

湖南省林业科學研究所編寫

# 杉苗立枯病防治法

中國林业出版社

16.4583

12.9A-2

森林植物病理學

(苏)瓦 寧 2.46元

苗木病害

王增恩編著 0.13元

樹苗猝倒病的防治

(苏)茄拉夫列夫著 0.22元

怎樣消滅森林病虫害

本社編 0.24元

华北地區苗木病虫害防治法

趙懷謙編 0.35元

林木和苗木的幾種最常見的病  
虫害防治法

王增恩等編 0.19元

中国林業出版社出版

新華書店發行

## 杉苗立枯病防治法

湖南省林業科學研究所編寫

\*

中國林業出版社出版

(北京和平里)

北京市書刊出版登記許可證出字第007号

東單印刷厂印刷 新華書店發行

\*

31\*×43\* /32\*  $\frac{7}{8}$  印張 • 20,000字

1959年6月第一版

1959年6月第一次印刷

印數:0001—2,000册

定價:(9)0.12元

統一書号: 16046 • 618

## 目 录

|                     |       |
|---------------------|-------|
| (一) 杉苗立枯病的一般概念..... | ( 2 ) |
| (二) 發病原因的簡單分析.....  | ( 4 ) |
| (三) 防治方法.....       | ( 9 ) |
| 一、育苗技術的預防.....      | ( 9 ) |
| 二、化学葯劑防治 .....      | (15)  |
| 三、生物防治 .....        | (27)  |

## (一) 杉苗立枯病的一般概念

杉木是我国的速生樹种之一，其栽植面積不断擴大，全民性的育苗工作也已轟轟烈烈地開展起來。但是，在杉木育苗过程中，往往發生嚴重的病害，造成很大損失，杉苗立枯病是其中一个主要的病害，每年由此病而造成的損失相当驚人。据湖南省1956年全省108个国营苗圃的不完全統計，發病的占育苗總面積的23.4%，1957年沅陵縣苗圃108畝杉苗中有50%因立枯病嚴重而改为休閑。由此可見，此病对杉苗的丰產威脅很大。因此，及时做好杉苗立枯病的防治工作是保證獲得大量杉苗的重要措施之一。

引起杉苗立枯病的病原菌種類很多，其發病情況及为害程度也因地而異。但根据各地報導和我們在湖南各苗圃調查的結果，主要有：絲核菌 (*Rhizoctonia solani*)、镰刀菌 (*Fusarium* spp.)、綿腐菌 (*Pythium* spp.) 和交鏈孢菌 (*Alternaria* sp.) 等。其中尤以前兩種最常見，为害也比較嚴重。这些病原菌不但为害杉木，同时也能为害馬尾松、油松、白皮松和華山松等樹种。这些病原菌所引起的立枯病，在不同时期也各不相同，因而也有各种不同的名称，如猝倒病、倒伏病、折腰病、萎蔫病、根腐病等。但通常分为下列四種類型：

1. 种腐（芽腐）型 播种后，种子萌發至幼苗出土前，被土壤中潛伏的病原菌所侵害，引起种芽腐爛，不能出土，形成片狀缺苗。挖開表土，可見腐爛的种子周圍有白色的絲狀物（菌絲体）。这种類型大多由絲核菌、镰刀菌所引起。

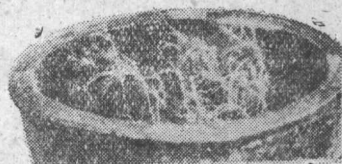
2. 猝倒(萎倒)型 幼苗出土后約一个半月內, 接近地表的根頸及根系部分, 被病菌侵害, 發病部分变为褐色, 且收縮內陷变細, 隨之腐敗而倒伏。被害幼苗都是成塊死亡。在潮濕的天气, 有时可以看到病苗根頸处有呈白色絨毛狀的菌絲体。这一類型病狀的病原菌大多數也是由絲核菌、镰刀菌、綿腐菌等所引起。

3. 尖腐(首腐)型 幼苗出土后, 莖部上端的子葉或真葉着生部份, 被病菌侵害, 变成褐色, 然后干枯而死亡。其病原菌以镰刀菌和莖點菌(Phoma)較多, 葉片上也常可見到多毛孢菌(Pestalozzia)和交鏈孢菌(Alternaria)。

4. 立枯(根腐)型 幼苗經過較長時間的生長, 莖部木質化以后, 病菌自根頸侵入, 使其干縮, 形成橫縊而全株枯死; 或因病菌侵入, 使根部腐爛而枯死, 但苗莖仍然直立。这一類型以感染絲核菌和镰刀菌最多。



土壤接種絲核菌(Rhizoctonia solani)的幼苗死亡了



土壤沒有接種病原菌的幼苗生長良好

上述四種類型, 在一般情況下, 以猝倒型死亡的最為嚴重, 据我們在1957年的觀察, 其死亡率佔40—60%。但各地具体条件不同, 情况也不一定一样。這兩年來, 我們在室內外以土壤接種的形式, 对幾种主要病原真菌進行了致病力的測定,

結果證明：絲核菌是杉木立枯病猝倒型病害的主要病原菌，其發病率可達97.57%；鐮刀菌的發病率為13.65%；綿腐菌為14.5%。從這個試驗的結果也可以看出，不同的病原菌對幼苗的為害程度是不一致的。

從各地資料和我們幾年來觀察和調查的結果證明：土壤是杉木立枯病的最主要侵染策源地。我們上面所提到的幾種主要病原真菌，如絲核菌、鐮刀菌等，大部份是在土壤中過腐生生活。所以，在苗木幼年時期，病害通過土壤就很快地傳播開來，往往引起幼苗成片死亡。當然，如果苗圃中所用的復蓋物（如復土、蓋草等）帶有病原菌的話，也會引起病害的發生。

在檢驗杉木種子帶病情況的過程中，我們發現有1—3%的種子帶有鐮刀菌。而大部分的種子帶有青霉菌（*Penicillium*）、麴霉菌（*Aspergillus*）等腐生真菌和一些杆狀細菌。除鐮刀菌外，這些微生物在一般情況下，是不會引起立枯病發生的。但是，我們利用這些種子播種，其引起立枯病死亡的卻不是鐮刀菌。由此可見，杉木立枯病的發生，並非由於種子帶病所引起的。

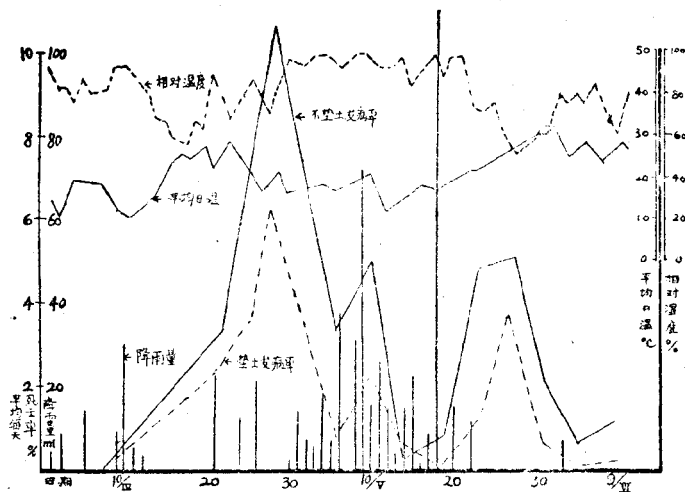
有時，在苗圃里，也發現一些類似前述類型的病苗，但卻是由於干旱和其他生物所引起的。

## （二）發病原因的簡單分析

既然土壤是杉木立枯病的主要發源地，那麼，與土壤有密切關係的氣候和耕作技術，對於病害的發生發展就有很密切的關係。

我們試驗觀察的結果證明：幼苗因此病所引起的死亡，與

气候因子，尤其土壤湿度的关系最密切。病害在潮湿的天气里比在干燥的天气里要严重些。1958年，我们在长沙进行了病害的流行与气候因子的关系的观察，其结果如下图。



从上圖幼苗死亡的情况中，我們可以看到，四月中幼苗出土到四月下旬这个多雨的季节，是杉苗死亡最严重的时候，在一定的温度条件下（ $10^{\circ}\text{C}$ 以上），每次降雨，总給幼苗帶來大量的死亡。尤其，出土初期，幼苗还处在嫩弱的阶段，这种死亡就更严重。而到了六月份，虽然降雨并不少，但是幼苗死亡就没有前一段严重。由此也可看到，幼苗的死亡率，与幼苗的大小也有关系。

土壤粘性过重或含砂过多，使表土板结或结构太松，这都会影响苗木的生长和引起发病。黔阳苗圃部分苗圃地，因粘性过重，而致發芽后就感病死亡；永順苗圃的粉砂土比砂壤土的畝數少一倍，而且質量也差。

表1 土質与苗木生長的关系

| 土 質   | 活 苗 數<br>(株/平方公尺) | 苗 高<br>(株/平方公尺) | 主根長<br>(厘米) | 側根數<br>(根) |
|-------|-------------------|-----------------|-------------|------------|
| 粉 砂 土 | 132               | 5.9             | 7.3         | 12.1       |
| 砂 壤 土 | 291               | 7.2             | 12.8        | 14.8       |

表2 在不同土壤湿度下整地的育苗效果比較

| 整地時  | 土 壤 养 分 |        | 總苗數  | 上山苗數 | 上山率  | 苗高   | 根际粗  |
|------|---------|--------|------|------|------|------|------|
| 土壤狀況 | 有效氮     | 有效磷    | 株/方尺 | 株/方尺 | %    | (厘米) | (毫米) |
| 潮 濕  | 15/PPM  | 3/PPM  | 31   | 11   | 24.0 | 11.9 | 2.33 |
| 比較干燥 | 20/PPM  | 15/PPM | 37   | 22   | 59.5 | 16.2 | 2.62 |

苗圃整地的好坏，对幼苗的生長和發育有密切关系。如果整地不好，这就不但增加病害危害性，而且由于土壤結構遭受破坏，降低土壤有效养分，妨碍幼苗生長。1957年，我所工作组在会同縣金坪苗圃進行育苗試驗，在一塊土壤含水量过大的圃地上整地，由于人为的踐踏和土壤太濕等原因，使土壤变得坚实，造成苗木產量少、質量差的情况。在雨后土壤潮濕时播种或冒雨播种而引起幼苗死亡的情况，在有些地區更为嚴重。黔阳苗圃在同一圃地上，用一塊在大雨后即作床播种，結果造成种芽在土中腐爛，出土很少，但另一塊在天晴后5天才播种，幼苗生長良好，其產苗量比前一塊高出10倍。

苗床設置不合理，往往由于排水不良而使苗木發生病害。金坪苗圃 1957 年在床高 12 厘米的苗床上，每平方公尺成苗 10 株，而苗床高 18 厘米的地方，成苗數達 23.5 株。沅陵縣有些苗

圃，由于把圃地排水溝開得过淺，苗床过低，增加了排水的困难，造成种芽腐爛，出土不齐，死亡嚴重，在自然情况和土壤条件大致相同的情况下，其活苗數与相鄰的幾塊圃地比較，相差達4倍。苗床过長，床面高低不平，水份不易排出，往往引起漬水，这也是病害發生的一个原因。永順苗圃的四塊苗床，由于苗床过長，床面高低不平，兩头高而中間低，4月份大雨时，水份不及排出，致猝倒病嚴重發生。

表3 排水好坏与苗木数量的比較

| 排水溝深厘米 |    | 苗床高 | 耕作層 | 每平方公尺  | 圃地編號    |
|--------|----|-----|-----|--------|---------|
| 中溝     | 边溝 | 厘米  | 厘米  | 活苗數(株) |         |
| 43     | 24 | 20  | 26  | 210    | 172     |
| 28     | 23 | 15  | 23  | 54     | 168—170 |

調查的結果証明，連作尤其是連育杉苗二年以上的圃地，立枯病都比新圃地要嚴重。这除了和上述的耕作技術有關外，还因为引起杉苗發生立枯病的病原菌，它們大部分在土壤中潛伏或过着腐生生活。因此，在杉苗發病以后，沒有采取有效措施來消滅这些病原，病原菌就逐年累積，病害也就逐年加重。如金坪苗圃1957年的連作苗圃有50%完全失敗，50%低產，畝產3万株，而新圃平均畝產10万株。永順苗圃有一塊圃地，1955年为丰產地，畝產合規格苗木13万株，1956年產4万多株，1957年產1万多株，產苗量之所以逐年減少，主要是立枯病引起的苗木死亡的緣故。

虽然新圃地一般比連作圃地的病害要輕，但是如果不注意耕作技術，病害也会比連作的圃地嚴重。会同縣金坪苗圃的新

圃地，1956年冬播后，沒有及时開好排水溝，積水無法排出，1957年春，土壤未干即整地播种，結果發生猝倒病，單位面積產量反而比連作圃地減少55.8%。

土壤中真菌的數量是隨深度而減少的。在永順苗圃，水溝旁邊苗床的苗木比其他苗床要長得好，每平方公尺有苗404株，比相鄰苗床多2.2倍，質量也高。這是因為挖溝時，將50厘米深的底土填上來，這些土壤中病原少，故很少發病。會同金坪苗圃也有同樣的情況。

復土復草過厚，幼芽不易出土，容易在土中腐爛。1957年6月，我們對復土厚度與育苗效果的關係，做了26個標準地的調查，其結果如表4。我們在沅陵苗圃看到幾個耕作區中，苗床中間比苗床旁邊的死亡要多些，究其原因也是由於中間復草過厚，在潮濕的天氣情況下至引起霉爛的緣故。

表4 復土厚度與育苗效果的關係

| 復土狀況 | 每方尺 | 苗床上病況   |     | 存土種子檢查% |      |      |      |
|------|-----|---------|-----|---------|------|------|------|
|      | 存苗  | 病苗數(方尺) | 病死率 | 空粒      | 霉爛   | 芽死   | 原為死種 |
| 厚    | 46  | 3.1     | 6.3 | 9.4     | 13.4 | 35.4 | 4.8  |
| 適中   | 73  | 2.3     | 3.0 | 9.0     | 9.0  | 10.6 | 67.4 |

催芽不當以及揭草過遲等，都會引起病害的發生。杉木種子容易發芽，但有的地區浸種時間過長，造成損失。沅陵苗圃有塊圃地是用浸種24小時的種子播种，在低溫 and 連續陰雨的情況下，雖然圃地排水和土質較好，但出土很不整齊，病害也嚴重。

此外，圃地的前作物為感病樹種或作物，如松苗、棉花、蔬菜、馬鈴薯、花生等，也會引起病害的發生，黔陽苗圃部分圃

地因此而死的杉苗很多。

### (三) 防治方法

綜上所述，杉苗立枯病發生的原因是比較複雜，同時也是互相關聯的。但是，在整個防治措施中，嚴格地遵守農業技術，這是預防杉苗立枯病的一項重要措施。在這個基礎上，再加以有效藥劑的適當配合，才能取得防治的效果。

在我們幾年來試驗和調查中，深深体会到，在進行杉苗立枯病的防治工作中，必須堅決貫徹“防重于治”的方針。因為在立枯病中，死亡最嚴重的種腐和猝倒類型的病害，在發病初期，往往不易看出，而等到顯出病征時，則很難挽救了。

我們根據幾年來試驗的結果和各地的經驗，提出防治杉苗立枯病的意見。具體的應用，必須結合各地的具體情況進行。

#### 一、育苗技術的預防

育苗技術是決定育苗成敗的一個主要關鍵，如果在育苗過程中，能夠正確的執行每個技術環節，則對杉苗立枯病的防治來說，將會得到事半功倍的效果。

整地是育苗中的首要工作之一。對病害的預防來說，要求避免在土壤水分過多時進行。很多地方的豐產事實證明，在土壤比較乾燥時（不是過分地乾燥）時進行整地播種，是獲得成功的一種主要因素。整地要求深耕細作，但過多的犁和耙，以致破壞了土壤結構，播種後床面會形成板結，結果又將招致嚴重病害。所以只能根據土壤情況，在不破壞土壤結構的前提下，採取適當的多犁多耙。

苗圃地要在冬季深耕，冬耕既有利於土壤風化，又能改善結構，減少病蟲害。一般可採用深耕（套耕）犁、耙的方

式，以增大露空面，使土壤風化得更完善。每次犁耙要隔一定的時間。第一次深耕要在7寸以上，使形成深厚、疏松的土層，增強土壤吸水、儲水的能力，加強幼苗的生長環境，提高其抗病力。在南方水稻田類型的育苗地區，冬耕更有其重要意義。過去，許多苗圃由於缺乏輪作區，因此在多雨的春季，要起苗、整地、施肥、播種等一系列的工作，勞力調配不過來，因而推遲播種，錯過季節或為了搶時間而冒雨整地。所以，提前冬耕，不但能改良土質，減少病蟲害，而且能緩和勞力的緊張情況。

我們認為水稻田類型苗圃的苗床設置應注意：（1）苗床不宜過長，最好不超過4—5丈；（2）中溝和周界水溝要開得深，溝底比步道要低1.0—1.5尺；（3）苗床不宜過寬，以3—3.3尺為宜，作成龜背形；（4）苗床要高，至少6寸。

湖南會同和醴陵的農民在這方面都有比較豐富的經驗，他們都是在育苗前一年做好計劃和育苗前的準備工作。會同的林農利用山地（雜灌木林地）育杉苗，獲得良好結果，病害很少。他們主要是前一年進行燒壟，特別選擇天氣好，土壤濕度不大時進行整地。醴陵和茶陵的農民是用水稻田來育苗的，他們根據水田土壤粘性較重、結構較差和腐殖質較少的特點，注意圃地的選擇，每年輪換圃地，最多不超過2年，特別重視施用基肥（有機肥料），在圃地決定以後，前一年晚禾未收時便施下青草、廐肥等，以改良土壤結構，增進肥力，晚稻收割後在小雪前即開好排水溝，將圃地翻耕過冬受凍，以加速土壤風化，減少病蟲害，改良土壤。至第二年雨水前後，選擇晴天土壤乾燥的天氣進行整地作床，施下枯餅和腐熟糞尿，倒土2寸，上面墊上一層黃心土（以不見原土為準）再播種，以後及時揭草，加強管理，所以很少發生病害，苗木生長健壯。

播種時期是隨地區氣候而有不同的。根據我所幾年來的試

驗研究，發現以三月份播種成苗的最多，在這個時間的前後都少。播種過早，種子在土中的時間過長，易遭病菌的侵害而發生種腐，因為病原所需溫度一般比寄主低，這時幼芽生長力還很弱。而推遲播種期，由於幼苗出土初期仍是高濕的天氣，而溫度也已逐漸升高（ $25^{\circ}\text{C}$ 左右），幼嫩的苗子，更易得病死亡。所以播種期的確定，必須從病原、寄主和環境三方面的情況來考慮，適時播種，適當提早，但最好不要過早和過遲。根據湖南的情況，山區和林區可在驚蟄至春分間播種，丘陵區及較南的縣份可在雨水至驚蟄間播種。但是，不論那一個播種季節，都要在晴天、陰天和土壤含水量不過大時進行。否則，就寧可稍推後播種，不要勉強播下。

表5 播種量與發病的關係

株/條

| 播 量<br>(克/條) | 出 苗 量 | 成 苗 量 | 死 亡 數 | 死亡率% |
|--------------|-------|-------|-------|------|
| 1.5          | 50.5  | 14.5  | 36.0  | 71.3 |
| 3.0          | 81.7  | 17.2  | 64.5  | 78.9 |
| 4.5          | 114.3 | 17.0  | 97.3  | 85.1 |

播種量的多少，必須根據“用良種，用適量”的原則。有些地區，由於立枯病的嚴重死亡，便用“以數補質”（即種子品質不高，就用多播種子來彌補）和“害怕病害多，多播做後備”的做法。他們認為播種量多，雖病死部分，仍會有較多的成苗數量。事實上，在苗群中混進了大批由低品質種子所萌發的易感病的幼苗，為病害嚴重發生創造了條件；而且在感病的圍地上，密集的幼苗互相靠得很近，病原傳播得更快。在這個過程中，病原物的累積對苗木的危害也就更嚴重了。在我們的

試驗(表5)中也可看出這種情況, 4.5克的播種量在出苗初期, 比1.5克的要多一倍多, 但是在成苗量上, 相差不大, 在其生長過程中, 前者的死亡率是大大地超過後者。因此, 要減輕病害就必須選用良種, 以提高其抗病力, 而產苗量的增加, 並非單純以多播種子來達到, 只有在保證病害不發生或少發生的基礎上, 適當增加播種量, 才能收到應有的效果。

墊蓋黃心土(紅壤)防預杉苗立枯病是群眾創造的經驗, 并一再為我們的試驗所証實。近年來, 在湖南各地苗圃推廣的情況, 也都有很好的結果, 認為這是一種就地取材, 簡便易行的方法。

1957—1958年, 我們在本所長沙試驗苗圃和南岳工作組進行了此項試驗, 其結果如表6。試驗的苗圃地, 除南岳為自然發病外, 其餘的都在試驗前, 分別接種絲核菌和鐮刀菌。試驗的結果証明黃心土的防病效果良好。尤其是1957年在絲核菌接種區, 出現了很懸殊的對比, 墊蓋黃心土的成苗數為對照的35倍。

表6 墊蓋黃心土的防病效果

| 試驗地區<br>圃地<br>條件<br>處理方法 | 長 沙           |       |       |       | 南 岳   |      | 試驗時間  |
|--------------------------|---------------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
|                          | 接 種 病 原 菌 種 類 |       |       |       | 自然感病  |      |       |
|                          | 絲 核 菌         |       | 鐮 刀 菌 |       |       |      |       |
|                          | 出苗數           | 成苗數   | 出苗數   | 成苗數   | 出苗數   | 成苗數  |       |
| 墊蓋黃心土                    | 102.2         | 70.88 | 113.0 | 80.78 | —     | —    | 1957年 |
| 對 照                      | 48.1          | 2.0   | 110.2 | 52.89 | —     | —    |       |
| 墊蓋黃心土                    | 106.6         | 37.65 | —     | —     | 111.7 | 34.3 | 1958年 |
| 對 照                      | 94            | 17.80 | —     | —     | 94.7  | 25.0 |       |

表7 墊蓋黃心土防除杉苗立枯病和对幼苗生長的影响 57.9.23

| 处 理 方 法         | 每 株 數<br>(面積为<br>100×4<br>厘米) | 苗 高<br>(厘米) | 根株<br>直徑<br>(毫米) | 根     |         |       | 系         |            | 側 枝       |            | 40株苗干重(克) |          |     |  |
|-----------------|-------------------------------|-------------|------------------|-------|---------|-------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|----------|-----|--|
|                 |                               |             |                  | 主 根   | 腐爛<br>% | 側 根   | 數目<br>(根) | 長度<br>(厘米) | 數目<br>(枝) | 長度<br>(厘米) | 地上<br>部份  | 地下<br>部份 | 合 計 |  |
|                 |                               |             |                  |       |         |       |           |            |           |            |           |          |     |  |
|                 |                               |             |                  |       |         |       |           | 長度<br>(厘米) |           |            |           |          |     |  |
| 不墊蓋黃心土<br>土壤不接種 | 33.50                         | 16.74       | 2.24             | 17.07 | 15      | 23.38 | 8.16      | 1.25       | 3.69      | 49.1       | 6.7       | 55.8     |     |  |
| 墊蓋黃心土<br>土壤不接種  | 66.19                         | 14.36       | 2.16             | 17.66 | 7.5     | 25.38 | 7.45      | 1.63       | 2.55      | 42.3       | 6.7       | 49.0     |     |  |
| 不墊蓋黃心土<br>土壤接種  | 2.00                          | 15.70       | 3.02             | 9.75  | 50      | 16.01 | 7.25      | 2.00       | 6.30      | 78.0       | 10.0      | 88.0     |     |  |
| 墊蓋黃心土<br>土壤接種   | 70.88                         | 14.99       | 2.17             | 22.55 | 5       | 25.2  | 7.21      | 1.10       | 2.32      | 38.6       | 6.2       | 43.0     |     |  |

說明: 1. 土壤係接種絲核菌。

2. 調查時苗木生長尚未停止。

試驗所用的黃心土，是取自苗圃旁邊小山的紅壤，選擇已風化和疏松部分，將表面的草皮和草根全部挖掉，取其下層，打碎過篩，在播種前挑至苗床，耙平後稍加壓，便可播種。墊蓋黃心土的厚度約1—2公分，以不見原土為度。

從試驗中觀察到，用黃心土防病，不但效果良好，而且發芽出土整齊一致，雜草顯著減少，約可減少除草人工一半以上。至於苗木生長質量，從我們檢查的結果來看，一般都達到中等以上的規格，合乎杉苗上山的标准。

在7表中可以看出，不墊蓋黃心土的土壤接種試驗，由於苗木數量稀少，生存下來的少數苗木營養面積較大，故生長要強些，但其根系差，主根多呈腐爛狀，而從整個質量來看，墊蓋黃心土的仍然良好。

我們曾在墊黃心之前用1—2%青靛液和青靛粉、1:3的石灰草木灰、福爾馬林溶液、消石灰和6%可濕性666，預先進行土壤消毒，除666的能增加其效果外，其餘都不顯著。這可能與666的殺虫效力有關。從總的情況來看，墊了黃心土，患病的株數已經很少，無須先用葯劑進行土壤消毒。但適當的施用石灰草木灰和青靛，可以提高苗木品質。施用適量的666，可以防治虫害。

1958年，根據湖南幾個國營苗圃推廣墊蓋黃心土的情況，也可看出效果（表8）。

**表8 大田生產墊蓋黃心土防治杉苗立枯病的效果**

| 地 區<br>處理方法 | 一 公 尺 条 播 溝 內 苗 木 株 數 |         |         |
|-------------|-----------------------|---------|---------|
|             | 永 順 苗 圃               | 沅 陵 苗 圃 | 云梯山林場苗圃 |
| 墊蓋黃心土       | 60.1                  | 44.5    | 80.3    |
| 未墊蓋黃心土      | 24.4                  | 15.1    | 30.3    |

但是，黃心土有易干和肥力不高等缺點，尚須加以改進。

至于黄心土防病的效果，譚松山同志曾進行过黄心土中微生物稀釋分离。結果証明，黄心土中很少看到絲核菌，却有不少的抗生素存在，而这些抗生素有一半以上都对絲核菌有較强的抗生素作用。因此可以認為黄心土能起隔离病原菌的作用和保護幼苗不遭病菌侵害的作用。醴陵的农民則認為黄心土有“敗毒”的作用。

在我們的另一个試驗中發現，在黄心土中接种病原菌并不增加幼苗的發病率。試驗是在已感病的圃地上，垫上接种絲核菌的黄心土，同时用垫沒有接种病原的黄心土和不垫黄心土做为比較。从其結果來看，在黄心土接种病原菌的情況下，幼苗的生長并不比沒有接种的差，而且都比不垫土的好。因此証實了，黄心土不僅能起隔离作用，而且有抑制和抗病的作用。

表9 黄心土接种病原菌与不接种的比較

| 項 目         | 成 苗 數 株/行 |
|-------------|-----------|
| 黄 心 土 接 种   | 46.9      |
| 黄 心 土 不 接 种 | 42.6      |
| 不 垫 土 接 种   | 9.8       |

在育苗技術的其他方面，必須正確選擇不感病的前作圃地培育杉苗。目前認為栓皮櫟、麻櫟、板栗地是比較好的，前作是棉花、蔬菜、爪類地應該避免培育杉苗。關於這個問題，目前做的还不多，需各地進行試驗總結，以便找出一套輪作的方法。

## 二、化学藥剂防治

化学藥剂防治杉苗立枯病，一般分为土壤消毒和种子处理