, physiology of trees, Mcc GRAW-HILL, 1960, 399~427.