

제초제는 그 특성을 충분히 알고 써야 한다

산림잡초의 효율적 방제기술

김도경 임업연구원 중부임업시험장 임업연구관

임업에서 육림(育林)은 기르고자 하는 수종과 경쟁하는 잡초목과의 싸움이라고 할 수 있다. 대개 가치있는 수종은 초기생장이 느리고, 제거 대상이 되는 잡초나 관목및 활엽수의 맹아등은 초기생장속도가 아주 빠르고 생존력이 강하기 때문에 방치하는 경우 조림목은 피압되어 고사하게 된다.

현재 여러가지 사회적인 여건에 의하여 인력작업이 어려운 시점에서 제초제의 활용은 이러한 문제를 해결할 수 있는 가장 효과적인 방법이라고 할 수 있다.

그러나 제초제의 사용은 세심한 주의가 필요하다. 제초제의 잘못된 사용은 효율적인 작업성과를 얻지 못할 뿐만 아니라 오히려 기르고자 하는 나무를 손상할 수 있으며 대면적에 대한 과도한 사용은 산지의 황폐나 또는 자연생태계에 큰 영향을 줄수도 있다.

이러한 점에서 앞으로 제초제의 산지 적용에 대한 폭넓은 연구와 검토가 이루어져야 하겠다. 또한 여기서 소개하는 몇가지 제초제에 대하여도 사용할 때는 약제의 특성에 대한 충분한 지식을 가지고 대상지의 식생이나 입지조건에 대한 면밀한 조사가 이루어진 후에 사용하여야 할 것이다.

목본류는 가장 큰 방제대상

산림에서 잡초의 방제는 임도(林道)와 임도의 측구(側溝) 및 배수로, 작업로, 방화선(防火線), 인공조림(人工造林) 및 천연갱신(天然更新) 예정지등의 대상지에서 식생을 모두 제거해야 할 경우와, 조림목이나 갱신수(更新樹)가 아직 어린 단계에서 잡초나 활엽수의 맹아(萌芽)등에 의한 피압(被壓)으로부터 어린나무를 해소시키기 위하여 조림목을 제외한 잡초목(雜草木)만을 선택적으로 제거하는 경우에 필요하다.

산림에서 방제대상 식생은 산림의 경영목적에 따라 달라질 수 있으나 일반적으로 초본류(草本類)와 잡관목류(雜灌木類), 만경류(蔓莖類)로 구분할 수 있으며 교목(喬木)류의 맹아도 흔히 방제대상이 된다.

방제대상 초본류는 주로 키가 1~2m까지 자라는 화본(禾本)과 잡초로서 참억새, 새, 큰기름새, 개솔새, 실새풀등이다. 키가 작은 광엽잡초는 대부분 문제가 되지 않으며, 일부 지역에서 새고사리등이 조림목을 피압하는 경우도

있으나 흔하지는 않다.

목본류는 가장 큰 방제대상이라고 할 수 있다. 용재가치가 없는 관목(灌木)류는 특별한 경우가 아니면 방제대상이 되며, 교목(喬木)류는 기르고자 하는 수종과 결합될 때 방제대상이 된다.

만경류(蔓莖類)는 칩, 머루, 다래, 땃대이덩굴, 담쟁이등이 있으나 칩은 나무가 울폐되어 있지 않은 지역이면 어디서나 잘 번성하고 번식력과 생존력이 강하여 어린 임분(林分)이나 큰 임분을 막론하고 임목에 많은 피해를 주기 때문에 주된 방제대상이 된다.

조림지에서 조림목의 경쟁대상이 되는 식생은 대부분 목본류와 다년생초이기 때문에 한번 뿌리까지 완전히 고사시키면 쉽사리 재발생하여 번성하기 어렵다. 또한 조림목이 자라서 울폐되면 더 이상 경쟁식생이 발생하기 어렵기 때문에 대개 1회의 완전방제로 그 목적을 달성하는 경우가 대부분이다. 그러나 다년생초 및 활엽관목, 만경류등은 베어내는 경우 재생하거나 맹아가 발생하여 빠른 속도로 자라기 때문에 여러번에 걸쳐 작업해야 한다.

인력부족 제초제로 대체해야

'70년대 까지만 하여도 농산촌의 인력이 풍부하였고 산림에서 베어내는 잡초목을 연료나 퇴비 등으로 이용할 수 있었기 때문에 필요없는 잡초목의 제거에 인력작업이 비교적 쉬웠다. 그러나 현재 농산촌의 인력감소와 노령화로 산림작업에 필요한 인력확보가 매우

어려울 뿐 아니라, 작업산물의 이용이 거의 없는 상태에서 인력에 의한 산림의 잡초방제작업에는 많은 어려움이 따른다. 또한 산지(山地)의 대부분은 경사가 급하고 기복이 심하여 작업의 기계화가 어렵다.

따라서 산림의 잡초목을 방제하는데 있어 제초제의 활용은 토양과 수질의 오염, 산림경관의 손상

<산림제초제의 활용방법>

약 종	적용대상식생	적용방법	처리방법	내약성수종	처리시기	처리량
글리포세이트 (Glyphosate : 글라신액제 : 근사미)	• 1~2년생 및 다 년생잡초 침(針), 활(關) 관목(灌木) 및 교목(喬木)류	• 조림예정지 및 방화선(防火 線) 정리작업 • 조림지 풀깎기 (조림목 보호 조치후) • 채벌, 만질, 간벌작업	• 경엽살포 〃 〃	전나무 (9월하순~ 10월 상순 살포시)	5~10월	8t/ha 〃
헥사지논 (Hexazinone : 헥사지논입제 : 솔솔)	• 1~2년생 및 다 년생잡초, 활엽 관목 및 교목, 일부 침엽수	• 조림예정지 및 방화선등 정리 작업 • 조림지 풀깎기 (내약성수종에 한함)	• 지면살포 (地面撒布)	소나무, 전 나무, 곰솔, 리기다소나 무	3~4월	0.3~2.0 ml/본 70~100 kg/ha 50kg/ha
염소산소다 (소라테수화제)	• 산죽(山竹)	• 조림예정지 정리작업	• 경엽살포	-	5~9월	70~100 kg/ha
디캄바 (Dicamba : 디캄 바액제 : 반벨)	• 침	• 만질작업	• 주두 및 줄기에 도 포(塗布)	-	2~9월	0.3~0.5 ml/본

등 문제점이 없지 않으나 이러한 문제점들을 최소화 시키는 전제하에 제초제의 사용은 필연적이라고 하겠다. 제초제의 사용은 인력작업에 비하여 인력과 비용이 절감되고 그 효과가 장기간 지속되는 장점이 있으나 앞서 적은 몇가지 문제점 때문에 사회적인 거부감을 가져올 수 있으므로 이런 점에서 산림잡초 방제에 대한 많은 연구와 검토가 이루어져야 할 것이다.

1. 산림작업에 도입된 제초제

산림작업에서 활용하는 제초제는 미국의 경우 Amitrole-T, Asulam, Picloram, Hexazinone 등 20여종이 개발되어 약종별로 사용지역, 대상식생, 적용작업, 처리시기 및 약량에 따라 활용되고 있다. 일본에서도 Tetrapiion, K-pin(picloram) 등 많은 산림작업용 제초제가 개발되어 있다.

우리나라는 '80년대 부터 외국에서 개발 적용되고 있는 제초제를 도입하여 적용시험을 실시하여 어느 정도의 성과를 거두고 있으며 현재 일부 활용되고 있다.

몇가지 제초제의 활용방법에 대

한 <표>는 현재까지 도입시험한 제초제의 시험결과로서 현재 글리포세이트, 헥사지논등은 일부 산림작업에 활용되고 있다.

2. 대상지의 전면방제

대상지내의 식생을 전부 제거하는 경우에는 초본류 및 목본류를 모두 고사시킬 수 있는 비선택성(非選擇性) 제초제를 전면 살포한다. 대상식생의 종류와 크기 등에 따라서 처리방법이나 적용약제가 달라질 수 있다. 식생의 종류가 다양할 때는 한가지 약제로 전체 식생을 제거하기 어려운 경우가 있고, 식생의 크기가 다른 경우에는 2종류 이상의 처리방법이 병행해야 할것이다.

글리포세이트 엽면처리

<표>에서와 같이 글리포세이트(Glyphosate)는 비선택성 제초제로서 잎 표면에 왁스(Wax)층이 두텁거나 엽모(葉毛)가 발달한 식생은 다소 내약성(耐藥性)이 있으나 경엽살포, 또는 줄기에 주입함으로써 대부분의 식생을 고사시킬 수 있다.



잡초목을 고실시킨 모습
글리포세이트를 살포하여
전나무 조림지에 제초제

경엽살포는 식물의 생장기에 약제에 물을 100~150배로 희석하여 분무기 등으로 대상식생의 옆면에 고루 살포하여 준다. 이 약제는 식물의 잎을 매체(媒體)로 할 때는 매우 활성적이지만 땅에 떨어졌을 때에는 거의 효과가 없기 때문에 약액이 지면에 흘러 떨어지지 않도록 한다.

큰 나무의 경우는 약제의 옆면 살포가 어려우므로 원액, 또는 물과 1:1로 희석한 액을 나무줄기에 주입하는데, 도끼나 낫등으로 나무의 목질부(木質部)까지 상처를 내고 그곳에 약액을 0.3~1.0ml 정도 떨어뜨려 준다. 나무의 직경이 4cm이하인 경우는 한 곳에만 처리하여도 충분하지만 그이상 굵은 나무는 줄기의 주위로 돌아가

면서 나무의 굵기에 따라서 2개소 이상 수개소까지 처리한다.

글리포세이트는 산죽(山竹)등 일부식생을 제외하고는 대부분의 식생에 대하여 매우 효과적이기 때문에 식생의 전면제거에 매우 편리한 약제이다. 그러나 살포시기가 산지에 잡초목이 번무한 시기여서 작업원의 접근 및 기동이 어려운 경우가 많고 또 산지에서는 약제 희석용 수원(水源)이 먼 경우가 대부분이기 때문에 실제로 작업을 실행하는데 있어서 많은 어려움이 있다.

지면처리제인 헥사지논

헥사지논(Hexazinone)은 미립자(微粒子) 형태의 지면처리제이며 처리시기가 땅이 녹은 직후인

3~4월로 초본류나 나무의 잎이 나오기 전이므로 작업원의 접근이 나 작업지내에서 기동이 비교적 용이하고 물이 필요없기 때문에 글리포세이트에 비하여 산지에서 작업이 훨씬 편리하다. 그러나 소나무, 전나무, 리기다소나무등 일부 침엽수종은 잘 고사되지 않으며 억새나 기름새등 화분과 초본류가 재생하여 다시 번성하는 경우가 많다. 또한 이 약제는 토양의 수분이나 토성, 토양유기물의 함량, 지피유기물의 두께등에 따라서 약효가 달라지기 때문에 처리지에 대한 충분한 사전 조사와 검토가 이루어져야 하며 경사가 급한 모래땅의 황폐지에 살포하거나 살포직후 폭우가 있게 되면 약제가 유실되어 인접 농경지에 피해를 줄 우려가 있다.

약제의 살포량은 헥타(ha)당 50~100kg인데, 토양이 점토질이거나 유기물 함량이 많은 곳은 좀더 많은 양을 살포하고 모래가 많이 섞인 땅은 다소 적은 양을 살포해야 하며, 지표면에 낙엽등 아직 부식되지 않은 유기물이 두텁게 덮여 있는 곳은 유기물의 굴기작업을 통해 약제가 토양표면에까지

도달할 수 있도록 해야 한다.

산죽제거에 염소산소다

이와같이 대부분의 산림잡초목은 글리포세이트와 헥사지논의 적절한 활용으로 방제될 수 있으나 억새나 기름새등 새류는 2~3년후 재생하는 경우가 많다. 또한 산죽은 전술한 2종의 약제로는 잘 고사되지 않는다.

산죽은 태백산맥의 고지대와 영동지방에 많이 분포하며 일정 지역에 군집을 이룬다. 베어내거나 굴취하여 제거하기가 매우 어려운 식생이어서 약제로 고사시키는 방법밖에 없는데, 염소산소다가 산죽을 고사시키는데 효과적이다.

염소산소다는 물에 100배로 희석하여 엽면살포 하는데 생장기인 5~9월중에 처리하는 것이 효과적이다. 그러나 염소산소다를 살포하는 경우 지상부의 줄기와 잎은 완전히 고사하지만 2~3년후 지하경(地下莖)에서 재발생하는 경우가 많다.

3. 식생의 선택방제

일정 지역에서 식생의 선택방제

는 목적하는 식생에 보호조치후 약제를 살포하거나 제거대상 식생에 한하여 약제를 처리하는 방법, 또는 목적에 부합되는 선택성 약제를 사용하는 방법이 있다. 산림에는 식생의 선택방제를 실시해야 하는 경우는 조림지의 하에(下刈)작업, 제벌(除伐)작업, 덩굴치기작업, 간벌(間伐)작업등이 있다.

봉지 벗길때 약액 안물게

비선택성 약제인 글리포세이트를 하에작업에 적용할 경우에는 비닐봉지 등으로 조림목을 피복한 후 약액을 살포한다. 매우 효과적이긴 하나 작업이 다소 번거롭다. 조림목을 피복한 비닐 봉지는 약제 살포후 가능하면 빨리 벗겨주어야 하는데 이때 약액이 조림목의 잎에 묻지 않도록 조심해야 한다.

헥사지논은 선택성 약제로서 소나무, 전나무, 리기다소나무, 곰솔조림지의 하에작업에 적합한 약제이다. 약제살포시 가능하면 조림목 가지 밑부분의 지면에는 약제가 닿지 않게 하는 것이 좋다.

만절, 제벌, 간벌작업

그외에 만절작업은 칩에 대하여만 점처리(點處理)를 실시하는데 칩의 주두부(株頭部)를 뚫고 글리포세이트 원액을 떨어뜨려 주거나, 원액에 의료용 면봉(綿棒)을 담그어서 약액이 면봉에 충분히 배어들게한 후 꽂아준다. 또한 칩의 주두부 주위 줄기에 본당 0.3~0.5ml 정도의 디카바액제 원액을 묻혀주면 되는데 2월중순 산지에 잡초목이 번무하기 전부터 작업이 가능하므로 편리하다.

제벌작업은 조림목과 경쟁하는 잡목을 제거하는 작업으로서 글리포세이트를 제거대상목의 줄기에 주입한다.

간벌은 임목간에 경쟁이 심하여 필요없는 기형목이나 열세목(劣勢木)등을 제거하는 작업인데 제거 대상목의 줄기에 글리포세이트 원액을 주입하여 고사시킨다.

칩의 주두부 줄기에
제초제 디카바를 도포
하는 모습

