

묘圃病虫害防除論

林業試驗場 山林昆虫科長 朴 基 南

1. 머리말

묘圃에 있어서 病虫害의 發生은 苗木密度를 低下시키여 產出量을 減少시키며 苗木의 形質을 不良하게 할뿐 아니라 防除費로 因하여 經營費支出을 增大시킨다.

묘圃는 山地에서와는 달리 그規模가 比較的작기 때문에 病虫害防除의 實行이 比較的 容易하다고 말할 수 있으나 反面 一般森林이나 粗放的인 營農을 하는 경우보다는 被害의 許用水準이 낮아야 하기 때문에 묘圃에서는 病虫害을 完全撲滅하는 것을 目標로 徹底한 防除가 이루어져야만 한다는 어려움이 있다.

病虫害의 加害로부터 苗木을 保護하는 方法은 大概 다음과 같이 區分하여 볼수가 있다.

첫째, 病虫害의 加害를 回避하는 方法.

둘째, 直接 間接으로 病虫害을 죽이는 方法.

셋째, 病虫害發生에 不利한 境遇를 造成하는 方法.

그러나 이들 세가지 防除의 原理는 各各「豫防」과「治癒」라는 두가지 範疇의 어느 하나에 屬하게 된다.

豫防과 治癒과 害虫에 따라 또는 病虫害의 種類와 그때그때의 狀況에 따라 豫防 또는 治癒가 強調되는 程度가 다르겠으나 一般으로 豫防에 重點을 두는것이 理想的인 것이며 特히 樹病에 있어서는 아직까지 治癒效果를 얻을수 있는 藥劑가 많이 開發되어 있지 않으므로 豫防에 主力하여야 된다.

그리고 樹病과 害虫들은 그 一世代를 경과하는 동안에 몇번씩 그形態를 바뀌나가며 또한 土

壤속이나 植物組織속 등 여러곳에 隱身하면서 우리의 손길을 避한다. 그러나 이들에게도 弱點이 있는 時期가 있게 마련이다. 이러한 容易한 時期를 擇하여 適切한 防除手段을 講究하려면은 이들에 對한 充分한 知識이 있어야만 할것이며 이를 바탕으로한 豫防과 驅除가 合理的으로 이루어져야함은 再論의 餘地가 없다.

2. 豫 防

病虫害이 發生되었다면 거기에는 반드시 原因이 있게 마련이다. 環境條件(特히 氣象條件), 苗木의 生理狀態等 여러가지 要因이 複合的으로 作用하여 病虫害은, 發生되는 것이므로 그原因을 正確하게 分析한다는 것은 그렇게 容易한것은 아니겠으나 이들 要因들을 恒常 念頭에 두고 發生豫防을 爲한 適切한 對策을 遂行하여야 할 것이다.

가. 肥 培

樹木의 生理狀態가 病虫害의 發生을 左右하는 境遇는 많다. 이같은 事實은 施肥狀態에 依하여 두드러지게 나타난다.

一般으로 窒素質肥料을 過用하면 凍害또는 霜害를 받기 쉬우며 針葉樹의 모잘록病(立枯病) 등의 發病이 甚하여진다. 特히 황산암모니아는 土壤을 酸性化시키며 土壤傳染病의 被害를 擴大시키므로 注意하여야 한다. 磷酸質肥料과 칼리質肥料은 反對로 傳染病의 發生을 적게하는 것으로 알려져 있다.

묘圃에서 綠肥나 堆肥等の 有機質肥料施用은

곰팡이의 繁殖을 促進시키므로 石灰窒素 또는 鷄糞等을 使用하는 것이 곰팡이의 被害를 줄일수 있다. 그리고 一般的으로 施肥는 樹木의 耐虫能力을 強化시키므로 適切한 施肥는 苗圃의 病害虫을 豫防하는데 매우 重要하다고 본다.

나. 環境條件

土壤傳染病은 光線이 不足하거나 濕度가 不適當한 條件下에서 잘 發生한다. 즉 *Rhizoctonia solani* 및 *Pythium debaryanum* 菌에 依한 針葉樹의 立枯病은 土壤濕度가 높을때 被害가 甚하므로 排水와 通風에 有意하여 苗床의 過濕을 막아야 한다.

反對로 *Fusarium* 菌에 依한 立枯病은 比較的 乾燥한 苗床에서 잘 發生하므로 해가림, 灌水에 有意하여야 한다.

곰팡이와 같은 害虫에 있어서도 土壤의 乾濕이 幼虫의 棲息에 影響을 준다. 즉 土壤의 含水率이 6~10%에서는 幼虫이 致死하며 30~35% 內外의 含水率이 最適한것으로 報告되고 있으므로 苗床濕度에 有意하여야 한다.

다. 繁殖源의 除去

病原體들은 患部에서 休眠狀態로 越冬하여 翌年春期에 第1次傳染源이된다. 그러므로 病든 잎이나 가지 또는 苗木等은 孢子가 完熟하여 傳染되기 前에 早期에 除去燒却하여야 한다. 이미 枯死된 苗木이라도 環境條件에 따라서는 다시 孢자를 生成하여 傳染시킬수 있으므로 病든 苗木은 즉시 除去하도록 하며 放置하지 말고 곧 燒却하거나 땅속에 묻도록 한다.

풍뎅이類는 콩이나 낙엽층 또는 오리나무등의 葉에 잘모이며 野積하여 놓은 堆肥같은 곳에 産卵하여 繁殖한다. 그러므로 可及的 이러한 繁殖處가 周圍에 없도록 한다든가 이러한 繁殖處에서 繁殖하고 있는 곰팡이를 集中的으로 驅除하도록 한다. 그리고 苗圃에서 흔히 被害를 주는 거세미나방은 잡초에 成虫이 모여 産卵하게 되므로 除草에 힘써야된다.

라. 中間寄主의 除去

樹木에 寄生하는 銹病菌의 大部分은 寄主交代를 하며 生活하는 異種寄生菌으로 中間寄主를 가지고 있다. 이러한 경우에 中間寄主를 除去하면 病原菌의 生活史를 中斷시켜 病의 發生을 阻止할수 있다.

잣나무털녹병 發生을 豫防하기 爲하여 털녹병균의 中間寄主인 송이풀과 까치밥나무를 除去하는것이나 포푸라잎녹병의 中間寄主인 落葉松의 植栽地附近에서 포푸라 養苗을 避하는것이 例가 된다.

害虫에 있어서도 박쥐나방과 같은것들은 孵化幼虫期에 草木類를 加害하다가 林木으로 浸入한다. 따라서 포푸라等 박쥐나방의 寄主植物植栽地附近에서는 除草를 可及的 徹底히 하는것이 좋다.

마. 輪 作

같은 나무를 해마다 같은 圃地에 심으면 病原菌이나 特定害虫의 密度가 높아진다. 連作에 依하여 被害가 顯著하게 增加하는 樹病은 落葉松의 立枯病, 오리나무의 갈색무늬병, 오동나무의 탄저병, 뿌리혹線虫病等을 들수있다.

輪作을 하는데는 樹種을 選拔하고 輪作年限을 決定하는것이 重要하다. 오리나무갈색무늬病菌이나 오동나무탄저병균과 같이 寄主範圍가 좁으며 寄主植物이 없이는 오래 生存할수 없는 病菌들은 輪作을 함에 있어서 樹種選拔이 容易하며 짧은 輪作年限으로서 效果를 얻을수있다. 그러나 針葉樹의 立枯病같은 寄主範圍가 넓고 寄主植物이 없이도 땅속에서 오랫동안 生存할수 있는 것들은 뒷작물을 選拔하기가 어려우며 2~3年間의 짧은 輪作期間으로서는 防除效果를 기대하기 어렵다.

바. 種苗消毒

種子, 苗木, 接穗, 插穗等에 病原體가 附着하거나 組織속에 潛在하여 病發生의 原因이 되거나 病을 傳播시키는 境遇가 흔히있다. 種苗消毒方法에는 藥劑에 依한 方法과 熱을 利用하는 方

法들이 있다. 藥劑消毒法은 藥液에 種子를 浸漬시키는 法과 種子의 表面에 가루藥을 묻히는 粉衣消毒이 있는데 메르크론 우스플론, 세레산(粉衣用), 아라산, 티오산, 캄탄제 등이 使用된다. 種苗을 消毒할 때는 苗木뿌리에 藥劑가 묻지 않도록 注意해야 한다. 熱을 利用하는 方法은 자 쪼 닳 날 개 무 너 병 이 無 病 地 로 傳 播 되 는 것 을 막 기 爲 하 여 묘 목 의 뿌 리 를 溫 湯 消 毒 하 는 것 이 그 예 이 다.

이 밖 에 立 枯 病 菌 이 나 根 頭 癌 腫 病 菌 등 은 苗 木 의 傷 處 를 通 하 여 侵 入 하 는 데 傷 處 部 位 를 防 腐 劑 로 칠 한 다 든 가 接 木 하 였 을 때 는 接 穗 와 臺 木 의 接 着 部 를 접 밀 로 잘 발 라 주 어 야 한 다.

사. 土壤消毒

土壤內의 病害虫은 事前에 이들을 徹底히 消毒한後에 施業하는 것이 重要하다. 土壤消毒은 土壤에 熱을 加하는 物理的方法和 藥劑를 利用하는 化學의인 方法이 있다. 熱에 依한 方法은 燒土法, 熱湯灌注法, 電氣加熱法, 蒸氣消毒法等 이 있으나 우리나라에서는 널리 利用되고 있지 않다.

藥劑에 依한 方法으로는 클로로피크린 포르마린, PCNB劑, 티람(Thiram), DAPA劑(Dexon) NCS劑(Vapam) 등이 使用되며 害虫驅除를 爲하여는 BHC粉劑가 널리 使用되어 왔으나 最近에 公害關係로 使用이 制限되고 있으며 헨타크롤粉劑, 지오릭스粉劑, 보라톤粉劑 등이 使用되고 있다.

3. 治 癒

病虫害는 上述한바와 같이 發生을 事前에 豫防하는 것이 가장 바람직한 것이나 一旦 病虫害이 發生하였으면 그被害를 最少限으로 줄이도록 努力하여야 할 것이다.

樹病의 防除는 「사이클로렉사마이드」나 「옥시테트라사이클린」 그리고 베노밀劑(Venomyl) 등과 같은 治療果를 얻을수 있는 藥劑가 있기는 하나 大概 豫防을 위주로 하고 있으며 「治癒」라는 말은 山林害虫에 主로 該當하는 것으로서 物

理, 機械 및 化學的方法으로 害虫을 捕殺 또는 誘殺하는 등 發生된 病虫害에 對한 對策을 말한다.

그런데 苗圃病虫害에 對한 驅除는 主로 化學的 驅除法를 使用하고 있으므로 害虫의 化學的 驅除法에 對하여 論하고자 한다.

가. 殺虫劑의 種類

(1) 消化中毒劑

藥劑가 害虫의 입을 通하여 消化管內에 들어가 中毒作用을 이르게 致死케 하는 것으로 咀嚼性인 口器를 가진 害虫에 適當하다. 苗圃에 경우 一時에 加害하지 않고 長期間에 걸쳐 繼續으로 加害를 하는 蠶 繭 成 虫 과 같은 害 虫 은 1 ~ 2 回 의 藥 劑 撒 布 로 서 는 그 被 害 를 防 除 할 수 없 는 때 가 많 다. 이 러 한 경 우 에 殘 効 性 이 比 較 的 인 砒 酸 石 灰 을 撒 布 하 는 것 이 効 果 의 이 다.

(2) 接觸劑

藥劑가 害虫의 體表面에 直接 또는 間接적으로 닿아 藥劑가 氣門이나 皮膚를 通하여 몸속으로 들어가 神經系統이나 細胞組織에 毒作用을 일으키는 것으로 大部分의 殺虫劑가 이에 屬한다. 이러한 殺虫劑는 有効性분의 分解速度에 따라 殘効성이 짧은 것과 긴 것이 있어 農作物에 있어서는 人畜에 對한 毒作用으로 速効性인 것이 많이 要望되고 있으나 苗圃에 있어서는 이러한 것이 그렇게 큰 問題가 되지 않으므로 虫體에 藥劑가 直接 닿지 않아도 植物體에 남아 있어 後日에 接觸해도 害虫을 致死케 할수 있는 殘効성이 긴 藥劑의 使用이 有利할때가 많다.

(3) 燻蒸劑

熏증제는 藥劑가 氣體狀態로 되어 害虫의 氣門을 通하여 體內로 들어가 窒息을 이르게 致死케 하는 藥劑로서 苗圃에 있어서는 土壤內 病虫害이나 苗木에 附着된 病虫害에 對하여 使用할 수 있다. 土壤內 病虫害은 土壤灌注외에 비닐室을 만들어 熏증할수 있다. 苗木消毒에 경우는 熏증室이 있어야되나 비닐室로 代用할수도 있다.

熏증제로서는 靑酸劑 크로로피크린 D.D劑 E DB劑 DBCP劑 베이팜, 메칠브로마이드 등이 있다. D.D劑의 경우 土壤灌注方法은 地面에 1尺 間隔의 線을 縱橫으로 긋고 그交點에 1.8cc~

3. 6cc의 藥劑를 灌注器로 注入한다.

(4) 浸透性殺虫劑

浸透性殺虫劑는 藥劑를 植物體의 一部分에 處理하여도 植物全身에 퍼져 吸汁性昆虫(例 진딧물)이 吸汁할때 致死케 하는 藥劑로서 天敵에 對한 被害가 적다는 것이 長點이다.

浸透性殺虫劑로서는 슈라단, 메칠디메톤, 다이메크론, 메타식스투스, PSP 204 등이 있으며 苗圃에 있어서는 粉衣, 土壤處理 등의 處理方法이 使用된다.

나. 殺虫劑의 使用方法

(1) 粉劑와 液劑

粉劑는 물에 完全히 溶解되는 黃酸니코틴, TEPP 등과 같은 溶劑, 물에 녹지 않고 水中에 粒子를 均一하게 懸垂시킨 懸濁液으로 쓰이는 水和劑, 물속에 가는 油滴으로 분산하는 乳劑 등으로 區分된다. 이같은 液劑는 植物에 對한 附着力이 좋고 運搬이 容易한 등 長點을 가지고 있어 一般적으로 많이 使用되고 있으나 最近 粉劑의 使用가 많아 지고 있다.

粉劑는 液劑와는 달리 물을 쓰지 않으므로 물이 없는 곳에서도 便利하며 液劑의 경우는 10a에 150l內外나 撒布하여야 하나 粉劑는 3~4kg으로 充分하고 調劑를 할 必要가 없는 등의 長點을 가지고 있다. 그러나 값이 多少비싼편이며 固着性이 나빠 藥의 낭비가 많으며 바람이 부는날 使用가 어려운 등의 缺點을 가지고 있다.

(2) 撒布回數와 撒布量

害虫의 出現時期는 大概 1個月內外로 長期間인 것이 普通이나 藥劑의 殘效期間은 그리 길지 않다 BHC와 같은 殘效期間이 比較的 긴 藥劑라 하더라도 그 效果가 1週日을 넘지 못한다. 또한 藥劑撒布後 비가 오는 경우에는 藥效가 消失되고 말기 때문에 1회의 藥劑撒布만으로 效果를 充分히 거둘수 있는 경우는 적다. 이와같이 害虫의 發生期間이 긴 경우에는 藥劑의 殘效期間과 努力 및 經費를 감안하여 數回 藥劑를 撒布하여야 한다. 大概 1週間隔으로 2~3回 撒布하는 경우가 많다. 藥劑의 撒布量은 植物의 種類와 生育時期 및 藥劑의 種類와 濃度에 따라 다르겠으

나 大概 苗木의 生育初期에는 10a當 藥劑를 50~100l 程度, 生育旺盛期에는 100~150l 程度 그리고 苗木의 樹高가 1m以上 큰 것에 있어서는 150~200l以上 撒布하여야 할것이다. 粉劑의 경우에는 통상 3~4kg 撒布하며 苗木의 生育初期에는 2~3gk 程度 撒布하는 것이 좋겠다.

다. 藥劑撒布와 氣象條件

氣溫이 높으면 殺虫力이 높은 것이 보통이나 Ethylene dichloride와 같은 熏蒸제는 氣溫이 높을수록 揮發性이 높아져 昆虫體에 吸着이 阻害되어 殺虫力이 낮아지는 경우도 있고 어떤 藥劑는 어느 一定 溫度에서 殺虫力이 가장 높고 이보다 溫度가 낮든가 높을수록 殺虫力이 떨어지는 경우도 있다. 따라서 溫度가 높을수록 殺虫力이 높다고 斷言할수 없으며 一定範圍內에서 通用될수 있는 事實이라 할수 있다.

溫度의 경우에는 濕度가 낮을수록 殺虫力이 높다. 그리고 바람과 비는 植物에 附着된 藥劑를 消失시키므로 藥劑의 殘效期間을 左右하는 主要한 因子가 된다.

그러므로 藥劑撒布를 實施할때는 이와같은 氣象條件을 充分히 고려하면서 實施하여야 한다. 藥劑撒布時의 氣象狀況은 다음 몇가지를 特히 유의하여야 한다.

① 液劑는 乾燥한 날씨에 撒布할것 비가 온후 급작히 날이 맑아 溫濕度가 높을때에는 藥害의 염려가 있다.

② 粉劑를 撒布할때는 可及的 이른 아침으로 上昇氣流가 發生하기 前에 實施하여 藥劑의 낭비를 적도록 한다.

③ 液劑나 粉劑거나 바람이 심하게 부는 날은 피하여야 한다.

4. 苗圃에 主要한 病害

가. 뿌리혹병(根頭癌腫病)

「병징」뿌리및 地際部에 혹이 생긴다. 간혹地 上部의 줄기나 가지에도 發生한다. 病든 나무는 發育이 현저히 阻害되고 여러가지 장애에 對한

抵抗力이 弱化한다. 幼臺接木苗에서 잘 發生한다.

「병원균 및 병환」

病原菌 : *Agrobacterium tumefaciens*

病患部에서도 越冬하지만 주로 地中에서 多年間 生存하면서 寄生植物의 傷處를 통하여 侵入한다. 高温多濕할때 알카리토양에서 많이 發生한다.

「방제법」

- 1) 苗木을 철저히 검사하여 健全苗木을 심는다.
- 2) 病든 苗木은 즉시 除去하고 그자리는 客土를 하거나 生石灰로 消毒한다.
- 3) 病患部는 칼로 도려내고 切斷部位는 石灰乳(물 5l에 生石灰 4kg를 혼합) 또는 접밀(接臘)을 바른다.
- 4) 接木時 接刀와 손끝을 70%알콜로 消毒하고 接木部位에는 접밀을 발라준다.
- 5) 非寄主植物인 禾本科植物과 3年以上 輪作한다.
- 6) 클로로피크린, 메칠브로마이드 등으로 土壤을 消毒한다.

나. 모잘록병(枯立苗病)

「병징」 倒伏型 : 어린묘의 땅가部分이 침해되어 자빠지며 썩어 없어진다.

地中腐敗型 : 땅속에서 種子가 發芽하기 前에 또는 發芽하여 싹이 地面위로 나타나기 前에 썩어 없어진다.

首腐型 : 땅위에 나온 묘의 윗部分이 썩어 죽는다.

根腐型 : 苗木이 生育되어 木化된 後에 根部가 腐敗되어 죽는다.

- 「병원균」
- ① *Pythium debaryanum*
 - ② *Pythium ultimum*
 - ③ *Phytophthora cactorum*
 - ④ *Thanatephorus cucumeris*
(*Rhizoctonia solani*)
 - ⑤ *Fusarium oxysporum*
 - ⑥ *Fusarium spp.*
 - ⑦ *Cylindrocladium scoparium*

針葉樹苗에는 ④⑤⑦의 被害가 많다.

「방제법」

1) 티람제, 캡탄제, PCNB제, NCS(Vapam) 크로로피크린 등으로 土壤消毒한다.

2) 種子消毒用 有機水銀劑에 種子를 浸漬하거나 種子를 粉衣消毒한다.

3) 倒伏型 또는 首腐型에는 캡탄제(1,000倍液), 다찌가렌液劑(600倍液) 등을 被害部의 中心에 灌注한다.

4) 苗床이 過濕하지 않도록 하며 햇볕이 잘 쬐도록 한다.

5) 播種量을 적게 하고 覆土가 너무 두껍지 않도록 한다.

6) 窒素質肥料를 過用하지 말고 磷酸質肥料를 充分히 주어 苗木을 健實하게 키운다.

다. 오동나무의 炭疽病

「병징」 5~6월에 發生하여 어린줄기와 잎이 侵害된다. 잎에 直徑1mm以下の 둥근 담갈색의 病斑이 나타나고 나중에 病斑은 암갈색으로 變하며 病斑주위는 퇴색하여 淡綠色~黃色이 된다. 葉脈, 葉柄및 어린 줄기에 있어서는 미소한 담갈색의 둥근 斑點이 나타나며 나중에는 약간 길쭉해지고 움푹 들어간다. 葉柄과 줄기의 一部가 심한 侵害를 받으면 병환부위쪽은 말라 죽는다.

「병원균 및 병환」

病原菌 : *Gloeosporium kawkamii*

苗木과 成木의 病든 줄기, 가지 또는 잎에서 주로 菌糸의 型으로 越冬한다.

「방제법」

- 1) 病든 잎이나 줄기는 잘라내어 소각한다.
- 2) 病든 落葉은 늦가을에 한곳에 모아서 소각한다.
- 3) 6月上旬부터 다이젠M-45 水和劑(500倍液)를 10日 間隔으로 撒布한다.
- 4) 實生苗는 장마철以前까지 될수 있는대로 50cm以上の 큰 苗木이 되도록 키운다.

라. 오리나무의 褐斑病

「병징」 처음에는 잎에 圓型의 褐色의 斑點~

이 여러곳에 나타난다. 이斑點은 점차 擴大되어 1~4mm크기의 茶褐色病斑으로 되는데 病斑은 나중에 융합하여 큰 病斑이 되기도 한다. 病斑 한가운데에 미세한 黑色의 小粒點이 보인다. 病葉은 早期落葉되므로 苗木이 쇠약해지며 生長의 阻害를 받는다.

[병원균및 병환]

病原菌: *Septoria alni*

땅위에 떨어진 病葉또는 씨에 섞여 있는 病葉 부스러기에서 越冬하여 다음해의 전염원이 된다.

[방제법]

- 1) 連作을 避한다.
- 2) 가을에 病葉을 한곳에 모아 소각한다.

5. 苗圃에 主要한 害虫

가. 굼벵이 (뽕똥이의 幼虫)

[생활사및 가해습성]

1) 굼벵이의 食性은 腐植質 또는 生植物의 뿌리임.

2) 봄철에 氣溫이 7°C前後에서 越冬을 마치고 16°C에서 活發하게 움직이며 4月中旬~5月頃에 가장 苗木에 被害를 많이 준다.

3) 土壤中の 幼虫은 5月頃 平均 4cm 깊이에서 있으며 6月下旬에는 3cm前後의 얇은 層에서 棲息하며 11月下旬에는 6~18cm의 깊은 곳에서 棲息한다.

4) 土壤의 含水率이 6~10%인때는 幼虫이 斃死하며 30~50%內外에서 好適하고 50%以上이면 不利하다.

5) 굼벵이는 種類가 많으며 그 生活史와 加害習性에 多少에 差異가 있다.

[방제법]

1) 苗圃附近에 밤나무, 벗나무, 낙엽송 산오리나무, 콩 등이 植栽되어 있거나 이러한 植物의 防風林, 또는 생울타리가 있으면 굼벵이를 誘引하며 潛伏場所가 된다.

2) 被害가 적은 樹種과 2~3年씩 輪作한다.

3) 未熟한 堆肥를 野積하면 뽕똥이가 産卵을 하므로 이를 殺虫하도록 한다.

4) 綠肥또는 堆肥 등의 有機質肥料를 使用하면 굼벵이의 繁殖을 促進하므로 可及의 石灰窒素 또는 鷄糞 등을 使用하도록 한다.

5) 靑色螢光誘蛾燈을 設置하여 뽕똥이를 誘殺한다. 그러나 誘蛾燈부근에는 뽕똥이가 모여 被害가 늘어나는 경우가 있으므로 注意하여야 한다.

6) 適當한 時期에 苗圃에 물을 넣어 水浸시키므로서 幼虫을 窒息死시킨다.

7) 늦은 가을이나 이른봄에 땅을 갈아 얹어 幼虫을 冬死케 한다.

8) BHC 또는 헬타크롤은 10a當 5~10kg씩 地面에 撒布하고 12~13cm 깊이로 갈아 얹는다.

9) 苗木에 BHC 또는 비산연을 撒布하여 뽕똥이의 加害를 防除한다.

나. 거세미나방

[생활사및 가해습성]

各種苗木의 地面가까운 部分을 자르고 그 一部를 땅속으로 끌어들여 喰害한다. 1年生苗木에 特別히 被害가 甚하다.

1년에 2~3回 發生하며 幼虫으로 땅속에서 越冬한다. 5~6月頃에 各種苗木의 뿌리를 加害하고 地表가까운 줄기와 잎을 喰아먹는다. 第1回 發生은 6~7回이고 그 以後의 發生은 不規則하다. 어린 幼虫은 낮에도 地上部를 加害하지만, 4령기이후에는 夜行性이 되어 낮에는 땅속에 숨고 밤에만 나와서 加害한다.

[방제법]

1) 이른 아침에 被害林의 地下部에 숨어 있는 幼虫을 잡아 죽인다.

2) 播種또는 定植前에 헬타크롤等粉劑를 10a當 5kg程度 土壤處理한다.

3) 雜草가 成虫을 誘引하므로 除草에 힘쓴다.

다. 땅강아지

[생활사및 가해습성]

幼虫 成虫모두가 地表밑을 潛行하며 通路에 있는 各種植物의 地下部를 喰害한다. 越冬幼虫은 解土와 더불어 활동을 하는데 苗木의 地下部를 喰害하는것 外에 地表밑에 갱도를 뚫어 어린

苗木의 뿌리를 들뜨게 하여 枯死시키는 間接的被害도 있다. 1년에 1回 發生하는데 發生經過는 不規則하다. 암컷은 흙속에 집을 짓고 200~350개의 알을 낳으며 卵期는 3~4 週이며 幼虫은 땅속의 昆虫이나 지렁이와 같은 動物質도 먹는다. 4~5月頃 成虫이 된다. 成虫은 走光性이며 소리도 낸다. 지렁이가 운다고 하는 것은 實은 땅강지가 우는 것이다. 好濕性이며 낮에는 땅속에서 쉬고 밤에만 活動한다.

〔방제법〕

- 1) 전감자에 밀가루와 아비산(亞砒酸)을 섞어 경단을 만들어 땅강아지의 通路에 놓아서 誘殺시킨다.
- 2) 落葉, 말뚝, 짚等を 군데군데 놓고 가마니로 덮어 두어 誘集해서 죽인다.
- 3) 蠟타크롤等 粉劑를 10a당 3~5kg 撒布하고 흙과 잘 섞어 둔다.