

프라스틱비닐製品을 利用한 假植代置方法과 微氣象學的 特性^{*1}

馬相圭^{*2}, 李長壽^{*2}

Methods that can be Substituted for Earth Healing of Seedling by Using the Plastic Vinyl and their Micro-climatical Characteristics^{*1}

Sang Kyu Ma^{*2} Jang Soo Lee^{*2}

In order to find out the suitable methods that can omit the earth healing and increase the survival through improving the seedling-healing and transportable methods. Several trials with plastic vinyl have been done and its results are as follows:

1. Though *P. rigitaeda* seedling have been stored in the black and white vinyl sack for 35 days in the storehouse. This seedling have survived with very high percentage as Table 1. This means that the earth healing work at the nursery or planting area can be omitted if seedling could be stored in the storehouse by using the vinyl sack. The possibilities of long-period storage in the black and white vinyl sack seem to be come from the reasons that air humidity in the sack is nearly 100% and its air temperature is only around 15°C with very little difference between day and night time. This sack also can be utilized in place of the planting sack, and though this sack with seedling have been laid under direct sunshine for 1 to 2 days. Any difference between the sack stored in the storehouse has not been observed on the survival specially Table 2.
2. When the bundled seedling have been covered with the black and white vinyl instead of earth healing, even if these seedling have been laid for 18 days under the vinyl. This seedling show us high survival as Table 3. High humidity with nearly 95%, very little difference of air temperature between day and night time under the vinyl and not so big difference between out-and inside temperature could be reasons of high survival to be considered. So through covering by the black and white vinyl. The labour power for earth healing works can be saved also.
3. In order to protect the healed seedling from the direct sunshine and the eva-transpiration. Black vinyl net and reed mat could be effective for this purpose. Because vinyl net could intercept around one to third, reed mat two to third of total solar energy and also suppress more than 50% of total water loss by the transpiration.

苗木假植과 運搬方法을 개선하여 苗木의 活着增大와 假植省力化를 도모하고자 몇가지 試驗을 한 바 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. 黑白色비닐팩을 사용하면 리기테다 苗木을 35日間 창고 저장을 하여도 造林地 活着에 영향이 없었던 것은 苗圃場과 造林地에서의 土壤內 假植을 省略할 수 있음을 증명하는 것이다. 造林用 苗木을 黑白色비닐팩에 장기저장을 할 수 있는 理由は 팩內 濕度가 거의 100

*1. Received for publication on June 15, 1980.

*2. 韓獨山林經營事業機構 Korean German Forest Management Project.

%이고 창고에 저장한 비닐백內 溫度가 15°C 정도에 불과하며 晝夜間의 溫度較差가 거의 없기 때문이다. 이 백은 造林用 백 대신에 이용할 수 있으며 造林地에서 1~2日間 直射光線에 노출시킨 후 식재한 苗木과 그늘에 저장한 苗木의 活着間에 差異가 없었다.

2. 苗木을 土壤內에 숙목음 假植을 하는 대신에 黑白色비닐넛트로 被覆을 시키면 最大한 18日間 저장한 苗木과 土壤內 假植 苗木에 現地 活着에는 差異가 없었다. 이는 被覆材料 下의 濕度가 거의 95%에 가까우며 晝夜間의 較差가 거의 없고 外氣와의 溫度差가 크지 않기 때문으로 생각된다. 따라서 黑白色비닐넛트를 사용하면 苗圃地와 造林地의 假植勞動力을 省略할 수 있다.

3. 苗圃地와 造林地 假植苗木을 直射光線으로부터 保護하고 水分損失을 막아주기 위해서는 黑色비닐땅과 갈대밭로 被覆을 시키는 것이 効果의 일 것 같다. 前者는 日射量의 $1/3$ 을 後者는 $2/3$ 정도를 차단시킬 수 있으며 증발량을 50%以上 抑制시킬 수 있기 때문이다.

緒 言

造林用 苗木의 취급과정을 보면 여러가지 問題點이 있음을 發見할 수 있다. 苗圃場에서의 苗木취급의 問題點으로

(1) 苗木을 選別後 숙가식을 한다. 이 경우 숙가식苗木의 외각부위는 土壤面에 접촉되어 水分供給이 될 수 있으나 内部의 苗木根은 土壤面에 接觸할 수 없으므로 증산에 의한 水分損失로 苗木이 假死狀態에 빠질 위험이 있다.

(2) 假植苗木을 直射光線에 露出시키고 있다. 이 경우는 春期の 乾燥와 風速等의 影響으로 뿌리로부터 水分供給에 비해 葉으로부터의 水分損失이 크게되므로 假死狀態로 빠질 위험이 있다.

실제 苗圃場의 假植苗木이 쇠약하게 보이는 理由는 上記와 같은 影響으로 보인다. 苗圃場에서 빈번히 나타나는 事例이지만 苗木을 포장한 후 1~3일간 野積하는 경우도 나타나고 있다. 비록 물쭉세미를 넣었다 할지라도 直射光線과 通風等의 影響으로 乾燥害를 받을 위험이 높음은 勿論이다. 苗木을 차량에 積載한 후 포장을 하지 않을 경우도 같은 現象이 나타날 수 있다.

苗木을 造林地에 가까운 假植場所로 운반한후 나타난 問題點을 보면,

(1) 대개 야간에 苗木이 도착하므로 假植 入夫를 구하기가 어렵고 假植場의 차용 문제 등으로 익일까지 포장된 채로 방치되는 事例가 많이 있다.

(2) 假植苗木量이 많을 경우와 列假植을 할 경우 상당한 人力이 소요되어 대부분 숙가식을 하고 충분히 밟아 주지 않으므로 前述한 바와 같

은 피해를 받을 수 있다.

(3) 假植苗木을 直射光線에 露出된채로 방치하므로 역시 前述한 바와 같은 影響을 받을 수 있다. 植栽時 假植地에서 植栽地까지 苗木을 운반하는 과정에서 苗木의 뿌리를 光線에 노출시키는 事例가 많이 있다.

이와같이 植栽前까지 苗木取扱方法이 非科學的으로 이루어지고 勞動力의 要求度가 또한 높아 苗木取扱이 合理的으로 이루어지지 않으므로 인하여 造林地의 活着率이 낮거나, 活着이 된다 하더라도 造林當年度의 生長이 부진한 結果를 초래하게 된다.⁴⁾

우리나라 造林時期인 春期는 乾燥하며 北西계 절풍의 影響으로 風速이 빠른 편이므로³⁾ 苗木取扱에 特別히 유의하지 않을 수 없고, 造林地 活着에 문제성이 있는 삼나무, 편백, 리기테다와 데다소나무等의 苗木取扱에 特別히 유의하지 않을 수 없다.

苗木取扱方法을 개선하기 위하여 투명 비닐을 적용하였던 事例, 苗木 뿌리를 흙탕물에 침적시켜 포장 운반한 事例, 아그리콜을 사용하여 根系을 침적 운반한 事例가 우리나라에서 發見되기도 하였다.

西獨等地에서는 苗木運搬用 비닐주머니를 시판하고 있고⁸⁾ 苗木을 土壤에 假植하는 대신에 비닐제폼으로 피복을 하여도 土壤에 假植하는 效果와 같다는 보고¹⁾가 있기도 한다.

따라서 本 研究와 試驗은 苗木取扱方法을 개선하여 健康한 苗木을 植栽할 수 있고 勞動力이 不足해가고 있는 現實態에 비추어 假植勞動力을 省略하는 方案을 究明하기 위하여 착수 하였다.

材料 및 方法

1. 試驗 1

西獨에서 시판되고 있는 비닐백²⁾에서 착상을 얻었다. 國內에서 시판되고 있는 비닐제품 중 一面은 黑色이고 反對面은 白色인 제품으로 하기가 어려워 대신 反對面이 白色의 綿布網으로 된 제품을 사용하여 백을 만들었다.

黑白色 비닐백의 저장효과를 보기 위하여 리기테다 1-1 苗木을 供試樹種으로 하여 창고내에 45日, 35日과 25日간 저장하여 植栽한 후 活着과 生長狀態를 調査하였다.

이 백은 強度가 약하여 強度가 강한 천막지로서 外面은 白色 内部는 靑色인 비닐백을 제작하여 黑白色 비닐백과의 效果比較를 하였다.

이 效果比較는 리기테다 1-1 苗木을 供試苗木로 하여 直射光線을 받고 있는 잔디밭에 빈백과 苗木을 넣은 백을 48時間 방치를 하고 창고내에 苗木을 넣은 백을 역시 48時間 보관시킨 후 植栽를 하여 活着率을 比較하였다.

이들 백內의 溫度와 濕度の 變化狀態를 알기 위하여 백內에 自記溫濕計(金屬製自己 溫度計와 毛髮自己溫度計)를 설치하였다.

2. 試驗 2

土壤內 苗木을 가식하는 대신에 숙목음된 苗木을 비닐제품으로 被覆시켜 그 效果를 얻고자 다음과 같은 처리를 하였다. 供試苗木로 리기테다. 1-1 苗木과 잣나무 2-1 苗木을 숙목음을 하여 土壤內 假植을 하여 잘밭아 주었다. 이 方法과 比較하기 위하여 黑白色비닐 被覆下에 숙목음된 供試苗木를 놓고 溫度計를 설치하였다. 또한 白色과 靑色으로된 피티천막지를 사용하여 동일한 처리를 하였다. 假植日數를 5日, 13日 18日과 23日間으로 한후 植栽를 하여 活着狀態를 調査하였다. 兩被覆材料下의 溫濕度和 日射量을 調査하여 活着과의 關係를 比較 檢討하였다.

3. 試驗 3

假植苗木를 直射光線으로부터의 水分損失을 막아주는 方案으로 시중에서 많이 판매되고 있는 黑色비닐망의 光線遮斷과 蒸發抑制效果를 알기 위하여 잘대 밭과 비교하여 施設下의 日射量과 蒸

發量을 調査하였다.

結果 및 考察

1. 試驗 1

黑白色 비닐백에 79年 2月 1日부터 10日 간격으로 리기테다 1-1 苗木을 각 50本씩 넣어 入口를 묶은 후 창고에 저장하였다. 同年 3月 15日에 北向의 山腹部에 同時 植栽를 한 후 同年 6月 25日과 同年 11月 20日에 調査한 資料는 表 1과 같다.

表에 의하면 葉色이 變色되지 않고 正常的인 葉色을 유지한 健全木은 植栽後 80餘日이 지난 후, 35日 以上 저장한 苗木은 85% 内外로 좋은 活着을 보이며 25日간 저장한 苗木은 98%로 나타나고 있다.

다시 年末에 조사한 바 45日 저장한 苗木은 夏期에 피해를 받아 58%가 活着되 있고 35日 以内로 저장한 苗木은 82% 以上 活着되 있었다.

新稍의 生長量은 저장기간이 짧을수록 높은 生長을 하고 있다. 장기간 저장할시 夏期被害가 높으며 生長이 늦은 理由는 비록 백속의 條件이 적당하다 할지라도 장기간 저장으로 오는 生理的 장애로 弱화되었기 때문에 夏期 高溫의 被害를 받은것 같다.

그러나 35日間 저장한 苗木의 活着率이 82%가 되는 것을 比較하건대 최소한 창고에 30日間은 저장시킬 수 있다는 결론을 얻을 수 있기 때문에 이 백을 사용하며 苗木을 굴치한 후 창고에 저장하거나 바로 植栽地로 運搬 저장시킬 수 있으므로 苗圃場이나 造林地에서의 假植을 공히 省略할 수 있다고 思料된다.

이 백은 비닐제품인 관계로 強度가 약하여 植栽 백 대응으로 사용할 시 파손되는 事例가 있었으므로 強度가 강하며 外部는 白色 内部는 靑色인 비닐백을 제작 사용하여, 기존 黑白色비닐 제품과 特性比較를 하였다.

우선 리기테다 1-1 苗木을 백속에 넣어 直射光線의 露出地와, 창고에서 각각 48시간 저장시킨 후 植栽를 하였든바 表 2와 같은 결과를 얻었다.

兩材料 공히 창고저장시는 100%의 活着을

Table 1. Survival and growth comparison to the different storing days by using the black and white vinyl sack.

treated date	stored days	1st survey 79,6,25)			2nd survey (79,11,20)			Remark
		health [†]	poor	die	survival vatio	leader shoot	stock height	
79 2. 1	45	%	%	%	%	cm	cm	① 50 seedlings have fested each. ② poor seedling means the death of leader shoot only
2. 10	35	85.1	8.5	6.4	58	16.4	39.6	
2. 20	25	83.0	9.5	7.5	82	18.5	45.0	
		98.0	2.0	0	84	19.7	42.3	

Table 2. Influence to survival by the different storing treatment with the sack of different kind vinyl products.

Storing treatment	types of vinyl bag	numbers of planting stock	stock numbers survived	index of survival	Remark
with shade under the store house	black & white	30	30	100%	stored 48 hour with P. rigida stock
	blue & white	30	30	100	
with direct sunshine on the open area	black & white	30	29	97	
	blue & white	30	25	83	

보이나 48시간 露地에 노출시켰을 때는 黑白色 비닐제품은 거의 활착에 영향을 주지 않으나 白靑色の 비닐천막지의 경우는 고사목이 비교적 많은 편이었다.

이 結果에 따르면 黑白色의 비닐제품은 造林時 畝 자체를 1~2日 造林地에 방치를 하여도 활착에는 영향을 주지 않는다는 사실을 알게 되었다. 요컨대 비닐백을 植栽地까지 운반하여 비움시설이 없는 造林地에 1~2日을 방치시킬 수 있으므로 苗木 굴취시부터 植栽時까지 苗木 뿌리를 거의 태양 光線에 노출시키지 않고 造林할 수 있다고 할 수 있다. 材料로는 黑白色의 비닐제품이 白靑色の 비닐천막지 보다 우수하다고 할 수 있다.

以上과 같이 장기저장을 할 수 있고 黑白色 비닐제품이 우수한 原因을 밝히고자 畝 内部의 濕度의 變化를 보니 그림 1과 같았다.

百葉箱内の 濕度는 夜間에는 70% 以上 晝間

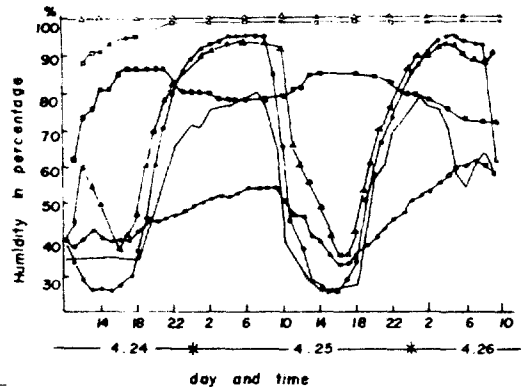


Fig. 1. Hourly change of air humidity in the different vinyl sack with different treatment (black line; in the shelter of weather station, white spot; in the black and white vinyl, black spot; in the blue and white vinyl) square spot means to store in the store house, triangle spot means to lay under the sunshine with seedling in sack, circular spot means to lay the empty sack under the sunshine.

에는 30% 以下까지 내려가며 黑白色 빈백內的 濕度는 그림內的 白色 점과 같이 外氣 濕度變化에 어느정도 比例하나 그 정도가 낮은 편이다.

그러나 黑白色백에 苗木을 넣을때의 濕度는

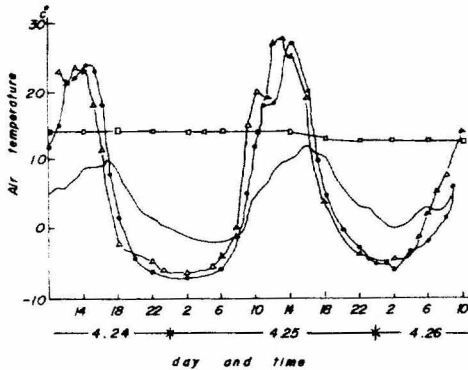


Fig. 2. Hourly change of air temperature in the black and white vinyl sack (black line; in the shelter, square spot; in the shore house, triangle spot; under the sunshine with seedling, \circ - \circ - \circ); under the sun shine with the empty sack.

露地나 창고내 공기 100%가 되며 晝夜間에 관계없이 一定하게 나타나고 있다.

反面에 白青色의 비닐 천막지 백을 野外에 露出시켜 直射光線을 받도록 하게되면 백內的 濕度는 外氣의 濕度變化에 正比例로 變化되고 있다. 비록 창고에 저장할지라도 濕도가 100%에 가깝지 않고 80% 内外에 불과하다.

以上の 結果에 의하면 黑白色의 비닐백이 苗木 저장에 보다 効果的임을 알 수 있다. 黑白色 비닐백의 溫度變化를 보면 그림 2와 같이 창고 내부에서는 晝夜間에 따라 變動이 없이 一定한 溫度를 유지하나 野外에 露出시켰을 때 백속에 苗木을 넣었던 비었든간에 晝夜間의 溫度의 진폭이 百葉箱보다 훨씬 높게 나타나고 있다. 일일온도교차가 30°C 内外이고 晝間에도 30°C 가까지 되므로 野外의 光線露出地에 장기간 방치시 苗木에 나쁜 영향을 미칠것이므로 유의할 일이다.

요컨대 苗木運搬用 백은 黑白色 제품으로 제작되어야 할 것이며 그 이유의 일사량 차단효과가 높기 때문일 것으로 사료된다. 이 제품을 사용할 시 30일 정도 창고 저장을 하여도活着

에 영향을 주지 않으며 植栽時 1~2日間 백 자체를 直射光線下에 노출시킬 수 있으므로 假植勞動力의 省力化가 기대되고 造林木의 活着率 增大에도 아울러 效果가 있을 것으로 思料된다.

2. 試驗 2

苗圃地와 造林地에서 土壤內 假植을 省略할수 있는 방안을 강구하기 위하여 二種의 비닐 제품材料를 선정 苗木을 20本씩 숙육을 상태로 表土面에 놓고 이들 材料로 被覆시키고 주위를 돌로 눌러 놓았다. 일정기간이 지난 후 이들 苗木을 山地에 植栽를 하여 活着狀態를 調査하였다. 材料別 被覆效果를 보기 위하여 土壤內 假植苗와의 山地活着을 比較한 바 表 3과 같은 結果를 얻었다.

表에 의하면 土壤內 假植苗는 숙육음으로 假植을 하여 잘 밟아 준다면 장기간 저장이 가능하며, 黑白色 비닐로 피복되는 18日間은 土壤內 假植을 하는 것과 같은 活着狀態를 보이나 靑白色의 피티 천막지는 활착율이 낮은 것으로 보아 適合한 材料로 볼 수 없다.

이 結果에 따르면 苗圃地나 造林地에서 土壤內 假植을 省略할 수도 있으며 최대한 18일까지는 被覆材料의 效果를 인정할 수 있다. 따라서 假植勞動力을 절감시킬 수 있으며 不良한 숙육음 假植 보다는 오히려 黑白色 비닐을 이용하는 것이 보다 效果의 일 것으로 생각 된다.

장기간 黑白色 비닐하에서 土壤內 假植 없이 저장할 수 있는 이유를 보기 위하여 溫度를 測定한 바, 表 4와 같이 黑白色비닐 下에서의 溫度와 外氣溫度間에 大差가 없다. 즉 10時에는 2°C , 12時에는 4.6°C , 16時에는 1.2°C 정도 비닐下에서 높으나 靑白色의 피티비닐천막지 보다는 훨씬 낮은 溫度를 보이고 있다.

이들 被覆材料下의 時間別 濕度變化를 測定한 바 그림 3과 같이 黑白色비닐下에서는 晝夜間에 差異가 없이 거의 95% 以上の 濕度を 유지하나 靑白色비닐下에서는 晝間에는 外氣濕度の 영향을 받아 약간 하강을 하며 85% 内外가 되고 있다.

그리고 日射量을 調査한 바 黑白色비닐下에서는 $70\text{cal}/\text{cm}^2$, 靑白色비닐下에서는 $170\text{cal}/\text{cm}^2$ 로 나타나고 있으며 1日 溫度 變化를 보

Table 3. Survival ratio among the different storing days when bundled seedling has laid under the vinyl covering.

unit : survival percentage

Species	Methods of healing	stored days with 50 seedling			
		5	13	18	23
<i>P. rigitaeda</i> 1-1 seedling	earth healing	96	100	100	100
	under-the black and white vinyl	98	98	100	100
	under the blue and white vinyl	82	33	27	12
<i>P. koraiensis</i> 2-1 seedling	earth healing	96	100	98	98
	under the black and white vinyl	100	98	98	84
	under the blue and white vinyl	78	84	35	42

Table 4. Air temperature by the different covering materials

unit : °C

time	date material	4/3	4	5	6	7	8	9	average
10	외 기 *	17.5	17.4	15.8	13.2	13.4	13.4	12.9	14.8
	청백색비닐 **	20.4	19.2	12.4	18.6	25.0	23.6	14.5	19.1
	흑백색비닐 ***	19.0	18.2	13.6	12.2	21.2	21.0	13.0	16.9
12	외 기	23.2	23.2	—	—	17.4	19.2	17.0	20.0
	청백색비닐	29.2	31.8	—	—	34.4	31.8	29.4	31.3
	흑백색비닐	20.4	27.2	—	—	28.6	22.6	24.4	24.6
16	외 기	12.5	17.6	—	—	14.8	15.2	10.6	14.1
	청백색비닐	14.9	17.9	—	—	17.8	18.4	16.8	17.2
	흑백색비닐	13.1	18.0	—	—	15.0	15.6	14.8	15.3

* under direct sunshine, ** under blue and white vinyl covering

*** under black and white vinyl covering

면 그림 4와 같이 黑白色 비닐下에서 낮게 나타나고 있다.

以上과 같이 黑白色비닐下에서 장기간 저장가능한 理由를 높은 濕度, 外氣와 大差없는 溫度 및 直射光線의 차단等에 의해 苗木으로부터 水分損失抑制와 根係 乾燥의 防止等의 要因들이 작용하기 때문으로 생각 된다.

그리고 靑白色의 비닐은 光線 투과량이 많아 根係가 乾燥되는 것으로 생각되므로 被覆材料로는 靑白色 제품을 사용하여야 될것 같다.

3. 試驗 3

假植地를 보면 春期の 乾燥한 直射光線下에도

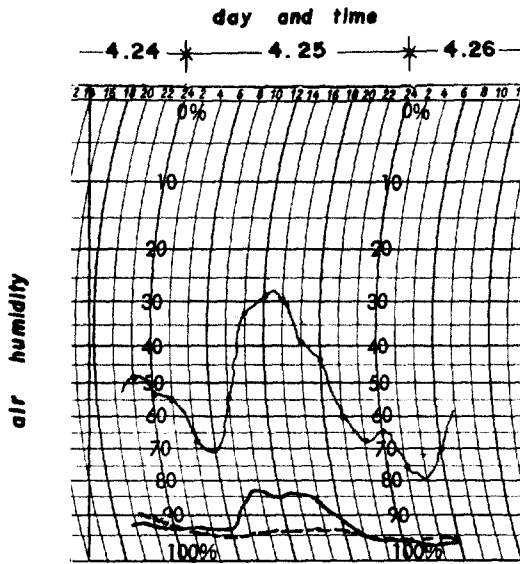


Fig. 3. Hourly change of air humidity under 2 different covering material in comparing with the Shelter temperature (-●-●- in Shelter black line; white and blue vinyl, dot line; black and white vinyl)

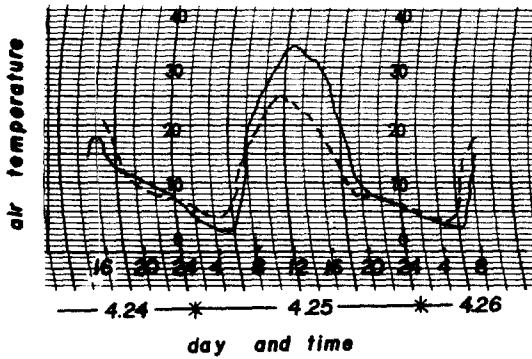


Fig. 4. Hourly change of air temperature under 2 different covering materials (black line; white and blue vinyl, dot line; black and white vinyl covering)

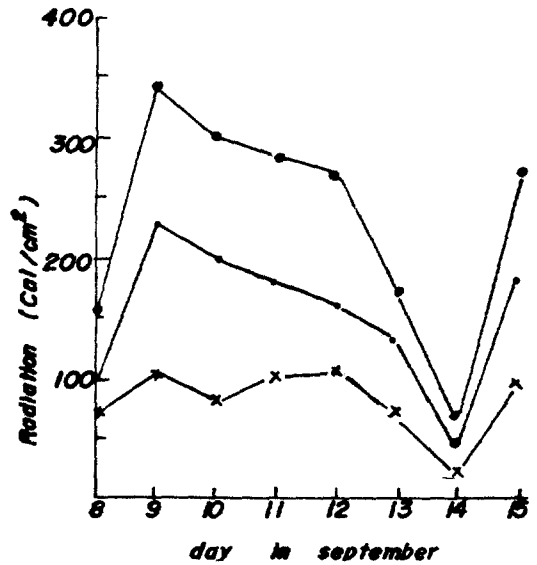


Fig. 5. Daily change of radiation by the covering materials (o-o-o; under the direct sunshine, -●-●-; under the black vinyl net, x-x-x; under the reed mat)

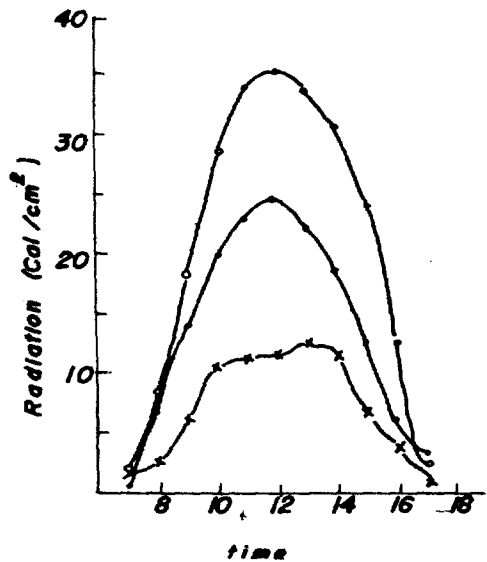


Fig. 6. Hourly change of radiation by the covering materials in the middle of September with same treatment as Fig. 5.

출시킴으로 인해 特別 常綠針葉樹苗木은 乾燥被害가 심하게 나타나는 경향이 많이 있다. 이들苗木을 植栽하면 고사되거나 또는 大部分의 잎이 落葉된 후 夏期에 새로운 針葉이 나오는 경향이 있어 植栽當年度 新梢生長이 不良하게 되는 事例를 發見할 수 있다.

Table 5. Evaporation by the covering materials

unit : mm											
date	4/ 23	24	25	26	27	28	29	5/ 30	5/ 1	2	Remarks
weather	○	☉○	☉○	☉○	●	●	☉○	☉○	○	○	
open area	5.3	5.7	5.0	0.7	0	3.3	5.4	6.0	6.3	6.9	
under black vinyl net	1.9	2.8	2.6	0.5	0	1.3	2.8	3.0	3.7	4.0	
under reed mat	0.6	2.4	2.4	0.3	0	0.9	2.0	2.8	3.5	3.1	

따라서 苗圃地나 造林地에서 直射光線을 차단시키므로 증산을 감소시키는 대책을 세워주면 보다 건강한 苗木을 植栽할 수 있을 것으로 생각되어 몇가지 材料의 光線차단과 증발억제 상태를 조사한 바 그림 5와 6 및 表5와 같았다.

그림 5에서 黑色비닐망은 약 1/3, 갈대밭은 약 2/3 정도 日射量을 차단시켜 주며 그림 6과 같이 時間別 日射量 차단 효과에서도 유사한 결과를 보이고 있어 苗圃場에서 사용하고 있는 黑色비닐망이나 갈대밭로서 苗圃地 假植苗를 被覆시켜 주는 것이 合理的으로 생각된다.

그리고 表5에서 증발량을 비교하여 보면 黑色비닐망이 약 50% 정도 抑制시켜주며 갈대밭이 抑制效果는 보다 높게 나타나는 것으로 보아 假植苗의 被覆效果는 충분히 인정할 수 있을 것 같다.

造林地 假植苗의 경우도 黑色비닐망이나 짚, 가마니 또는 천막등으로 피복을 시켜주는 것이

上記 資料로 비교 추정하건데 바람직한 結果를 줄 것으로 판단된다. 비록 가식을 하더라도 苗圃地나 造林地에서 假植苗를 光線과 바람으로부터 차단시켜 주는 대책을 아울러 세워야 할 것으로 思料된다.

引 用 文 獻

1. Dagenbach, H. 1980. Kann eine Pflanzenüberdeckung mit Plastik folie den Üblichen Erdschlag auf der kurtur flache ersetzen? Allgemeine Forst Zeitschrift 9/10.
2. Forstculturf GMBH 1978/79. Katalog 6000 Frankfurt/Main
3. 金光植外. 1973. 韓國의 氣候, 一志社.
4. 마상규. 1979. 성력조립에 대하여 (1), 산림 79/3.