

관상산림식물류

조 경 수

목 차

1. 조경수의 개념과 분류

- 1-1. 조경수의 개념
- 1-2. 조경수의 구비조건과 규격
- 1-3. 조경수의 분류

2. 조경수의 특성과 생육환경

- 2-1. 조경수의 특성
- 2-2. 조경수의 환경

3. 조경수 종자번식

- 3-1. 번식 방법
- 3-2. 종자 채취
- 3-3. 종자 발아촉진
- 3-4. 종자 저장
- 3-5. 종자 파종시기
- 3-6. 파종 작업

4. 조경수의 접목

- 4-1. 접목 생리
- 4-2. 대목과 접수와의 관계
- 4-3. 접목용구
- 4-4. 접목방법
- 4-5. 접목의 종류
- 4-6. 접목상 관리

5. 조경수의 삽목과 취목

5-1. 삽목

5-2. 취목

6. 조경수의 식재 및 사후관리

6-1. 노지재배 조경수

6-2. 컨테이너 조경수

7. 조경수의 수형관리

7-1. 전정의 목적

7-2. 수형 만드는 방법

8. 조경수의 병해충

8-1. 병해

8-2. 충해

조경수

- 학명 : *Zanthoxylum schinifolium* Sieblid & Zucc.
- 영명 : Mastic-leaf prickly ash, Peppertree prickly ash
- 한명 : 川椒(천초), 山椒(산초), 蜀椒(촉초)

1. 조경수의 개념과 분류

1-1. 조경수의 개념

조경에서 가장 근간을 이루며, 자연을 토대로 하는 조경수는 정원이나 공원, 도로, 옥상, 공업단지, 관광지 등 생활환경 주변의 환경정화, 환경미화 및 환경보전을 위해 심는 나무를 뜻한다.

조경수는 일반적으로 자생종, 재배종, 원예종으로 구분하는데, 자생종은 어떤 지역에 과거부터 생육하고 있는 고유의 종을 의미하며, 재배종은 원래 자생종이었던 수종을 오랜 기간에 걸쳐 재배해 온 것을 말하고, 원예종은 자생종을 보다 독특한 형질을 가지도록 인위적으로 개량한 수종을 말한다.

1-2. 조경수의 구비조건과 규격

1-2-1. 조경수의 구비조건

조경수는 기본적으로 관상적·실용적 가치가 높고, 이식이 용이하며 이식 후에도 생장이 왕성해야 한다. 동시에 주변 경관과 잘 어울리며 식재 목적별 구비조건을 갖춘 수종이어야 한다. 또한 주로 도심내에 식재되는 경우가 많으므로 불리한 환경에서도 잘 견디는 환경내성과 병충해에 대한 저항성이 높은 수종이 좋다. 조경수는 수요에 대한 공급이 지속적으로 이루어지는 것이 중요하므로 번식이 잘 되는 수종이어야 하고, 수형조절 등 관리가 용이하여야 한다.

1-2-2. 조경수의 규격

조경배식·설계 시 경관의 디자인 효과를 얻기 위해 수목의 규격을 정한 후, 시공을 위해 수목을 구매하게 된다. 이때 수목이 설계서상 정한 규격을 갖추고 있는지의 여부를 확인해야 한다. 수목의 규격을 정할 때는 다음과 같은 방법에 따른다.

㉠ 관상산림식물류

가. 수고

H로 표기하며, 지표면으로부터 수관의 최상단부까지 높이를 수고라고 한다. 측정단위는 m로 표기하며 도장지는 제외한다. 이때 소철이나 야자류는 줄기의 높이를 측정하고, 덩굴성 수목은 줄기의 길이를 측정한다.

나. 수관폭

W로 표기하며, 전정이 이루어진 나무는 수관의 최대 폭을 측정하나 타원형의 일반수형은 최대 폭과 최소 폭의 평균값으로 표기한다. 측정단위는 cm로 표기한다.

다. 흉고직경

DBH로 표기하며, 줄기의 굵기를 표시하는 것으로 가슴높이지름이라고도 한다. 가슴 높이인 지상 120cm 되는 높이의 지름을 말하며 측정단위는 cm로 표기한다.

라. 근원경

R로 표기하며, 근원지름이라고도 한다. 가슴 높이 지름을 측정할 수 없는 관목이나 가슴 높이 이하에서 줄기가 여러 갈래로 갈라지는 교목, 덩굴성 수목, 묘목 등에 적용하며, 지표면 줄기의 굵기를 말한다. 측정단위는 cm로 표기한다.

마. 지하고

CL이라 표기하며, 지표면에서 수관의 맨 아래가지까지의 수직 높이를 말한다. 녹음수나 가로수와 같이 지하고를 규정해야 하는 경우에 한해서 정한다. 측정단위는 cm로 표기한다.

바. 줄기수

CA이라 표기하며, 여러 개의 줄기가 있는 관목류에 대해서는 수간과 수관폭 이외에 포기를 이루는 수를 표시할 필요가 있다. 측정단위는 cm로 표기한다.

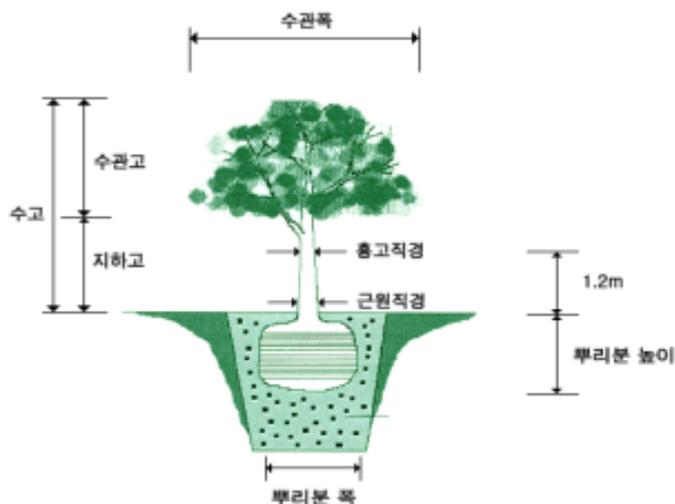


그림 1. 조경수의 규격산정 명칭

1-3. 조경수의 분류

1-3-1. 성상에 따른 분류

가. 교목, 관목 및 덩굴류

교목은 나무가 성숙했을 때 줄기가 길고 곧게 발달하여 수고가 7~8m 이상으로 높게 자라며 줄기는 하나 혹은 몇 개씩 발달한다. 관목류는 줄기가 짧게 발달하고 지면으로부터 많은 줄기와 가지가 발달하여 총생한다. 덩굴성 수목을 만경목이라고도 하는데, 스스로 바로서지 못하고 다른 물체에 감거나 부착하여 자라는 수목을 말한다. 길게 자라는 줄기의 특성을 이용하여 파골라(pergola), 아치(arch), 목책(wood fence) 등의 조경구조물을 녹화하거나 벽면녹화용으로 식재된다.

나. 침엽수와 활엽수

수목은 잎의 모양에 따라 침엽수와 활엽수로 나누며 침엽수는 겉씨식물에 속하는 나무들로 일반적으로 잎이 좁고, 활엽수는 속씨식물에 속하는 나무들로 잎이 넓은 것이 특징이다. 그러나 은행나무는 침엽수이면서도 잎이 넓고, 위성류는 활엽수이면서도 잎이 침엽으로 발달하는데 이는 목재의 도관, 가도관의 해부학적인 특징으로 구분하기 때문이다. 이들을 조경수로 이용할 경우에는 잎의 모양대로 은행나무는 활엽수로, 위성류는 침엽수로 분류한다.

다. 상록수와 낙엽수

연중 푸른 잎을 가진 나무를 상록수라 하고, 가을철에 잎이 단풍이 들면서 일제히 떨어지거나 고엽(枯葉)의 일부분이 붙어있는 나무를 낙엽수라 한다. 그러나 나무는 입지조건이나 계절, 기후 등 여러 여건에 따라 동일한 수종이라도 상록 혹은 낙엽이 되기도 하여 상록과 낙엽은 절대적인 기준이 되지 못하고 있다. 다만 관습상의 일반적인 호칭이라고 생각하면 된다.

1-3-2. 이용에 따른 분류

가. 녹음용 관상수

여름철 강한 햇빛을 차단하고 그늘을 드리울 수 있는 수목으로 지하고가 일정 높이로 유지할 수 있는 교목성이며 수관 폭이 넓은 수종이 좋다. 그늘 주변에 많은 사람이 모여들므로 답압에 견딜 수 있어야 한다. 녹음수는 여름에는 짙은 녹음을 주지만 겨울에는 낙엽이 저서 햇빛을 가리지 않아야 하며 수관이 넓고, 큰 잎이 치밀하게 무성하고, 지하고가 높은 교목이 바람직하다. 녹음수로 쓰이는 나무 중에는 가로수로 적합한 것이 많다.

나. 생물타리 및 차폐용 관상수

도로, 인접가옥 또는 건물의 경계부위에 식재하며 미관상 좋지 못하거나 불쾌감을 주는 구조물이나 공간을 은폐시켜주는 차폐용, 통행 조절용 수목으로 구분된다. 이러한 목적으로는 주로 관목류가 적합하고 맹아력이 강하여 전지 전정에 잘 견디고 지엽이 밀생하는 수종이 바람직하다. 더불어 꽃이나 열매의 관상가치가 높으면 더욱 좋다. 특히 아래가지가 고사하면 시각적으로 좋지 않기 때문에 지엽의 고른 생장이 필요하고 잎의 색깔을 다양하게 배치하면 더욱 효과적이다.

다. 방풍용 관상수

방풍용 수목은 수관층의 방풍 역할에 의해 배면의 구조물 및 건축물 등에 대한 환경완화 효과를 줄 수 있는 것이 가장 좋다. 이러한 수종의 내풍력(耐風力)은 수관직경과 수관길이에 좌우되며 지하고율이 클수록 바람에 대한 저항이 증대된다. 또한 방풍수는 바람에 대해 수목을 지지할 수 있는 심근성이어야 하며, 지엽이 치밀하고 강하여 잘 부러지지 않아야 한다. 이렇게 가장 적합한 조건을 가진 방풍수의 수관에 의한 바람의 완화효과는 매우 효과적이다. 방풍수 목적으로 쓰이는 나무는 실생묘로 육성한 것이 적합하다. 꺾꽂이로 육묘한 나무는 직근 발달이 약하여 바람에 쓰러지기 쉽기 때문이다.

라. 방진 및 방연용 관상수

대기 중의 크고 작은 먼지형태의 수많은 오염물질은 호흡기질환의 원인이 되고 있다. 수목의 잎, 가지, 줄기 등은 이러한 먼지를 흡착하였다가 비가 오면 씻겨 내리는 대기정화기능을 하고 있다. 또한 강우 시 빗방울을 수관으로 1차적으로 차단하여 직접적으로 지표면에 내리는 것을 방지함으로써 지표면의 안정에 기여를 한다. 이러한 용도로 쓰일 수목은 수관이 넓거나 줄기, 가지, 잎 등에 요철이 많고 털이 발달해 있으며 대기오염에 내성을 지닌 식물이 좋다.

마. 방조지 및 임해매립용 관상수

해안지방은 강한 바람과 세찬 파도의 영향으로 침식 피해를 받으며, 해안 매립지의 토양은 강한 염분으로 식물의 생육에 지장을 초래한다. 이러한 식재 환경에서는 강한 바람에 견딜 수 있는 내조성과 식물생육에 부적합한 토양의 물리적, 화학적 성질 등 척박한 토양환경을 극복할 수 있고, 내염성이 강한 수목을 선정해야 한다.

바. 방화용 관상수

화재방지 또는 확산을 막거나 지연시킬 목적으로 이용하는 수목으로, 비교적 잎이 두껍고 함수량이 많으며 수관층이 치밀하게 발달하여 쉽게 불이 붙지 않는 활엽수종이 유리하다.

사. 건조지용 관상수

건물의 옥상과 같은 인공지반을 비롯하여 절개지, 성토지, 암석원, 자갈밭 및 제한된 공간의 용기 내에 식물을 식재할 경우 내건성을 고려하여 수종을 선택한다. 옥상조경의 경우 건물의 하중을 줄이기 위하여 성토량을 최소화해야 하므로 토양 내 유효 수분함량이 감소하게 된다. 그러므로 수분함량이 적은 얇은 흙에서도 생육이 좋을 뿐만 아니라 관상가치가 있는 수종을 선택해야 한다.

아. 습윤지용 관상수

지하수위가 높아 습기가 많은 곳과 하루 종일 그늘이 저 수분증발량이 많지 않은 곳은 습윤지로 될 가능성이 높다. 이 외에도 강, 하천, 연못 등 수변공간에서도 이와 같은 환경조건을 가지게 된다. 이러한 곳에 적합한 수종은 호습성을 지닌 동시에 내습성이 높은 수종을 선택한다.

자. 가로수용 관상수

각종 차량과 보행자가 다닐 수 있는 도로상에 식재되는 수목을 가로수라 하며 수목은 답압, 건조, 소음, 분진, 좁은 식재공간 등 불리한 환경 조건에서 생육하게 된다. 하지만 가로수는 보행자에게 녹음을 제공하고 도시 환경을 개선하며, 방음, 방화, 도시 경관조성, 녹지 계통 완성 등의 역할을 하므로 그 의의가 매우 크다 할 수 있다. 가로수는 활력이 강하고 수형이나 잎의 모양, 색깔이 아름다운 낙엽 교목이 좋으며, 병해충이나 공해에 강해야 한다. 또, 불량 토양에서도 잘 자라고 답압에도 잘 견디는 수종이 알맞다.

2. 조경수의 특성과 생육환경

2-1. 조경수의 특성

조경수의 특성에는 여러 가지가 있으며, 수종에 따라서도 각기 다르다. 이러한 특성은 조경 계획은 물론 시공이나 관리에 있어서 가장 기초가 되는 요소 중의 하나이다.

2-1-1. 수형

가. 수형의 구성

나무 전체의 생김새를 수형이라 하며, 수형은 수간과 가지에 의해 이루어진다.

1) 수관

가지의 분지(分枝分)분포에 따라서 형태가 만들어지는 수형의 윤곽을 말하며, 일반적으로 가지가 줄기에 비스듬한 각도를 유지하면서 자란다. 그러나 미루나무는 가지가 줄기와 거의 평행해서 위로 자라고, 독일가문비나무는 가지가 거의 수평으로 자란다. 또한 느티나무처럼 일정한 높이에서 가지가 분산되는 나무가 있는가 하면, 능수버들처럼 가지가 아래로 늘어지는 것도 있어 수목마다 다양한 수관을 형성한다.

나뭇가지는 나이가 많아지고 커짐에 따라 그 스스로의 무게에 의하여 아래로 처지며, 맨 아래 가지부터 떨어져 나간다. 같은 나무라도 유목, 성목 및 노목의 생김새가 다른 이유는 이 때문인데, 노목이 되면 윤치 있는 수형을 나타낸다.

2) 수간

나무줄기의 생김새는 나무전체의 수형에 영향을 끼친다. 줄기가 똑바로 곧게 자란 것을 직간이라 하고, 줄기에 자연적인 곡선이 나타나는 것을 곡간, 옆으로 비스듬히 자란 것을 사간이라 한다. 철쭉류와 같이 지면에서 여러 갈래로 나온 것을 포기 자람이라고 하며, 이 밖에도 줄기가 아래로 늘어지는 생김새를 가지는 현애 등이 있다.

나. 수형의 종류

1) 자연 수형

자연 수형은 수목에 환경변화와 인공적인 수단을 가하지 않고 천연상태에서 자연 그대로 자라난 수형을 말하며 이는 수간의 모양과, 수관의 형태에 따라 구분된다.

(가) 수간의 모양과 수형

수목이 성장하고 생육하려면 자연환경이 주는 어떠한 조건에도 적응해야 한다. 오랜 세월이 흐름에 따라 수형 형성에 주축이 될 줄기는 자연에 적응할 수 있도록 진화되고 조경수도 각각 고유의 특성에 맞도록 적응한다.

(나) 직간(직립형)

줄기가 지표에서 초단부까지 똑바로 자란 상태의 것을 직간이라 한다. 직간이라도 수간의 형태에 따라서 줄기 가지가 하나이면 단간이라 하고, 두 가지가 나란히 자라면 쌍간, 세 가지면 3간, 다섯 가지면 5간이라 하며, 본수가 다섯 가지 이상이면 다간이라 한다. 특히 쌍간의 경우에는 주본이 굵으면서 높은데 비해, 나머지 부분이 주본보다 조금 약하고 낮게 조화를 이루게 하면 운치감이 높아진다.

(다) 총상

총상은 수목의 밑 등지에서 여러 개의 줄기가 돌아난 것을 말한다. 총생하는 줄기의 집단형태를 주로 감상하게 된다. 수목의 밑등치에서 5분 이상의 다간이 나오면 총간이라 한다.

(라) 곡간

환경과 수목의 습성에 따라 줄기가 자연스럽게 곡선형이 되어 자라는 것을 말하는데, 곡선형은 수종에 따라서 독특한 생김새를 가진다. 다시말해, 심겨진 입지조건에 따라서 수목이 받게 되는 기상적인 재해의 강도에 차이가 생기고 수형도 달라진다. 비바람에 의해 옆으로 비스듬히 기울어지며 자라는 사간이 될 수도 있고, 벼랑에 심겨진 수목들은 강한 비바람에 시달려 아래로 늘어지는 현애간이 되기도 한다.

2) 인공 수형

수목이 자연 그대로 자란 수형을 조경수로 이용하는 경우도 많으나, 실제로 식재한 후에 매년 인공적으로 수형을 다듬어 주지 않으면 모양이 단정하지 못하다. 소나무 같은 종류는 자연적으로 만들어진 수형이 아무리 아름답고 훌륭하다고 해도 정원에 옮겨 심은 후에 이식공간과 조화를 이루어야 하므로 이식 당시 본래의 아름다웠던 수형을 그대로 유지하기가 어렵다. 따라서 필요에 따라 적당히 순을 치거나 가지치기를 해야 하고 생장억제와 유인 등의 조작을 통해 아름다움을 보전할 수 있도록 노력해야 한다.

자연 상태로 방치한 수목에서 사람들이 원하는 수형을 찾는다는 것은 매우 어렵다. 그러므로 조경을 위해 필요한 수형을 인위적으로 만들어야 하는데, 자연 성장된 수형을 전정, 정지의 기술을 이용하여 아주 다른 수형으로 바꾸는 방법도 있다. 이와 같이 인위적으로 사용목적에 어울리는 수형으로 만드는 것을 정형수 또는 정자수라 한다.

2-1-2. 계절적 현상

조경수목의 싹틈, 개화, 결실, 단풍, 낙엽 등은 계절적 변화와 깊은 관계가 있다. 이러한 계절적 현상은 경관에 변화를 줌으로써 계절감을 자아내게 한다.

가. 싹트는 시기

눈은 일반적으로 지난 해 여름에 형성되어 겨울을 나고, 이른 봄에 기온이 올라감에 따라 싹이 돌아난다. 싹 트는 시기는 수종과 지역에 따라 다르나, 일반적으로 낙엽수가 상록수보다 빠르며, 남부지방은 중부지방보다 10~15일 정도 앞서 싹이 돋는다.

나. 꽃눈형성 시기

나무가 어느 정도 자라면 꽃이 피고 열매를 맺는 능력을 가지게 된다. 꽃이 피기 위해서는 우선 꽃눈이 형성 되어야 한다. 봄에 꽃이 피는 나무의 꽃눈은 개화 전년도에 6월부터 8월 사이에 꽃눈과 잎눈으로 분화하며, 기온이 높고 일조량이 많을 때 꽃눈의 분화가 잘 된다. 초여름부터 가을에 걸쳐 꽃이 피는 나무는 그 해 자란 가지에 꽃눈이 분화하여 그 해 안에 꽃이 피는 성질을 가진다.

다. 열매 맺기

결실이라 함은 꽃이 피고 수정이 이루어져 열매가 형성되는 것을 말하며, 열매는 성숙하여 수종마다 고유의 색깔을 띠게 된다. 10월부터 11월에 걸쳐서 결실하는 나무가 가장 많으며, 결실량이 지나치게 많을 때에는 다음 해의 개화 결실에 영향을 미쳐 해거리를 하게 되므로, 매년 열매를 보기 위해서는 꽃이 지는 대로 필요 이상의 열매는 따주는 것이 좋다. 경관을 조성함에 있어 조류를 유인하고 보호하는 것이 바람직한 일이므로, 이를 위해 열매를 맺는 나무를 식재하는 것이 좋다.

라. 단풍

단풍은 식물 잎에 함유된 색소들이 기온이 떨어짐에 따라 분해가 일어나는 현상으로 식물의 잎에는 녹색을 띠는 색소가 있는데, 바로 광합성에 필요한 엽록소이다. 엽록소는 분해되기 쉽지만 나무가 왕성하게 자랄 때는 계속 합성되어서 일정량이 유지된다. 카로티노이드는 엽록소가 잘 흡수하지 못하는 다른 파장의 빛을 흡수해서 그 에너지를 엽록소에 전달하는 노란색이나 붉은색을 띠는 보조 색소이다. 낙엽은 녹색 엽록소에 가려 눈에 잘 보이지 않던 카로티노이드가 기온이 낮아짐으로 인해 잎 속의 엽록소 함량이 감소되면서 홍색이나 황색, 갈색으로 변화하는 현상이다. 이러한 현상은 가을에 맑은 날이 계속되고 낮과 밤의 기온차가 심한 곳에서 잘 나타난다.

마. 낙엽

환경 조건이나 영양 상태가 나빠지면 낙엽 현상이 일어난다. 낙엽은 낙엽수에서만 일어나는 것이 아니고 상록수에서도 나타난다. 낙엽수는 봄에 잎이 나서 가을이 되면 잎이 떨어지지만, 상록수는 1년 이상 묵은 잎이 낙엽이 되며, 잎이 떨어지는 기간도 낙엽수에 비해 훨씬 길다.

❶ 관상산림식물류

한편, 철쭉류 백정화 등은 가을이 되어도 일부의 잎만 떨어지는데, 이러한 수종을 반낙엽성 수종이라 한다.

2-1-3. 수세

가. 성장 속도

나무의 성장 속도는 수종에 따라 다르며, 같은 수종이라도 여건에 따라 차이를 보인다. 일반적으로 양수는 어릴 때 생장이 빠르고, 음수는 비교적 느리다. 생장이 빠른 나무는 원하는 크기로 빨리 자란다는 이점이 있지만, 수형이 흐트러지고 재질이 무르고 바람에 꺾이는 일이 많다. 반대로, 생장이 느린 나무는 원하는 크기까지 자라는데 시간이 많이 걸리나, 수형이 거의 일정하며 바람에 꺾이는 일도 거의 없다.

나. 맹아성

줄기나 가지가 꺾이거나 다치면 그 부근에서 숨은 눈이 커지며 싹이 나온다. 이러한 맹아성은 수종에 따라 다르며, 맹아성이 큰 나무는 전정에 잘 견디므로 산울타리나 형상수(topiary)로 쓰인다.

다. 이식적응성

나무를 다른 장소로 옮겨 심는 것을 이식이라 한다. 이식을 하게 되면 뿌리의 일부가 잘려 나가므로 나무의 지상부와 지하부의 생리적 균형이 깨진다. 따라서 뿌리의 재생력이 강한 나무일수록 이식이 잘 된다. 이식하기 어려운 나무는 이식 1~3 년 전에 미리 뿌리 돌림으로 잔뿌리를 발달시키고 굴취할 때 뿌리 분을 크게 붙여 주면 활착이 잘 된다.

2-1-4. 색채

조경수목이 자연환경에 따라 나타내는 색은 항상 일정하지 않고 매우 다양하게 변화한다. 수목이 지니고 있는 잎의 색만 보아도 봄에는 연초록의 신선한 느낌에서 한여름에는 초록색으로 변하고 가을에는 단풍으로 물들어 잎의 색이 완전히 바뀌게 된다.

조경수는 꽃과 열매의 화려한 색채와 잎의 아름다운 색깔, 그리고 독특한 색상을 갖는 줄기가 주변경관에 변화와 리듬을 주어 시각적으로 강한 매력을 느끼게 해준다. 경관구성에서 잎의 색채 미는 수관 전체의 신록과 단풍이 주체가 되고 있지만 열매나 줄기의 색도 사람들에게 시각적으로 강한 인상을 준다.

자연의 색상은 인위적인 색상에 비하여 친근할 뿐만 아니라 조경설계를 할 때 다양한 변화를 얼마나 줄 수 있는가에 따른 식재계획의 질적 향상을 위하여도 매우 중요하다. 조경에서 수목을 이용할 때에는 설계의 기본원리를 적용하고 식재 설계 의미적 구성과 함께 기능도 고려되어야 한다. 이런 관점에서 여러 가지 조경수의 꽃, 잎, 열매, 줄기에 대한 전반적인 시각적 특성에 관한 연구는 조경 식재계획의 기초가 되고 앞으로 새로운 조경수의 발굴에 있어서도 큰 보탬이 될 것이다.

가. 조경수의 색채특성

조선시대의 정원은 주로 신선사상에 바탕을 둔 자연주의적·기하학적 특징이 있었는데, 자연주의적 정원은 조경 식물의 이용에 있어서 상록수보다는 낙엽활엽수를 많이 이용하여 사계의 계절감을 충분히 느낄 수 있도록 하였다. 정원용 식재 수종은 관상수종과 관상용 유실수가 비교적 많았다. 우리나라 사찰조경에 있어서도 관목류, 화목류, 유실수가 주로 식재되었으며 화목류는 붉은 적색계가 많아 화려함을 표현하는 등 사찰경내에서도 수목의 자연색을 이용하기 위한 식재가 이루어졌음을 알 수 있다.

정원수 식재 시에는 낙엽활엽수를 위주로 하여 사계절의 변화를 감상 할 수 있도록 설계 되는 것이 좋다. 그밖에 수목색채에 관련한 수목은 시각적·공간적 대상물로서, 수목에 따라 시각적으로 질이 다를 뿐만 아니라 계절에 따라서도 시각적 특성이 변화한다. 따라서 외부공간과 경관의 조성 및 기능 창출을 목적으로 하는 조경에 있어서는 수목이 지닌 건축적 기능, 공학적 기능, 기상조절기능 등이 매우 중요하다. 그러므로 조경계획과 설계, 특히 식재 설계에 있어서 이러한 기능을 고려하여 설계하는 것이 가장 기본이라 할 수 있다. 조경은 설계 시 다양한 설계요소를 미적으로 적용하는데 다양한 식물의 기능과 역할이 제대로 발휘되기 위해서는 이들 특성이 잘 반영된 수목의 선정과 배식기법 등이 동시에 고려되어야 할 것이다. 조경 수목은 우리의 생활주변에서 그들이 지닌 다양한 기능과 역할을 통해 쾌적한 환경조성에 이바지할 수 있어야 한다. 수목은 생물체로서 일반적으로 인공재료가 지닌 균일성이나 불변성이 없고 생장에 따른 풍부한 변화성을 지니고 있다. 이 때문에 식물은 인류역사와 함께 공존해 왔으며 의식주를 제공해 줄 뿐만 아니라, 식물이 지닌 독특한 선, 형, 색, 질감, 그리고 계절적인 변화를 통해 인간에게 기쁨과 즐거움, 휴식과 안정을 주는 심신수양의 대상이 되어왔다.

나. 조경수의 색채

색에 관한 여러 이론에 근거하여 조경설계를 하는데 있어 자연적인 수목의 색을 이용하면 거의 무한한 식재계획을 도출할 수 있다. 색채는 오랜 역사에 걸쳐서 우리생활과 밀접한 관련을 맺어 왔으며 색채에 의한 안정감을 주는 효과는 가장 중요한 조경적 요소이며 동시에 가장 쉽게 적극적으로 활용할 수 있는 방법 중 하나이다. 또한 경관미를 부각시킨다는 면에서 볼 때 색채가 중요한 역할을 한다.

경관구성 요소로서 수목으로부터 발현되는 가장 큰 특징은 수목고유의 시각적 특성이 계절에 따라 변화하는데 있다. 수목의 이 같은 구성은 대부분의 경관요소가 고정되고 있음에 반하여 경관에 따라 계절적 변화를 창출해낸다는 점에서 '동적 경관요소'로서 상당한 의미를 부여할 수 있다.

다. 색채특성에 따른 수목선정

우리나라에서는 낙엽 조경수들이 많이 식재되어 오고 있는데 최근에는 대부분의 중요 조경수목이 전국에서 공통적으로 식재되고 있기 때문에 지역적인 특성이 없고 획일적인 식재경향을 나타내고 있다. 그러므로 조경의 유형과 지역의 특성에 알맞은 조경수의 선택과 이를 폭넓게 이용을 할 수 있도록 유도하는 것이 바람직하다.

현재 정원, 공원, 가로수, 시청, 학교 등에 식재되어 있는 수목을 고려해 볼 때 앞으로 조경수목 식재 시 공간적·시각적 변화를 줄 수 있는 수목이 식재되어야 한다. 도시공원은 지역적 이미지에 맞는 수목을 선정하고 지역의 자생종이나 보호수종의 적극적인 도입이 이루어져야 할 것이다. 또한 교육적 효과를 위해서 유실수를 식재하는 것도 바람직하다. 지표식재는 색채 등의 높은 시각적 유인성을 갖는 수종이 바람직하다. 또한 조경수에 따라 꽃 색깔, 열매 색깔, 단풍의 색깔을 구분하여 설계해야 한다. 이제 도시도 하나의 패션 트렌드와 같이 다양하게 변화하고 있으므로 조경계획 시 조경수의 선정 또한 이러한 변화에 맞게 이루어져야 할 것이다.

조경수종의 꽃, 잎, 열매의 색 특성에 대한 자료는 식재계획의 기초가 된다. 앞으로 낙엽 조경수종은 계절에 따른 열매의 색 특성과 지속기간을 파악하여 식재계획 및 설계의 기초자료로 활용하면 조경설계의 질적 향상을 도모할 것으로 예상된다. 또한 열매의 감상 가치가 인정되는 것으로 보이는 수종은 지속적으로 선발하여 증식함으로써 식재, 배식 될 수 있도록 해야 할 것이다.

자용이주인 수종은 암, 수를 같이 식재하여 열매를 맺게 함으로서 낙엽이진 후에도 나무의 특성을 살려 감상가치를 증가시키는 것이 좋다. 열매가 흰색계인 수종과 보라색계인 수종도 열매색의 독특함 때문에 시각적 가치가 높아 식재계획에 있어서도 응용이 가능할 것으로 보인다.

공간적 범위에서 볼 때 수목은 기후적 특성에 민감하게 반응하고 환경 변화와 관련하여 유전적 특성이 발현된다. 또한 열매의 색은 세포내 색소체에 작용하는 탄수화물의 양, 토양조건, 주야간의 온도차, 습도 등이 변수로 작용하며, 착색 지속기간에 있어서도 수목의 생육상태와 일장조건 등의 영향이 크게 작용한다.

시간적 범위에서는 열매 착색 시기나 지속기간은 여러 조건에 의하여 매년 같을 수는 없지만, 다양한 수종을 대상으로 한 조사에서 수종별 열매 지속기간에 대한 기초 자료로 즉, 수종별 열매 지속기간 차이에 대한 자료는 식재 계획에 이용 할 수 있을 것으로 본다.

라. 잎의 색채

일반적으로, 침엽수와 상록 활엽수의 신록은 짙은 녹색이고, 낙엽 활엽수는 밝은 녹색이 많으나, 수종에 따라 약간의 차이가 있고, 같은 수종이라도 개체에 따라 차이가 있어 조경수 식재 후 경관을 한층 더 아름답게 연출 할 수 있다. 최근 조경시공자 뿐만 아니라 일반 소비자들도 잎의 색채에 대해 많은 관심을 기울이고 있어 식물잎 자체의 독특한 색채를 이용한 조경설계가 다양하게 이루어지고 있다. 예를 들어 특이한 수종으로 사면공간에 서로 대치되도록 배치하여 문양을 만들어서 아름답게 표현하거나 건물이나 지역의 대표성을 알리는 홍보용으로 이용하기도 한다.

마. 줄기의 색채

줄기의 색채가 뚜렷한 것도 잎의 색채와 더불어 경관에 변화와 리듬을 준다. 나무는 흔히 적갈색 또는 흑갈색의 수피를 가지고 있으나 흰색이나 청록색의 수피를 가진 것도 있다.

바. 꽃과 열매의 색채

꽃이 핀 조경 수목은 경관을 아름답게 하고 보는 사람에게 무한한 즐거움을 준다. 꽃나무를 식재할 때에는 포기마다의 꽃을 관상하는 것도 좋지만, 계절

❶ 관상산림식물류

마다의 색채 변화나 집단적인 아름다움에 중점을 두어야 한다. 한편, 가을부터 겨울에 걸쳐 열매가 아름다운 것도 꽃에 못지않게 관상가치가 매우 높다.

자연경관에 나타나는 색은 일정하지 않고 변화하는 특징이 있다. 특히 꽃 색과 잎 색 못지않게 수종마다의 열매색도 다양한데, 여름에 녹색 잎에 가려져 있다가 부분적으로 보이는 열매의 다양한 자연색은 우리마음을 항상 풍요롭게 해준다. 특히 낙엽 후에 열매가 뚜렷하게 나타나는 몇몇 수종은 열매색이 주변 상록수와 조화되어 녹색공간이 부족한 겨울철에 더욱 돋보이는 경관이 될 수 있다. 이렇게 다양한 조경수종 열매의 화려한 색은 도심 주변 경관에 변화와 리듬을 주어 시각적으로 강한 매력적 요소가 된다.

2-1-5. 향기

꽃이나 열매, 잎 등에서 풍기는 향기는 그 나무가 아름다운 경관을 조성하는 것 이외에도 후각을 향기롭게 하여 매력적이다. 꽃향기를 풍기는 나무로는 천리향, 매실나무, 수수꽃다리, 장미, 목서류 등이 있고, 열매가 향기로운 것으로는 녹나무, 모과나무, 명자나무 등을 들 수 있다. 또, 녹나무, 서양측백, 구상나무, 붓순나무, 생강나무, 월계수, 화백 등은 손가락 끝으로 잎을 비벼 보면 향긋한 냄새를 풍긴다.

한편, 자연건강 휴양요법인 삼림욕(山林浴: green shower)도 나무의 향기와 깊은 관계가 있다. 나무의 잎에서는 상쾌한 향기가 나고 인체에 약리 효과가 있는 방향성 물질인 테르펜(terpene)을 방출하는데, 편백, 화백, 서양측백, 삼나무, 측백나무, 소나무 등의 침엽수가 활엽수보다는 테르펜을 많이 방출하는 것으로 알려져 있다.

2-1-6. 질감

질감이란 물체의 외형을 보거나 만짐으로 느껴지는 감각으로, 잎이나 생김새, 착색 밀도 등은 수목의 질감을 좌우하는 요소들이다. 질감은 일반적으로 거침, 보통, 고움으로 표시된다. 벽오동나무, 칠엽수, 태산목, 팔손이나무, 플라타너스 등과 같이 질감이 거친 나무는 큰 건물이나 양식 건물에 잘 어울리며, 철쭉류, 소나무, 편백과 같은 질감이 고운 나무는 한옥이나 좁은 정원에 잘 어울린다.

2-2. 조경수의 환경

식물은 생육하기 위해 여러 가지 환경 조건을 요구하므로, 식물의 생육과 환경과는 불가분의 관계에 있다. 그러므로 조경에서 식물과 생육환경과의 관계를 충분히 이해하여야 올바른 배식계획은 물론 시공과 관리를 잘 할 수 있다.

2-2-1. 기온

가. 천연분포

자연적으로 자라고 있는 식물의 종류를 지역별로 비교해 보면 많은 차이를 보이고 있다. 이와 같이 지역에 따라 차이가 나는 이유는 기온, 강수량, 바람 등의 기후인자와 토양의 이화학적 성질, 그리고 사람이 식물에 끼친 영향 등 세 가지 요인 때문이다. 우리나라에서 식물의 천연 분포를 결정짓는 가장 주된 요인은 기후인자이며, 그 중에서도 온도조건이 식물의 천연 분포를 결정하고 있다.

식물의 천연 분포는 위도와 고도에 따라 띠 모양으로 달라지고, 수종 분포도 띠에 따라 변화한다. 이것을 산림식물대 또는 산림대라 한다. 우리나라의 산림대는 온도 요인에 의해 난대림, 온대림, 한대림으로 나누어지며, 온대림은 그 범위가 넓어 다시 남부, 중부, 북부로 나누어진다. 각 산림대별 식물의 천연 분포는 조경 수목을 식재하는데 있어서 중요한 기준이 된다.

나. 식재 분포

인위적인 식재로 이루어지는 식물의 분포 상태를 식재 분포라 한다. 식물의 식재 분포는 천연 분포보다 넓어지는 것이 보통이다. 이것은 일정 크기 이상의 수목을 식재하므로 환경 조건에 대한 적응성이 크고, 또 어느 정도의 인위적인 보호 관리가 이루어지기 때문이다. 따라서 각 산림대의 특징 수종들을 인접 산림대에 식재하면 정상적으로 성장하는 것이 많다.

2-2-2. 빛

빛은 잎의 엽록소가 탄소동화작용을 하기 위한 필수 광합성 요소로서 식물이 성장하는데 매우 중요한 요소이다. 나무는 종류에 따라 빛의 요구량이 다르고, 일반적으로 어렸을 때는 수종 고유의 특성에 따라 음수와 양수로 분류된다. 음수는 약한 빛에서도 비교적 좋은 생육을 하는 나무를 말하며, 양수는 충분한 빛을 받아야 좋은 생육을 하는 나무를 말한다. 그리고 그 중간의 성질을 가진 나무를 중용수라 한다. 땅이 건조하고 기온이 낮은 곳에서는 어느 수종이든

❶ 관상산림식물류

대체로 양성을 띠게 된다. 그러나 음수도 대략 10년생이 넘으면 햇빛을 좋아하고, 충분한 빛을 받아야 좋은 생장을 할 수 있다.

2-2-3. 바람

가. 수림대와 바람

심하게 부는 바람은 식물의 생리활동을 방해하여 생장량 감소는 물론 인간의 주거환경에도 큰 영향을 준다. 그러므로 바람이 많이 부는 농경지나 바닷가 또는 집들레에는 수림대를 조성하여 방풍림을 만든다. 방풍림은 바람의 속도를 감소시키고 찬바람을 막아 농작물의 수확량을 증가시킨다. 또한 바닷가의 염분이나 모래의 비산을 막고, 마을 경관을 향상시키는 구실을 한다. 수림대의 구조는 수고를 높게 하고, 너비를 넓게 해야 효과가 크다.

나. 수목의 내풍성

나무가 바람에 견디는 성질은 수종에 따라 각기 다르다. 천근성 수종은 심근성 수종에 비해 바람에 쓰러지기 쉽고, 생장 속도가 빠른 수종은 생장 속도가 늦은 수종에 비해 재질이 약하므로 줄기와 가지가 잘 부러진다.

2-2-4. 수분

가. 식물 생육과 수분

장수에 의해 공급된 물을 땅속에 오래 간직한다는 것은 식물의 생장을 돕는데 매우 중요한 일이다. 땅속에 가는 흙이 많고 낙엽 등 유기 물질이 많은 토양일수록 수분을 오래 간직할 수 있다.

나. 지하수위

지하수위가 높고 낮음에 따라 식물의 생장이 다르게 나타난다. 지하수위가 높은 곳에 식물을 식재할 경우에는 배수시설을 설치하거나, 복토한 후에 식재할 경우 좋은 생육을 보인다.

2-2-5. 토양

조경수의 생육에 있어서 토양은 모든 환경 조건 중 가장 중요한 요소인데, 식재가 잘되고 못되고는 토양에 달려 있다고 볼 수 있다. 그러므로 토양의 각종 성질과 식물의 생육과의 관계를 충분히 이해한 뒤, 식재를 계획하고 설계하는 것이 바람직하다.

가. 토양 단면

식재지의 지반은 인위적으로 조성되는 경우가 많으며, 자연그대로의 조성은 매우 드물지만, 식재 지반으로서 토양을 볼 때에는 자연그대로의 토양 단면을 이해해야 올바른 식재를 할 수 있다. 자연 상태의 산림 토양을 수직방향으로 파 내려가면 맨 위에서 유기물이 쌓인 유기물 층이 나타나고, 그 아래로 표층, 하층, 기층, 기암이 나온다.

뿌리를 깊게 뻗는 수종은 기층과 기암의 틈 사이로 뿌리를 뻗는다. 그러나 일반수목의 뿌리는 표층과 하층에서 주로 발달하고, 특히 표층에 많다. 심근성 수종이라도 양분을 흡수하는 세근은 표층에 집중되어 있다.

나. 토성

토양은 광물질과 공기 및 수분으로 구분되어 있다. 이 세 가지 부분의 조성을 토양의 이학적 조성이라 하며, 일반적으로 용적 비율로 나타낸다. 식물의 생육에 알맞은 토양의 용적 비율은 광물질이 45%, 유기질 5%, 공기 20%, 수분이 30%이다.

토양은 토양 입자의 굵기와 그것이 함유되는 비율에 따라 토성이 구분되며 일반적으로 식토, 식양토, 양토, 사양토, 사토, 사력지로 분류된다. 이 중에서 수목의 생육에 알맞은 토양은 식양토와 양토 및 사양토이다.

다. 토양 양분

식물의 생육에 필요한 원소는 열여섯 가지이다. 이 중에서 질소, 인산, 칼슘, 유황, 마그네슘, 칼륨, 탄소, 수소, 산소는 식물이 많이 요구하는 다량 원소이고, 철, 망간, 구리, 아연, 붕소, 몰리브덴, 염소는 매우 적은 양이 요구되는 미량 원소이다.

일반적으로, 절토나 성토한 지반은 토양 양분이 크게 부족하다. 이러한 곳에 식물을 식재하고자 할 때에는 밭 흙과 같은 비옥한 토양으로 객토하거나 요구량이 높은 질소, 인산, 칼륨의 세 가지 원소를 비료로서 보급할 필요가 있다.

라. 식재 지반의 조성

1) 토양개량

조경 수목의 식재는 자연 그대로의 토양을 가진 곳에서 이루어지는 일은 거의 없고, 대부분 절토나 성토와 같은 인위적인 영향을 가한 지반에서 이루어진다.

● 관상산림식물류

이와 같이, 식물의 생육에 적합하지 않은 토양은 그 물리적, 화학적 성질을 개선한 다음 수목을 식재하여야 한다. 즉, 식토에는 모래를, 사토 또는 사력지는 점토 등을 넣어 물리적 성질을 개선해 주어야 하며, PH 4.0 이하의 강산성 토양은 탄산석회나 소석회를 넣어 토양 산도를 높여 주어야 한다.

한편, 지력이 낮은 척박지는 지력을 높이기 위한 수단으로서 퇴비를 넣거나 콩과식물과 같은 비료식물을 식재하기도 한다.

2) 식재에 필요한 토심

식재할 경우 토심이 충분하지 않으면 식물의 생육에 지장을 주게 된다. 특히, 옥상이나 지하 구조물 등의 인공 지반위에 식재하는 경우에는 식물 생육상 필요로 하는 최소한의 토심이 확보되어야 한다. 식재상 토양 단면은 자연상태 그대로의 산림 토양 단면과 같은 것이 가장 이상적이다.

한편, 나무가 뿌리를 뺏는 상태는 수종에 따라 다르며, 일반적으로 뿌리가 깊게 뺏는 것을 심근성 수종이라 하고, 얇게 뺏는 것을 천근성 수종이라 한다. 심근성 수종은 토양층이 깊은 곳에 식재하여야 한다. 또, 교목은 이식할 때 관목류에 비해 뿌리 분을 크게 붙여야 하므로 자연적으로 식재장소의 토심이 깊어야 한다.

3) 표토의 보존

조경을 해야 하는 장소는 흔히 표토가 제거되거나 깊이 매몰되어 있는 경우가 많으므로, 나무를 식재하는데 적합한 토양이 확보되지 않는 경우가 많다. 그러므로 유기질이 많이 함유된 비옥한 기존의 표토를 미리 긁어모아 두었다가 식재할 때에 적절히 사용하는 것이 바람직하다.

3. 조경수 종자번식

3-1. 번식 방법

어떤 식물이라도 한정된 생존기간이 있으므로 각기 종족의 번영과 후계자를 양성하기 위하여 번식을 도모한다. 번식법으로는 식물자체가 세대를 바꾸는 동안에 생식세포에 의한 결과, 종자라는 형태로서 그 일부를 분립시킬 수 있는 유성생식과 식물체 종자외의 일부분으로부터 한 개체를 분립 양성하는 것을 무성번식이라고 한다.

3-1-1. 유성 번식법

암수 양 배우자의 합체를 통하여 새로운 개체의 증식을 도모하는 방법이며, 암수 배우자의 합체물을 보통 종자라 하며, 실생 번식은 여기에 속한다.

3-1-2. 무성 번식법

식물의 영양 기관인 가지, 잎, 뿌리 등의 일부분을 모체로부터 분리하여 새로운 개체를 독립시키는 방법이다. 이러한 방법으로 번식시킨 식물은 모체의 유전력을 이어 받는다.

3-2. 종자 채취

3-2-1. 종자 채취시기 및 모수의 선정

종자의 채취는 수종마다 시기가 다르므로 시기를 잘 맞추어야 하고 종자의 품질은 모수의 유전형질에 크게 좌우되므로 우량모수에서 채취해야 된다. 우량한 종자란 좋은 유전적 형질을 가지며 험잡물이 없어야 하고, 신선하여 발아력이 높으며 씨앗이 충실하고 크기가 고른 것이어야 한다.

3-2-2. 채종방법

가. 장대 따기

밤나무, 참나무류 등과 같이 종자가 잘 떨어지는 나무는 긴 막대기로 털어서 떨어진 것을 주워 모은다.

나. 훑어 따기

편백, 느티나무, 느릅나무, 자작나무, 거제수 등의 수종과 같이 가지에 모여서 달린 것은 날개로 따는 것 보다는 손으로 훑어서 따는 것이 효과적이다.

다. 송이 따기

소나무, 잣나무, 전나무, 분비나무 등 송이가 잘 떨어지지 않는 수종은 전정가위, 고절가위, 고절낫 등으로 송이채 따야 하며 단풍나무류, 물푸레나무, 오동나무 등도 종자가 모여 달리기 때문에 송이채 따는 것이 능률적이다.

라. 기타 방법

종자채취시기에 간벌 대상목을 벌채하여 채취하고 가지가 너무 많아서 가지 치기를 할 필요가 있을 때는 종자가 많이 달린 가지를 자르는 방법도 있다.

❶ 관상산림식물류

또한 밤나무, 상수리나무, 호도나무, 칠엽수 등의 대립종자는 자연 낙하된 종실을 주워 모으며 나무망치 나무막대기 등으로 나무줄기를 충격하여 종실을 떨어지게 하는 방법도 있으나 나무줄기를 상하게 할 수 있으므로 주의하여야 한다.

3-2-3. 종자의 분류

종자의 분류는 종자의 크기, 양묘시업의 취급방법, 종자의 성분, 발아력 등으로 분류한다.

가. 종자크기에 의한 분류

- 1) 대립종자 : 밤나무, 굴참나무, 호도, 은행나무 등 1ℓ당 1,000립 이하의 큰 종자
- 2) 중립종자 : 잣나무, 백합나무, 피나무 등 1ℓ당 1,000~3,000립 크기의 종자
- 3) 소립종자 : 소나무, 전나무, 느티나무 등 1ℓ당 3,000~100,000립 정도의 종자
- 4) 세립종자 : 철쭉, 자작나무, 삼나무, 편백 등 1ℓ당 10만립 이상 되는 종자

나. 양묘시업상의 분류

- 1) 진정(眞正) 종자 : 소나무, 전나무, 낙엽송 등의 구과(毬果)나 아까시나무, 자귀나무 등의 협과 등과 같이, 건조하면 탈각이 잘되는 종자
- 2) 건과(乾果) 종자 : 참나무속, 개암나무속의 견과(堅果), 단풍나무류, 물푸레나무류 등의 익과(翼果) 등과 같이 과피(果皮)를 벗기지 않고 그대로 파종하거나 날개 등을 제거하고 씨 뿌림 하는 종자

다. 종자성분에 의한 분류

- 1) 유지(油脂) 종자 : 동백나무, 유동나무, 사람주나무, 비자나무등과 같이 지방질(脂肪質)이 많은 종자
- 2) 단백질(蛋白質) 종자 : 호도나무, 가래나무와 같이 단백질이 많은 종자
- 3) 전분(澱分) 종자 : 밤나무, 상수리나무 등 탄수화물이 많은 종자

라. 발아력에 의한 분류

- 1) 발아가 잘 되는 종자 : 소나무, 낙엽송, 자작나무, 물감나무 등과 같이 발아촉진처리(發芽促進處理)를 하지 않아도 발아가 잘되는 종자
- 2) 발아가 잘 안되는 종자 : 잣나무, 향나무, 주목, 옷나무, 헛개나무, 복자기 나무 등과 같이 발아촉진처리를 해야 발아되는 종자

3-2-4. 종자 조제

종자를 채취하면 순정종자만을 추출해야 한다. 구과는 가급적 음지에서 말린다. 회양목 같은 경우 여름철 높은 열에 의하여 활력을 잃을 수 있다. 목련 및 은행나무는 음지에 깔아놓고 수시로 물을 주면 과육이 분해되어 흐물흐물할 때 물에 넣고 비벼 과육을 제거하여 종자를 추출한다. 단풍나무와 같은 종자는 채취 즉시 햇빛에 약간만 말려 종자의 날개를 비벼 제거한 후 즉시 음지에 보관한다. 종자를 어떻게 추출하느냐 하는 문제는 그 종자의 형태가 육질로 되어 있느냐 구과 형태로 되어있느냐에 따라 선택한다.

3-2-5. 종자 정선

종자를 추출하여 순정 종자만을 골라내는 것이 과종량, 과중면적, 발아율 예측 등에 도움이 되므로 반드시 죽정이를 비롯한 이물질들을 골라내는 것이 필수적이다. 종자의 정선 방법은 여러 가지가 있으나 가장 보편적으로 이용되고 편리한 방법이 수선법이다. 즉, 어느 정도 건조시킨 종자를 물에 담가 뜨는 종자나 헝겍물은 전부 건져내고 물에 가라앉은 종자의 배가 완전히 성숙된 종자만을 선별하여 종자를 보관 하거나 매장한다. 풍선법은 바람에 종자를 노출시켜 죽정이나 헝겍물을 가려내는 방법으로 종자량이 많을 때 효율적이다.

3-2-6. 종자 보관

정선된 종자는 곧바로 노천매장을 한다. 종자 보관은 장소가 가장 중요한데 이는 바람이 잘 통하는 음지가 좋으며 더 좋은 방법은 냉장창고를 이용하는 것이 가장 바람직하다. 종자는 얼리는 것보다 4℃이하의 냉장보관하면 좋다. 벚나무 종자는 의외로 까다로워 이러한 방법으로 보관하였다가 파종하면 실패가 없다. 종자 보관에서 가장 중요한 원리는 종자의 배가 마르지 않도록 음지에 보관하는 것과 곰팡이의 침입을 막기 위해 통풍이 잘 통하는 곳을 택하는 것이다.

3-3. 종자 발아촉진

종자의 발아촉진 처리는 그 휴면형태에 따라 정한다. 두껍거나 굳고 건조한 종피를 가진 종자는 가상처리나 농황산처리 등을 하여 종피를 연하게 하고, 종피가 얇은 종자는 침수처리를 한다. 또한 장기 저장된 종자는 당해년도

❶ 관상산림식물류

종자에 비해 일반적으로 발아가 늦으므로 발아 촉진 처리를 실시 한 후에 사용하는 것이 좋다. 발아촉진 방법으로는 침수법, 저온처리법, 고온처리법, 유산자리법, 부숙매장법, 가상처리법, 노천매장법 등이 있다.

3-3-1. 침수법

가. 냉수 침적

싹트기 쉬운 종자들은 파종하기 1~5일간 냉수에 담가서 물을 충분히 흡수시킨 후 파종하면 일제히 발아된다. 사용되는 물은 깨끗한 물을 택하고 흐르는 물이면 더욱 좋다. 불결하고 고인 물에 장시간 담그면 오히려 활력을 잃게 되므로 주의해야 한다. 보통 종자는 양과저장에 사용되는 망에 넣어 흐르는 물에 담근다.

나. 온탕 침적

냉수에 담가서 효과가 없을 때 40~50℃의 더운물에 1~5일간 담근 후 파종한다. 특히 아카시나무는 80~90℃의 더운물에 종자를 넣고 휘저어 주고 물이 식은 상태에서 1일간 담근 후 파종하면 효과가 있다.

3-3-2. 재워 묻기

종자파종 수일 전 종자와 젖은 모래를 1:3의 비율로 섞어 이것을 양지바르고 평평한 땅위에 15cm 가량의 두께로 펴고 가마니를 덮은 후 온열이 밖으로 새지 못하게 비닐로 덮어씌운다. 때때로 더운물을 부어 온도를 높여주면 종자에 수분이 흡수되어 불어난다.

3-3-3. 탈랍법

종피의 표면이 옷나무처럼 밀로 덮여서 발아가 곤란한 수종에 적용되며 다음과 같은 방법이 있다.

가. 잿물 처리법

재(목회) 3ℓ와 물 10ℓ를 섞어 끓여 만든 잿물에 75℃로 5분간 담근 후 휘저어 물에 씻은 후 다시 70℃의 잿물에 5분간 담갔다가 물에 씻어 그늘에 말린다. 잿물 대신에 양잿물을 사용하는 수도 있는데 수종에 따라 처리 양과 시간이 달라질 수 있다.

나. 농유산 처리법

60% 이상의 농유산에 5분 내지 1시간 담가 자주 휘저어 처리한 후 건져서 완전히 씻어내고 2~3일간 물에 담근 다음 그늘에 말린다. 이때 용기는 유리 그릇이나 질그릇을 사용하며 금속그릇을 사용해서는 안 되고 취급에 주의가 필요하다. 수세가 불완전하여 종피에 약 액이 부착되어 있으면 활력을 떨어뜨리고 처리가 부족한 경우에는 종피의 윤기가 그대로 남아있어 좋지 않다. 농유산을 지나치게 처리한 것은 깊게 파이거나 배유가 보이기도 하므로 주의 한다.

3-3-4. 저온 처리법

발아가 곤란한 수종을 4~5분간 물에 침적하여 흡수시킨 후 이것을 젖은 모래와 섞어서 2~5℃의 저온에 15~20일간 보관하거나 1~3℃의 얼음 속에 4~5일간 담가두면 노천매장과 비슷한 효과를 얻을 수 있다. 냉장시설이 되어 있을 경우에는 1~4개월간 0~5℃의 저온에 충분한 공기와 수분을 공급하여 주면서 처리하면 상당한 효과를 볼 수 있다.

3-4. 종자 저장

종자 저장은 종자의 활력을 잃지 않고 오랫동안 보관하는 방법을 말한다.

3-4-1. 건조저장(기건저장)

종자를 건조시켜 용기나 포대에 담아 통풍이 잘 되는 실내에 두었다가 다음해 봄에 파종하는 방법을 말한다. 특히 쥐의 피해를 주의해야 하며 회화나무, 두충나무, 느티나무, 침엽수(잣나무류 제외), 철쭉류, 메타세쿼이아, 등나무, 무궁화, 박태기나무, 배롱나무 등이 이에 속한다.

3-4-2. 밀봉저장

드럼통, 양철통 같은 용기에 생석회 또는 숯을 건조제로 하여 종자와 섞이지 않도록 분리하여 넣고, 용기의 입구를 파라핀으로 봉하여 공기가 통하지 못하도록 한다. 밀봉저장법은 이와 같이 밀봉된 종자를 깊은 토굴이나 냉장실에 저장하였다가 종자가 흉년인 해에 꺼내어 파종하는 방법이다. 토굴을 이용하는 경우에는 온도가 낮은 곳일수록 좋다. 밀봉저장에서 중요한 사항은 종자를 완전히 건조시켜 넣어야 하며 통에 종자를 넣는 날도 대기의 공중습도가 낮은 날을 선택하여 실시한다.

❶ 관상산림식물류

종자가 완전히 건조되지 못하면 용기 안에서 부패되어 발아력을 상실하므로 좋은 활력을 기대할 수 없다. 이는 종자가 매년 풍년이 아니고 해거리를 하므로 그 주기성이 여러 해인 수목 종자에 한하여 흉년을 대비하기 위한 수단으로 이용된다. 이에 해당하는 종자는 종자의 배가 완전히 말라도 발아에 지장이 없는 수종의 종자로서 건조저장 하는 종자에 통용된다. 이 방법에 의하여 저장조건에 맞게 저장해 두면 소나무 종자와 같은 경우 10년까지도 종자의 활력을 잃지 않고 저장할 수 있다.

3-4-3. 건사저장

단지나 유리용기 속에 마른 모래와 종자를 섞어 보관해 두는 방법으로 종자의 배가 너무 마르면 발아되지 않는 참나무류의 종자에 실시한다.

3-4-4. 노천매장

종자는 가을에 채종 즉시 파종하여야 효율적인데, 가을에 하지 않고 봄에 파종하는 이유는 가을에 파종하면 서릿발에 의하여 종자가 노출되어 쥐와 조류 등의 식해를 방지하기 위함이다. 주목, 향나무, 모감주나무, 노각나무 등의 2년차 발아종자는 종자 채취 후 다음해 봄에 파종하여도 종자의 일부만 발아되므로 묘포의 관리 상 봄 파종을 하게 되는 것이다.

저장할 장소는 배수가 잘되고 양지 바른 곳을 택하여 60~70cm의 깊이로 파내고 바닥에는 잡석이나 자갈을 깔 후 나무상자를 놓는다. 상자 밑면에는 왕사를 약간 깔고 종자와 종자의 2배 이상의 세사를 혼합하여 상자 안에 넣은 후, 윗면에 철망을 덮는다. 철망 위에는 다시 왕사를 약 10cm 덮고 그 위에 짚이나 검불을 덮어 눈과 빗물이 저절로 스며들게 한다. 건조하면 인위적으로 관수하여 수분을 보충해야 하며 매장 전에 종자를 1일간 침수 한 후 처리하는 것이 좋다.

종자 량이 극히 소량일 때는 모래와 섞은 종자를 화분 또는 면대에 넣어 매장하기도 한다. 이 매장 법은 종자가 가을에 낙하하여 자연 월동하는 조건을 인공적으로 처리하는 것으로 매우 효과를 볼 수 있다.

3-5. 종자 파종시기

파종 시기는 종자에 따라 다르지만 대부분 봄에 땅이 녹는 즉시 파종한다. 파종시기가 늦으면 매장된 종자가 저장한 곳에서 발아가 시작되어 묘목 수득율이 낮아지며 가뭄피해를 받을 수 있다. 회양목 종자는 7월 중순에

채취하여 8월에 파종하는 것으로 되어 있으나 너무 일찍 파종하면 다음해 봄에 발아가 빨리 시작되어 늦서리의 피해를 받을 우려가 있으므로 9월 초 순경에 파종하는 것이 좋다.

3-5-1. 파종장소

파종장소는 배수가 잘 되고 서북쪽이 막힌 남향의 지형으로 햇빛이 잘 들고 배수가 잘 되는 양토나 식양토가 좋다. 발아 시 입고병과 관계가 없는 느티나무, 벚나무, 회화나무 등의 활엽수는 파종 전해에 기비로 유기질 비료를 많이 넣고 경운하여 두었다가 파종하면 튼튼한 묘목을 얻을 수 있다. 침엽수류는 잡초가 적게 발생하는 곳으로 비옥도가 낮은 곳을 택하여 파종하여야 입고병의 피해와 제초 경비를 줄일 수 있다.

3-6. 파종 작업

3-6-1. 배수

식물의 성장 과정에서 배수가 잘되어야 묘목이 잘 자랄 수 있으므로 식재지 선정을 특별히 고려해야 한다.

3-6-2. 로타리 작업

흙 입자가 고와야 종자의 발아가 잘되고 성장도 좋아지고, 땅강아지나 굼벵이를 방제해야 하므로 살충제, 토양소독제와 퇴비를 충분히 넣고 경운기나 트랙터를 이용하여 땅을 깊게 갈아준다.

3-6-3. 파종상 만들기

파종상의 길이는 보통 20m로 하고 제초작업이 용이하도록 폭이 1m로 한다. 고랑의 너비는 30~50cm정도, 고랑의 깊이는 배수의 정도에 따라 8~10cm 가량 하는데, 건조지는 낮추고 배수가 불량한 장소는 다소 높게 한다.

3-6-4. 종자 뿌리기

호도나무, 밤나무와 같은 대립종자의 파종은 손으로 하나씩 점뿌림하고, 중간정도 크기의 종자는 줄뿌림(조파), 소립종자는 흩어 뿌리는 산파, 세립종자는 모래와 섞어 흩어 뿌림을 한다. 뿌리는 종자의 양은 1㎡당 세워야 할 묘목의 숫자와 종자의 효율을 계산하여 결정한다.

3-6-5. 흙덮기

씨앗을 뿌린 후 덮는 흙의 두께는 대략 종자 직경의 2~3배로 하는 것이 적당하다. 대·중립종자의 복토 두께는 1.5~2cm 정도면 알맞다. 흙을 덮는 방법은 사방 1cm의체를 이용하여 부드러운 흙을 쳐서 덮어준다. 종자와 흙 입자가 잘 밀착되어야 발아가 잘 되므로 가벼운 롤러로 파종상 위를 2회 정도 굴러 흙을 진압하거나 물주기를 하면 좋다.

3-6-6. 짚 덮기

짚 덮기는 파종 후 비가 내리면 흙이 패여 묘목의 기공을 막아 생리장애를 일으키는 것을 막고 토양수분이 유지되도록 도와준다. 짚 덮는 두께는 가뭄이 예상되는 경우에는 두껍게 깔아주고, 수분이 충분히 유지될 수 있는 조건이면 얇게 덮어 준다. 일기는 예측하기 어려우므로 보통 파종상의 지면이 안보일 정도로 덮는 것이 일반적이다. 짚을 덮은 후에 딱정벌레나 땅강아지들이 모여 들어 벚짚을 썰어 놓거나 토양속의 종자를 지표면으로 끄집어내므로 이를 방지하기 위해 토양살충제를 뿌려 준다. 벚짚이 바람이 날리지 않도록 파종상 양쪽에 새끼줄이나 나이론 줄로 고정시켜주면 좋다.

3-6-7. 파종 후의 상 관리

파종 후 수중에 따라 발아가 시작되는 시기가 다르므로 항시 관찰하여 묘목이 지면으로 돋기 시작하면 짚을 걷어준다. 짚 걷기는 1회에 완전히 끝내지 말고 2~3회에 걸쳐 걷어 주는 것이 좋다. 발아가 완전하지 못한 상태에서 짚 걷기를 하면 건조의 피해가 있을 수 있고, 짚 걷기가 늦어지면 묘목이 웃자라 서리의 피해나 자연재해에 취약하여 적응력이 떨어지기 때문이다. 그러므로 발아가 시작되면 서서히 어린묘를 경화시켜 주어야 한다.

짚 걷기가 끝나면 묘목 생산 중 가장 까다로운 제조작업이 시작된다. 어린 묘에 제조제나 발아억제제를 사용하면 토양이 거칠어져 유기물의 분해가 잘되지 않고 가뭄을 타게 되므로 사용을 하지 않는 것이 좋다. 김매기 작업은 침엽수의 경우 8~9회, 활엽수의 경우 5~6회 정도 실시하며 묘목이 돋어나기 전, 후 풀을 뽑을 때 묘목도 함께 뽑히므로 초반에는 제조횟수를 늘린다.

3-6-8. 판갈이 작업

판갈이 작업을 하는 목적은 묘목이 햇빛을 골고루 받을 수 있는 공간을 확보함으로써 튼튼한 생장을 유도하고 잔뿌리 발달을 유도시켜 정식할 때 활착률을 높이기 위함이다. 일반적으로 침엽수는 1~2년생, 활엽수는 1년생 묘에 대해 판갈이를 해준다.

가. 판갈이 준비

판갈이 작업에서의 중요한 점은 판갈이 할 묘목을 식재하기 전에 퇴비를 넣고 경운을 해줘야 한다. 판갈이 작업 시 거름을 넣고 식재하면 뿌리가 거름에 직접 닿게 되어 거름의 해를 받을 수 있으므로 활착에 문제가 될 수 있다.

나. 판갈이 시기

판갈이 작업은 얼었던 토양이 풀리면 서둘러 작업준비를 실시한다. 작업시기가 늦으면 늦을수록 상대적으로 활착률이 떨어지므로 3월 중으로는 작업을 완료하는 것이 좋다.

다. 판갈이 작업요령

묘목 중에서 규격이 작은 묘는 공간이 넓은 고랑 쪽에 식재하고, 규격이 큰 묘는 파종상 안쪽으로 식재한다. 묘목 식재 후에 잘 식재 되었는지 여부를 확인하려면 식재된 묘목을 당겨보아 손쉽게 뽑히면 밟기가 잘못된 것이므로 다시 밟아 어느 정도 힘을 가하여도 뽑히지 않도록 한다. 여건이 허락한다면 충분한 관수를 해주는 것이 활착에 도움이 될 수 있다.

4. 조경수의 접목

서로 분리된 식물체를 조직적으로 연결시켜 생리적 공동체가 되게 하는 것을 접목이라고 하며, 연결부위에 목부와 사부사이에 있는 형성층을 서로 맞대어 준다. 뿌리가 있는 부분을 대목, 대목에 붙일 부분을 접수라고 하며 접수와 대목의 조직이 서로 유착하여 생장을 지속하는 것을 활착이라 한다. 활착한 뒤 발육을 지속할 경우 접목친화라고 하며 접목친화력은 유전적 유연관계가 가까울수록 높다.

4-1. 접목 생리

식물의 번식은 유성생식과 무성생식으로 나누는데, 유성생식이란 두 개의 다른 성세포가 합쳐서 새로운 식물이 생기게 되는 것이며, 종자에 의하여 번식이 된다. 무성생식이란 단순히 양친 식물로부터 세포가 분리되어 독립 생활을 하는 개체로 발달된다. 유전적인 형질을 유지하기 위해서는 반드시 무성생식으로 번식되어야 한다.

4-1-1. 접목의 장단점

접목은 모수가 가지고 있는 유전적 형질을 완전히 이어받을 수 있고 개화 결실을 촉진시킨다. 실생묘는 결실하기까지 대체로 6~7년이 소요되지만 접목묘는 3~4년 만에 개화 결실이 이뤄진다. 또한 같은 품질을 가진 묘목을 한 번에 다수 번식시킬 수 있는 장점이 있다.

병충해 등 재해에 약한 수종을 저항성이 강한 대목에 접목하여 저항성을 높일 수 있다. 그러나 접목은 기술습득이 어려우며, 작업의 숙련도가 요구된다. 또한 각 수종별로 접목시기 요령 등을 파악하는데 많은 노력이 필요하다.

4-1-2. 식물종과 유합 관계

접목의 난이도는 식물 종에 따라 많은 차이를 보인다. 수지, 탄닌을 많이 함유하는 수종이나 도관 및 가도관이 너무 가는 수종은 유합이 잘되지 않고, 인피조직이 잘 발달하는 수종이나 부정아, 맹아의 발생이 왕성한 수종은 활착이 잘 된다.

접목은 식물체에 서로 상처를 주어서 접착시키려는 일종의 외과수술적인 방법이므로 접목의 핵심은 식물에 상처를 적게 주면서 신속히 유합해야 한다는 것이다. 그러므로 접목용 칼날은 예리하여야 하며 깎는 면이 평면이 되도록 하여 서로가 잘 밀착하도록 관리 한다.

접목 후 조직의 분열과 재생은 온도와 밀접한 관계가 있으나 빛이 유합에 미치는 직접적인 영향은 없는 것으로 보인다. 그러나 광선과 온도는 밀접하므로 융합이 잘 되는 시기를 택하고 좋은 환경을 만들어주어야 할 것이다.

4-2. 대목과 접수와의 관계

대목은 새로운 식물체의 부양과 지탱을 하여야 하므로 적합여부는 품질에 직접 관계되기 때문에 대목의 선택은 신중히 결정되어야 한다. 대목의 조건으로는 상호 친화성이 있어야 하며, 접수의 특성을 완전히 발휘시킬 수 있어야 함은 물론 근부의 발육이 왕성해야 한다. 또한 그 지방의 풍토에 적합해야 하고 쉽게 구할 수 있으며 병충해에 대한 저항력이 강해야 한다.

대목양성으로 실생법, 취목법, 삽목법이 있다. 실생 대목은 각각의 유전적 형질이 고르지 못하므로 접목 후의 묘목이 고르지 못한 폐단이 있고, 무성 번식한 대목은 유전적 형질이 균일하므로 묘목의 성질이 일정하다. 실생묘는 심근성이며 건조 풍해에 대한 저항력이 강하고 수명이 긴 반면에 삽목묘는 일반적으로 뿌리가 짧고, 풍해에 약하며 대개 수명이 길지 못하다. 두 방법 모두 장단점이 있으므로 재배목적에 맞게 대목을 선정하여야 할 것이다.

4-2-1. 대목의 선정

접목의 활착면만 고려한다면 가급적 수령이 어려 세포분열이 왕성한 것이 좋으나, 작업 능률이 떨어지는 면이 있다. 대체적으로 활착률과 생육상태는 대목의 크기에 정비례한다. 일반적으로 접목묘의 대목을 양성할 경우는 1~2년생의 실생묘나 삽목묘를 사용하며, 지체부의 지름이 0.5~1.0cm로 연필 굵기 정도가 적당하다. 만일 노목의 갱신목적이란 수세가 왕성하고 가지의 굵기가 5~10cm 정도가 알맞다.

삽수가 다듬어 진 뒤에는 발근 촉진제를 사용하거나 맑은 물에 담귀 수분 흡수가 충분히 되면, 배수가 좋고 보수력이 있는 사질양토에 삽목하여 발근을 촉진시킨다.

4-2-2. 접수의 선정

접수는 모수의 형질을 물려받으므로 대목보다도 더욱 신중히 선택되어야 한다. 모수는 번식하려는 품종의 성질을 완전히 발휘할 수 있는 개체이어야 한다. 우량한 접수의 구비 조건으로 우량 품종의 특성을 정확히 구비하고 내부영양이 충실하며 약한 도장지, 결과지, 이병지가 아니어야 한다. 보통 10년생 전후의 건전하고 채광 통풍이 잘 되는 곳에 위치한 수목을 선택하며, 착색이 충실하고 왕성한 생육을 한 전 년생 가지의 중간 부를 채취한다.

4-2-3. 접수의 채취

접목은 발육을 시작하기 전 휴면중인 접수가 활착률이 높기 때문에 2월 중·하순에 채취하는 것이 일반적이며 수종에 따라 적당한 시기를 정한다. 밤나무, 호도나무는 발아 1개월 전, 상록활엽수는 3월 하순에 채취하여 단기간 저장한다. 매실나무의 경우 접수를 장기간 저장하면 활착률이 떨어진다.

4-2-4. 접수의 저장

접수의 저장은 대목과 접수와의 생리조절을 통해 활착률을 높이기 위함이다. 접수의 생육요구 기온 보다 낮은 5℃ 이하의 직사광선이 닿지 않는 장소에 30~40분으로 단을 묶어서 저장한다. 이때, 습도는 70% 전후로 유지해 준다. 저장한 접수를 운반할 경우 접수가 건조하지 않도록 포장과 취급에 유의하고, 접목 시에도 상자에 넣어 사용할 분량만 수시로 꺼내어 사용한다.

4-2-5. 접목의 시기

접목에 적당한 시기는 식물의 종류와 지역, 기후, 접목방법에 따라 다르다. 가지접의 경우 세포분열이 왕성한 봄철 즉 수액의 유동이 시작할 때로, 뿌리의 근압이 최고에 달하고, 수피가 쉽사리 벗겨지는 시기이다.

접목을 할 때는 날씨가 흐리고, 바람이 없는 날을 택하여 아침 일찍부터 오전 중으로 작업하며 바람이 센 날은 접수, 대목 등이 건조하기 쉬우므로 피하는 것이 좋다.

4-3. 접목용구

4-3-1. 접목 칼

질이 좋고 단단한 강철로 칼날이 예리하여 절단면이 깨끗해야 한다. 크기는 전체의 길이가 15cm~18cm, 칼날의 길이 6cm 정도가 표준이고 12cm 전후이며, 칼자루가 있어야 좋다.

4-3-2. 전정가위와 톱

전정가위는 접수 대목의 절단에 필요하고, 톱은 전정가위로 절단하기 곤란한 부분에 사용되며 톱날이 작은 것을 택한다.

4-3-3. 결속용 재료

접착시킨 대목과 접수의 면이 서로 잘 접하도록 고정하기 위하여 결박하는 끈으로 건조와 습기에 따라서 신축하지 않는 성질을 가지며, 탄력성이 있어 사용이 편리하여야 한다. 비닐테이프는 폭이 2.5cm, 두께 0.03mm를 사용한다.

4-4. 접목방법

접목의 성공요인은 대목과 접수의 형성층을 서로 일치시키고 대목과 접수가 서로 분리되지 않도록 결박하고, 부위가 건조하지 않고 빗물이 스며들지 않도록 감아주어야 활착이 잘 된다.

결박순서는 접목부의 아래쪽에서 위로 감아올리거나 그와 반대로 위에서 아래로 감아 내리는 방법이 있다. 접착부가 움직이지 않도록 하며 중앙부로부터 상하로 결박하는 것이 편리하고 활착이 확실하다. 하부로부터 상부로 감아올릴 때는 접수가 위로 이동하기 쉽고, 그와 반대일 경우는 하부에 공간이 생기기 쉽다.

결박의 정도와 강도는 수종에 따라서 다르게 조절해야 한다. 초본류는 끈으로 감고, 생육이 왕성하고 수액이 많은 장미, 복숭아, 배나무 등은 좀 느슨하게 하며, 목질부나 껍질이 강한 나무는 약간 단단하게 묶어준다. 접목 후 시술한 부분에서 수액이 증산하는 것을 막고 빗물이 스며들어가는 것을 방지하기 위하여 발코트, 톱신페스트, 밀납 등을 발라 준다.

4-5. 접목의 종류

접목하는 장소에 따라 대목이 식재되어있는 곳에서 접목하는 거접과 대목을 굴취여 접목 후 다시 식재하는 양접이 있는데 접목이 잘되는 수종은 양접을 해도 활착이 무난하다. 접목시기에 따라 접순이 자라고 있는 시기에 하는 발육접과 접순의 생장이 멈춘 휴면접이 있고 대목의 위치에 따라 높은 곳에 하는 고접, 10~20cm 높이에 하는 보통접, 낮게 하는 저접으로 나눈다. 대목을 자른 부위에 접목하는 것을 절접이라 한다. 대목을 자르지 않고 나무의 옆면에 붙이는 것을 복접, 뿌리에 접목하는 것을 뿌리접이라고 한다. 그 외 여러 가지 접목방법이 있으나 활접, 절접, 복접의 3가지만 익히면 다른 방법은 응용하므로 목적을 달성할 수 있다.

4-5-1. 활접

활접은 대목이 접수에 비해 상대적으로 굵거나 서로 비슷할 때 많이 이용된다. 대목의 한가운데를 칼로 쪼갠 다음 접수를 췌기꼴(도끼날)처럼 깎아 형성층(부름켜)을 맞대어 꽃는데 대목과 접수의 굵기가 서로 다를 경우 한쪽만 정확히 맞추면 된다.



그림 2. 활접의 순서

소나무류의 경우 접목 후 비닐터널과 함께 해가림막을 설치하여 접목부위의 상대습도를 높일 수 있다. 또한 대목과 접수의 결박을 비닐 끈 대신에 빨래 집게를 사용하기도 하는데 이러한 방법은 작업능률을 높일 수 있으나 접목부위의 접합 면적이 좁아 생육이 불량해질 수 있다.

㉠ 관상산림식물류



그림 3. 비닐터널과 해가림막 그림 4. 빨래집게에 의한 할접

4-5-2. 절접

과수에 일반적으로 사용되는 접목법으로 대목을 수평으로 절단한 후 형성층을 따라 2~2.5cm 정도로 쪼개어 내리고 접수는 5~6cm의 길이에 2~3개의 눈을 붙여 기부에서 30~40°의 예각이 되게 단번에 깎아 준다. 그 후 접수의 뒷면을 대목에서 깎아내린 길이만큼 얇게 형성층을 붙여 비스듬히 자르며 대목의 절개부에 접수를 삽입하여 형성층을 맞붙인 다음 비닐테이프로 접한 면에 틈이 생기지 않도록 약간 힘을 주어가며 감아준다.

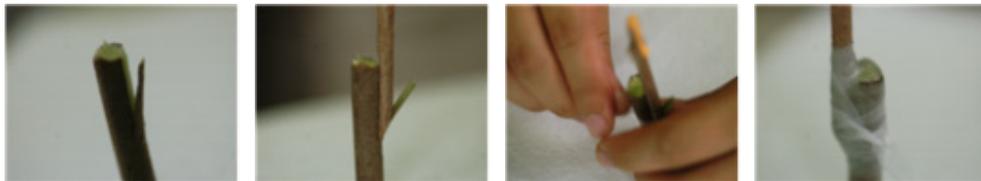


그림 5. 절접의 순서

4-5-3. 복접

측아접이라고도 하며 가지가 필요한 부위에 접목으로 가지를 만들거나 품종을 갱신 할 때 이용 한다. 대목의 허리부분에 틈을 내어 접목하는 방법으로 접목방법은 절접과 같은 방법으로 하며 다른 접목법과의 차이점은 대목을 자르지 않고 접목 후 접수가 활착하여 자라기 시작하면 품종을 갱신 할 경우 접목부위 상단의 대목을 잘라준다는 것이다.



그림 6. 복접의 순서 : 접목 부위 앞 제거 후 절단부위에 접수를 삽입하고 비닐끈으로 결속

4-5-4. 호접

일반적으로 접목이 잘되지 않는 수종이라 할지라도 특별한 기술이 없이도 원하는 위치에 가지를 만들어야 할 경우 사용하는 방법이다. 접목한 가지의 배열이 부자연스러울 수 있는 단점이 있다. 모수의 가지를 유인하여 사용하거나 다른 분에 심겨진 수목을 이용한다. 접수와 대목의 목질부를 도려내고 형성층을 맞대게 접합한 다음 비닐 끈으로 묶어주어 관리하다가 접합부의 조직유합이 이루어지면 대목의 아래가지를 잘라준다. 바람 등에 의하여 접목 부위가 이탈될 수 있으므로 유의하여 관리한다.



해송

나한송

향나무

그림 7. 각 수종의 호접 광경

4-5-5. 눈접

아접이라고도 하며 접목할 수 있는 기간이 비교적 길다. 형성층의 활동이 왕성하여 대목의 껍질이 잘 벗겨지는 7월 하순~9월 하순경 기온이 20℃ 전후인 때가 좋다. 모수에서 잎을 잘라내고 충실한 눈을 택하여 예리한 칼로 아래에서 위로 약 2~3cm 길이로 목질부가 포함되도록 도려낸다. 그 다음 대목을 T자로 가로 1cm, 세로 2cm 길이로 칼집을 낸 후 좌우로 벌려 눈을 삽입시키고 비닐 끈으로 결박하며 눈은 성장할 수 있도록 노출시킨다.

㉠ 관상산림식물류

활착의 판단은 20~30일을 경과해야 되나 대체로 접목의 결과는 7~10일 내외로 판정 할 수 있다. 접목할 때 잎자루를 일부 붙여서 하는데 잎자루의 기부에 생리적으로 탈리층이 발달되어 눈접 후 10일 전후하여 떨어지지만 활착의 가능성이 없는 것은 잎자루가 시들며 쉽사리 떨어지지 않고 색깔이 변색되어 구별할 수 있다. 활착이 될 것은 접목 후에도 색깔이 변하지 않고 생생한 윤택을 유지한다.



그림 8. 눈접의 순서

4-5-6. 설접

혀접이라고도 하며 접수의 크기가 비슷할 경우 이용하며 접착면이 넓어 활착이 잘되는 편이다. 대목을 할접모양으로 옆으로 길게 끊고 그 절단면의 중앙부 또는 수심부를 빗겨 밑으로 쪼갠 후 접수도 똑같이 절단하되 대목과는 반대방향으로 쪼개어 양자가 서로 삽입하였을 때 잘 맞도록 한다. 옆으로 깎는 면의 각도는 약 35~45°가 적당하다. 옆으로 끊은 면이 너무 넓을 때는 결박하기 좋으나 유합하지 않는 접착부분이 생기기 쉽고 좁을 때는 결박이 곤란하므로 주의 한다.

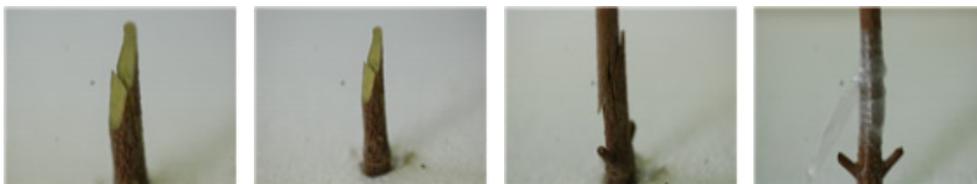


그림 9. 설접의 순서

4-6. 접목상 관리

4-6-1. 비닐터널 설치

접목작업이 완료된 후에는 동백나무, 단풍나무, 소나무류처럼 상대습도 70% 이상의 포화상태를 요구하는 수종에 대하여 비닐 터널을 설치하고 내부

습도를 높이기 위하여 충분한 관수를 실시한다. 접목상의 내부온도는 낮과 밤의 일교차 변화폭을 줄이기 위하여 비닐 터널위에 80~90%의 차광막을 설치하여 터널 내부 온도가 25~30℃ 이상 올라가지 않도록 관리한다. 접수의 신초가 자라기 시작하는 6월이 되면 비닐을 걷어주는데 온도, 습도, 햇빛의 갑작스런 변화가 일어나지 않도록 서서히 순화시켜주어야 한다.

처음 비닐 터널 중간 중간에 작은 통풍구를 몇 개 뚫어주고 점점 크기와 개수를 확대해 나간다. 몇일 후에는 이랑 양쪽 끝에 통풍이 되도록 열어준다. 비닐과 차광막을 서서히 제거하는데 날씨가 흐린 날이나 비 내리는 날 택하여 완전히 제거하여 묘목이 햇빛에 점차 적응 하도록 한다.

4-6-2. 대목의 맹아제거

접목 후 약 2주간 정도 지나면 접수의 눈이 생장을 시작하게 되나 대목의 부정아는 접수보다 더 빨리 생장을 시작하며 왕성하게 자라므로 상대적으로 접수의 활착과 생장이 억제되어 대목의 부정아를 수시로 제거하여준다. 접수의 신초가 3cm 가량 성장하여 활착되면 그 중에 튼튼한 눈 한 개 만남기고, 대목의 맹아지와 같이 제거하여 양분의 집중을 도모하여 튼튼한 묘목으로 기른다. 눈접을 할 경우는 활착이 확인된 즉시 접목부위 위의 대목을 제거하여 접수의 생장과 절단면의 유합을 촉진한다. 가을 접목한 것은 다음해 봄에 결박 끈을 제거하고 접목부의 선단을 제거한다.

4-6-3. 결박 끈 제거 및 지주세우기

접목한 접수가 활착하여 비대생장을 시작하면 접목에 결박한 끈이 접수와 대목을 압박하여 부위가 부풀어 오르고 접목끈이 살점을 파고들게 되므로 풀어줘야 한다. 그러나 너무 빨리 제거하면 바람에 분리될 수 있으므로 비대생장 정도에 따라 가을철에 풀어주는 것이 좋다. 접목끈 중에 햇빛에 자연 분해되는 제품도 있다.

접수의 생장이 왕성하게 자라면 접목부가 바람에 분리되거나 가지가 휘어지므로 지주를 세워준다. 지주는 지면에 단단하게 고정시키고 접수에 무리가 가지 않도록 느슨하게 결박한다.

5. 조경수의 삽목과 취목

5-1. 삽목

5-1-1. 삽목 생리

삽목이란 모수의 영양체의 일부분인 가지, 뿌리, 잎을 잘라 완전한 한 개의 독립체 식물로 재생시키는 번식법이다. 같은 수종이라도 클론에 따라 삽목이 잘되는 것과 어려운 것이 있다. 식물에 상처가 생기면 치유하기 위해 조직이 재생하는 작용을 하며 삽목은 이 재생작용을 이용하여 번식한다.

수령은 실생 후 연수가 낮을수록 재생력이 강하며 동일한 목본 식물의 실생묘 기부를 삽목하면 발근이 용이하다. 그러나 2년생 이상 된 수령의 1년생 가지를 삽목하면 발근이 떨어진다. 가지의 영양분 중 발근에 영향을 미치는 성분은 탄수화물과 질소와의 비에 있어 탄수화물의 함량이 많고 질소의 함량이 적을 때 발근이 양호하다. 인산분과 가리분 등의 성분도 발근에 영향을 주며, 그 밖에 대기 수분, 온도, 공기, 광선 및 기타 인위적인 자극에 작용하는 수도 있다.

5-1-2. 삽목 시기

삽목의 적기는 식물의 종류, 기상 또는 취급 방법 등에 따라 다르다. 목본성 식물의 삽목 시기는 상록수와 활엽수에 따라 다르다. 활엽수라도 낙엽 후 휴면지를 싹트기 전에 삽목 해야 발근이 되는 경우와 여름철에 새순을 삽목 하는 것이 활착이 용이한 것이 있다.

낙엽성 식물을 휴면기에 삽목 할 경우, 가지 중의 양분 함량은 낙엽직후가 가장 많은 것이 보통이며, 발아를 억제하는데도 관여하므로 그때 채취해서 저장해 두었다가 해동하여 가급적 빨리 삽목하는 것이 활착과 그 뒤의 생육에 유리하다. 상록성 식물의 발근을 위해서는 고온이 요구되므로 봄철 생육이 중지되고 가지와 잎이 상당히 충실한 시기가 적기이다. 이때는 우리나라에서 6월~7월경이고 여름장마철이다.

5-1-3. 삽목 장소

가. 노지 삽목

노지에서 삽목 할 때 문제가 되는 것은 온도로서, 근원체가 나타나는 온도는 뿌리가 성장하는 온도보다 약간 높다. 삽수를 끊은 자리가 부패되지 않도록

보호하는 유착조직도 고온다습한 상태가 좋으므로, 노지삼목 시기는 지온이 15℃ 이상이 적당하다. 어린가지의 삼수는 분열조직이 왕성한 반면에 부패하기 쉽고, 오래된 가지는 분열조직의 활동이 약하여 발근율이 어린가지보다 불량하다. 이상의 모든 점을 종합하면 우리나라에서는 봄, 여름에 하는 것이 유리하다.

나. 온실삼목

온실 안에 삼목 번식용 설비를 하되 저온 장치가 있으면 년중 삼목이 가능하나 삼수의 재생이 가장 왕성한 시기를 선택하는 것이 능률적이며, 발열이 없는 프레임을 이용할 때는 노지 삼목과 봄, 가을삼목이 용이하나 큰 차는 없다.

5-1-4. 삼수 선정

가. 묘본의 수령과 가지의 성숙정도

삼목은 재생력이 왕성할수록 활착이 양호하다. 일반적으로 식물체 내의 탄수화물과 질소와의 관계에 있어 노목을 모수로 선택하는 것이 좋을 것이라 생각하지만, 한 가지에 있어 가지의 성숙 정도가 더욱 중요한 문제이다. 어린 나무의 삼수는 쉽게 발근하나 성목이 된 삼수는 잘 발근하지 않는다.

나. 삼수의 저장 양분

잎꽃이를 제외하고는 삼수의 발근에 있어 삼수 자체의 저장양분에 영향을 받는다. 삼목로 이용하는 가지를 충실한 것으로 사용한다는 것은 저장양분을 많이 함유한 것을 택한다는 것이 된다. 잎꽃이에 있어서는 발근 전에 동화작용을 하므로 저장 전 탄수화물보다 삼목 후 생성된 탄수화물의 영향이 크게 작용한다. 그러므로 잎꽃이 및 유연의 삼수 발근에 있어 삼목 후 동화작용에 필수 요소인 광선이 크게 영향을 미친다.

다. 삼수의 형태적 조건

삼수에 꽃눈이 있다는 것은 발근에 좋은 조건이 되지 못한다. 즉 개화하는데 상당한 영양분이 소모되므로 발근에 필요한 양분을 감소시킨다. 숨어있는 눈이 많고 부정아가 잘 발생하는 식물은 대개 발근이 잘 되나, 숨어있는 눈의 존재와 삼목 발근에는 직접적인 관계가 없다. 숨어있는 눈을 신장시킬 정도로 삼수를 삼상 중에 오래 두지 않도록 주의해야 한다.

라. 삼수의 위치

정아를 삼수로 이용하는 것은 주로 상록수에 많으며 일반적으로는 새순이 삼수로서도 사용된다. 삼수로 사용하는 가지의 성숙정도는 발근에 관계하며 일반적으로는 가지의 선단부에 가까울수록 좋으나 너무 연약 하면 발근 전에 부패할 염려가 있다.

마. 삼수의 조제

삼수는 가급적 채취직후의 신선한 것을 사용하고, 특히 목본식물로서 수분을 빨아들이는 힘이 약한 것은 일단 가지와 잎이 시들게 되면 회복하기 곤란하여 활착률이 떨어진다. 따라서 채취하여 곧 물속에 꽂아 두었다가 운반과 동시에 조제 삼목 하여야 한다. 삼수의 절단면은 직각 또는 경사면으로 처리 하는데, 절단하는 각도는 수분 흡수와 밀접한 관계가 있다. 초본식물은 절단 자리에서 흡수가 이루어지나, 목본식물은 절단한 자리보다 가지의 표면에서 흡수가 의외로 많으므로 초본은 경사지게 절단하고, 목본류는 직각으로 잘라 준다. 삼수의 조제는 반드시 절단면이 날카로운 기구를 사용하여 면을 곱게 끊어야 한다.

삼수의 길이는 식물의 종류, 삼목방법 등에 따라 다르나 4~5cm에서 20cm 내외, 혹은 그 이상 되는 수도 있다. 삼수를 조제할 때는 먼저 활착이 좋은 부분만 취하는데 예를 들어 낙엽성 목본 식물은 전년생의 가지 중 하부에 위치한 가지일수록 활착이 양호하다.

삼수 하부의 절단 위치가 활착률에 다소 영향은 있으나 대체로 삼수하단의 마디로 부터 좀 떨어져서 절단하는 것이 좋다.

5-1-5. 삼목에 필요한 시설과 토질

가. 삼목 시설과 삼상

1) 삼목시설

묘판을 할 곳은 거름기가 적어서 부패균이 없는 곳이 적합 하지만, 땅 겉면에는 잡균이 많다고 보아야 하므로 앞에서 언급한 삼목용 흙이 필요하다. 먼저 양지 바른 곳을 택하고 바닥은 20cm가량 파내어 삼목용 흙을 구멍이 9mm 크기의 채로 쳐서 메워주되 묘판은 땅 겉면보다 약간 높게 만든다. 이때 마르기 쉬운 곳에서는 땅 면보다 10cm가량 얇게 묘판을 만든다. 이와 같이 묘판은 주변 환경에 따라 알맞게 조절해 주는 것이 좋다.

묘관의 온도는 20~25℃가 가장 알맞고 15℃에서는 뿌리는 내리지만 활착이 낮아 진다. 그리고 현저하게 낮은 온도 또는 30℃가 넘는 높은 온도가 오래 계속되면 뿌리내림이 늦어지거나, 절단된 곳이 부패되어 뿌리가 내리지 못한다. 묘관주위의 공중 온도는 묘관 흙의 온도보다 낮게 관리한다. 묘관에 열선을 3갈아주거나 자동분무시설 등을 갖추어 공중 온도를 내려주고 습도를 유지하기도 한다.

뿌리가 내리기까지는 될 수 있으면 증산을 막아 주도록 한다. 규모가 작은 때는 해가림과 바람막이를 해주거나 하루 3~4회 정도 물을 주도록 한다. 빨리 뿌리가 내려 생장을 좋게 하고 활착률을 높이기 위해 공중습도를 100% 가깝게 유지한다.

2) 삽상

주로 노지의 삼목에 삽상이 이용된다. 삽상의 위치는 관리가 편리한 곳을 택하여 파종상과 같이 대체로 1m 넓이로 길이는 적당하게 한다. 광선을 피하기 위해서는 동서로 길게 경사를 두어 발을 설치해 남쪽의 광선을 방지하거나 땅 위에 45cm 높이에 수평으로 칠 경우도 있다. 삽상은 파종상 이상으로 배수가 좋아야 하며, 삼목용의 프레임을 설치 할 경우는 밑바닥에 배수를 위하여 좁 굽은 자갈을 넣고 상부가 될수록 배수가 잘되는 상토를 넣어서 삼목 한다. 삼목 후 밭, 비닐 등을 사용하되 손쉽고 경제적인 재료를 사용하여 활착률을 높인다.

나. 삼목 용토

삼목 용토에 따라 활착률이 크게 차이가 난다. 삼목 용토가 일반적으로 구비하여야 할 조건으로서는 부패균이 적은 토양이어야 한다. 부패된 토양은 삼목된 줄기가 오랫동안 땅속에서 고온다습한 환경에 노출되어야 하므로 부패균이 삼수의 절단부에 감염하여 발근을 방해한다. 그러므로 밭 흙을 사용할 때는 표토를 깊이 제거하고, 심토를 사용하는 것이 좋다. 삼목 발근에는 산소가 필요하므로 공기의 유입이 잘 되고, 관수로 인해 흙이 다져지지 않아야한다. 삼수에 충분한 수분 공급이 필요하고 배수가 잘되면서 어느 정도 보수력이 있어야한다.

- 1) 밭흙 : 밭 흙은 여러 가지 부패균이 많으므로 표토를 제거한 심토 또는 흙을 소독하여 사용한다. 밭 흙을 상토로 이용하려면 증기 또는 훈증제로

❶ 관상산림식물류

- 소독하거나 철판위에 흙을 얹어 섭씨 70° 내외로 4~5시간 정도 두고, 흙속에 수분이 완전히 연기처럼 증산 되었을 때 표준으로 하는 방법이 있다.
- 2) 모래 : 냇가의 모래를 많이 사용하게 되나, 가급적 풍화가 잘 안되고 모래가 그냥 있는 것으로써 미세한 것을 제거하고 사용하는 것이 이상적이다.
 - 3) 수태 : 산에서 자라는 이끼를 수태라고 하며 수태만으로 삼목 하는 종류는 적으나 양란이나 석죽 등은 수태 위에 수평으로 눕혀서 발근 발아시킨다.
 - 4) 피트모스 : 수생식물이 물속에 퇴적되어 썩거나 일부 분해된 것을 피트모스라 한다.
 - 5) 부식토 : 활엽수류 낙엽잎 등을 모아 흙을 일정한 량을 넣고 썩힌 것을 말한다.
 - 6) 버미큘라이트 : 남미와 미국에서 생산되는 마그넷과 철이 포함된 알리미늄 실리케이트 계통의 원석을 1,000°C의 열을 가하여 용적을 10~15배 증가 시킨 인공 용토다.
 - 7) 펄라이트 : 화산의 용암지대에서 캐낸 회백색의 광물로 760도 고열 처리하여 원광석의 10배 이상으로 팽창시켜 만든 가벼운 입자를 말한다.
 - 8) 바야크 : 미국 및 유럽등지에서 나무를 제재하는 과정에서 생성되는 나무껍질을 썩혀서 만든 것을 말한다.
 - 9) 기타 : 톱밥, 인조자갈, 스티로폼입자, 다공질의 송이 코코넛 껍질로 만든 피트 등이 있다.

5-1-6. 삼목 후의 관리

상록성 식물을 노지 삼목할 경우에는 비음망, 갈밭을 이용하여 그늘을 만들어 보호하고, 때때로 관수를 해준다. 온실 안에서 삼상, 상자나 분등을 사용할 시는 삼목 하는 흙의 보수와 배수를 인위적으로 조절하여야 한다.

삼수가 건조되는 것을 방지하기 위하여서는 흙의 함수량을 적당하게 조절해 줘야 한다. 수목의 종류에 따라 다르나 대체로 공중습도가 60~70%의 함수량이 적당하고 관수하는 물의 온도는 삼상의 온도와 같아야 한다.

가지와 잎이 시드는 것을 방지하기 위해 관수만으로는 불완전하므로, 삼목상 내부의 공중 습도를 가급적 다습하게 유지하여 증산 작용을 억제하고 엽면 관수 또는 분무로써 습도를 보충한다.

가. 온도

삼목 후 온도를 높게 하면 잎이 빨리 돋고 발근 속도가 빨라지며, 온도를 낮게 하면 발근속도가 늦어진다. 따라서 발근에 알맞은 온도 관리는 주변 기온과 비슷하게 관리해 주는 것이 좋다. 밤과 낮의 온도차이가 너무 크면 좋지 않고 삼목상의 온도는 22~25℃ 정도로 유지하는 것이 좋다. 밤에는 온도가 너무 내려가지 않도록 서늘하게 하여 주는 것이 필요하다. 온도를 유지 관리하기 위해서는 비닐하우스에 차광막을 씌워 주는 것이 좋다. 차광 50% 차광막을 이용하며 설치할 때에 비닐하우스 윗부분에만 씌우지 말고 측면까지 설치하여 해가 어느 쪽에서 비치든 직사광선을 받지 않도록 한다.

나. 습도

삼목 관리 중 습도 유지가 가장 중요하다. 일반적으로 하루 한번 정도의 관수로 충분하나 배수가 잘되는 모래를 사용할 경우는 횃수를 늘리고, 잎이 있는 삽수를 사용할 경우는 증산 작용을 하므로 공중 습도를 높게 하여 증산 작용을 억제한다.

다. 빛

발근 호르몬은 잎에서 동화작용의 결과 합성되어 저장되므로 잎이 있는 삽수는 빛을 쬐는 것이 발근에 유리하지만, 빛에 의해 동화작용이 촉진되는 반면에 증산 작용도 같이 촉진되므로 삽수가 시들기 쉽다.

5-1-7. 발근 후의 관리

삼목 후 발근까지의 기간은 수종에 따라 차이가 있으나 대략 30~40일 경과하면 발근하게 된다. 발근 후에는 정상적인 양분과 수분을 흡수할 수 있으므로 발근 후 즉시 묘포에 이식하는 것이 좋다.

이식 시기는 대체로 봄·여름의 삽수를 가을까지 배양하여 온도가 하강하기 전 가을에 삼목 하는 것이 좋으며, 그 이듬해 봄에 묘포에 정식하는 것이 무난하다. 온실 안에서 삼목 한 것은 발근하면 곧 작은 화분으로 이식하여 비배관리를 해줘야 한다.

5-1-8. 발근 촉진

가. 환상박피와 황화처리

채취하려는 삽수의 기부를 가락지 모양으로 껍질을 벗겨 주는 환상박피는 탄소동화물 생성된 양분이 뿌리로 내려가지 못하게 하여 환상박피 부위 위쪽에 양분을 다량 축적시키려는 목적이며, 박피 대신 철사로 결박하는 철선결선 방법도 있다.

황화처리법은 채취하려는 삽수의 모수를 암흑 상태에서 새가지를 자라나게 하는 방법이다. 이때 암흑 상태에서 새가지는 황화되므로 새 가지의 기부를 넓이 3cm 가량의 호일을 감아두고 그 외는 햇볕을 잘 쬐게 하여 녹색을 가지도록 한다. 황화된 부분만 계속 황화 시킨 뒤에 기부를 절단하여 삽수로 사용한다. 이 방법은 활착률이 낮은 종류에 이용되며 어느 정도 활착률을 높일 수 있다.

나. 식물 호르몬 처리

어린 가지 안에는 각종 영양분 외에 발근에 관계되는 호르몬이 작용한다. 식물 호르몬 처리는 성장 물질을 공급하여 발근을 촉진시키려는 방법으로 최초로 연구된 것이 헤테로아옥신과 나프탈렌 초산을 이용하여 발근을 촉진한 것이다.

식물 호르몬 처리를 해도 전혀 발근하지 않는 식물을 발근시킬 수는 없고, 다만 잘 발근할 수 있는 식물일수록 호르몬의 효과가 크다고 알려져 있다. 이렇게 호르몬 처리는 발근할 때까지의 시일 단축과 발근율을 향상시킬 수는 있으나, 동일한 식물이라 하더라도 생육시기, 삽목시기, 약품의 농도, 처리 시간에 따라 그 효과의 변이가 크게 나타난다.

5-2 취목

5-2-1. 취목이란

식물의 흡지가 발생하여 자연 독립하게 됨을 착안한 방법으로 가지와 같은 영양기관의 일부를 인위적으로 발근을 유도시켜 뒤에 모본으로부터 분할 독립시키는 방법이다. 즉 취목은 이미 발근된 뒤에 완전한 한 개의 식물체로 형태를 가지는 것을 분할하는 방법이다. 취목은 목본 식물의 무성번식법 중 가장 안전하고 확실한 방법이며 삽목이나 접목으로 어려운 비교적 큰 개체도 가능한 방법이다.

5-2-2. 취목 방법

가. 성토법

지면 가까이에 신장한 가지를 옆으로 휘어잡아서 흙을 북돋우어 발근시킨 뒤에 분할하여 한 개의 개체로 양성하는 방법으로 흙을 북돋을 때는 원 등치에 흙을 돋을 경우와 가지의 선단을 휘어잡아서 흙을 북돋우는 방법이 있다. 휘어 묻을 때 발근을 촉진시키는 방법으로서는 흙에 묻히는 가지에 환상 박피나 철선 결간을 하든가 가지에 칼집을 내어 주면 뿌리로 내려가는 양분을 차단시킴으로 발근을 촉진시키기도 한다. 이런 경우 휘어잡기를 용이하게 할 수도 있다.

나. 취목법

생육하고 있는 가지의 지상 중간 부분에 5월 초순 전후경 환상으로 박피를 한 다음 박피한 부분에 수태, 피트모스 등 보습력이 강한 충전재를 넣고 비닐로 피복하여 가지의 아래쪽은 빗물이 흘러내리지 않게 단단히 묶어주고 위쪽은 빗물이 흘러들게 느슨하게 묶어 충전재가 마르지 않도록 관리하면 발근이 이루어진다.

환상박피의 폭은 가지 직경의 1.5배 너비로 하며 목질부까지 도려낸다. 햇빛을 받은 부분은 뿌리 발달이 양호하므로 수관에 햇빛을 골고루 받도록 하여 전체적으로 고른 발근이 되도록 한다. 가을이 되면 발근된 개체를 분할하고 수관의 가지 일부를 전정하여 이식하면 나무 스스로 T/R율을 맞추기 위하여 뿌리발달이 왕성해지므로 아름다운 독립체로 성장한다.

다. 휘묻이법

모수에서 발생하는 1~2년 생가지를 휘어서 그 일부를 흙에 묻어두고 발근시키는 방법이며 주로 덩굴식물 등에 응용할 수 있다. 동일한 줄기를 파도처럼 몇 차례 땅에 묻으면 동시에 몇 개의 개체를 얻을 수 있다. 땅에 묻히는 부분에 환상으로 박피를 하거나 철선으로 가지를 단단하게 결속하여 주변 영양분의 이동이 차단되어 발근이 용이하게 된다. 발근 후에는 분리하여 독립적인 식물로 만든다.

6. 조경수의 식재 및 사후관리

6-1. 노지재배 조경수

6-1-1. 굴취

가. 조경수의 선택

1) 수종의 선택

수종을 선택할 때는 본인의 기호에 따라 판단하겠지만 수종 선정에 있어서는 대중성을 고려해야 한다. 대중성이 있는 수종이란 그 나무의 특성이 여러 사람에게 공감대를 형성하는 수종을 말한다. 수종선택에 있어 우리나라 기후 풍토에 잘 적응해 자라온 자생수종이 안전하다. 조경적 가치가 큰 수종이 도입되었다 하더라도 국내 기후의 적응성 등 검정절차를 거쳐야 하고 대중에게 우수성을 인정받기 까지 많은 시일이 소요되며 설계에 반영이 되지 않으면 판로 상에 문제가 발생할 수 있다.

조경수를 식재할 때는 그 지역 특색과 환경에 맞는 수종을 식재함으로써 경제적 효율성을 높일 수 있다. 우리나라의 산림대에 맞는 적당한 수종을 선정한다. 또한 봄의 새순과 꽃, 여름철의 녹음, 가을 단풍, 겨울철 열매로 아름다운 색깔을 감상할 수 있고 많은 열매로 새를 불러들일 수 있으면 더 좋겠다. 조경수가 갖추어야 할 구비조건을 살펴보면 수형이 아름답고 실용적인 가치가 있는 것이며 이식하기 쉽고 이식 후 정지 전정 등 관리가 용이해야 한다. 더불어 환경에 적응성이 있어야하고 병해충에 강한 수종이어야 한다.

2) 묘목의 구입요령

묘목의 선택은 심을 곳의 주위 환경이나 시업 또는 경영방식에 따라 그 규격이 달라질 수 있다. 어린 묘목을 식재하면 묘목구입비는 저렴하나 제초 작업 등 사후관리비가 많이 들며, 3~4년생인 1.5~2.0m 크기의 중간묘목은 제초 관리가 어린묘에 비해 손쉬워 초보자는 어린묘 보다 중간묘에서 시작하는 것이 유리하다. 가급적이면 식재할 지방의 인근에서 생산된 묘목이 적응력이 좋으며 따뜻한 지방에서 추운지방으로 이동하여 식재할 경우에 동해의 피해를 고려하여야 한다.

충실한 묘목이라면 묘목의 규격도 중요하지만 잔뿌리가 발달하고 상처가 없어야 하고, 튼튼한 겨울눈, 균형 잡힌 수형을 갖추고 병해충이 없어야 한다. 묘목의 구입처는 품종이 확실하게 보장할 수 있는 곳을 택하며 묘목굴취에서

식재까지의 기간이 짧을수록 하자가 덜 나므로 묘목 구입자가 직접 챙기는 것이 이상적이다. 가급적이면 묘목을 굴취 운반하여 가식과정을 거치지 말고 당일 식재 하는 방향을 모색하여야 한다. 또한 정원에는 계절마다 아름다운 꽃과 열매를 맺는 것을 보면서 즐기는 것이 좋으므로 각 계절마다의 특색을 살릴 수 있도록 수종을 섞어서 심는 것이 좋다 이때 상록수와 낙엽수, 키 큰 나무와 작은나무를 변화 있게 혼식하여 식재한다.

나. 굴취

대목을 이식할 때 많은 뿌리가 잘려나가므로 이식 후에 지상부와 지하부와의 불균형을 초래한다. 그러므로 사전에 세근의 발달을 촉진시킬 목적으로 나무의 크기에 따라 이식 1~3년 전에 뿌리돌림을 실시한다.

1) 뿌리돌림

일반적으로 조립 후 자연 상태에서 성장한 수목은 대부분 굵은 뿌리가 길게 뻗어나가므로 옮겨심기 전에 뿌리돌림을 실시하여 수간 가까이에 잔뿌리의 발달을 촉진시키면 활착이 용이하다.

가) 시기 및 횟수

뿌리돌림 작업의 적기는 나무를 옮겨심기 전 1~3년 전이 좋다. 뿌리돌림의 시기는 봄철보다 가을에 하는 것이 좋은데 봄에는 지온이 상승됨에 따라 토양 미생물의 활동이 활발해지므로 뿌리의 절단부위가 부패할 우려가 높기 때문이다.

수세가 약한 나무는 일시에 전량 뿌리를 자르게 되면 고사될 우려가 있어 1년에 2~3회로 나누어 부분적으로 뿌리 자름을 실시하되 연차적으로 실시한다.

나) 뿌리돌림 방법

뿌리돌림의 크기는 수종에 따라 천근성 수종은 넓게, 심근성 수종은 깊게 하는 것이 좋으나 일반적으로 근원경의 3~5배 정도가 되게 판다. 측근을 모두 끊게 되면 나무가 흔들릴 염려가 있으므로 사방에 큰 뿌리를 3~4개 남기되 남길 뿌리도 둥글게 꺾질을 벗겨 뿌리 내림의 효과를 내도록 한다. 작업 시에 파낸 흙은 되 메우기 전에 부엽토나 비료 등을 섞어서 원상태로 되 메우기를 한다.

다) 수목관리

수간에는 수분증발과 병해충, 고온으로 인한 나무껍질이 타는 피해 등을 예방을 위하여 새끼를 감고 그 위에 진흙을 발라 준다. 옷자란 가지나 꽃눈 등을 제거하여 줌으로써 뿌리 자름으로 인한 수목의 쇠약을 방지할 수 있다.

다. 옮겨심기

1) 굴취

가) 준비 작업

굴취작업 2~3일전에 충분한 물주기를 실시하고 수관의 가지를 고르고 전정하며, 하단 가지나 뿌리 주부위의 움푹을 제거하고 수관을 새끼로 묶어 굴취 및 운반이 편리하게 한다.

나) 분의 크기

뿌리분의 크기는 가장 작은 크기로 가장 많은 뿌리를 보호할 수 있어야 하며 수종, 토성 등에 따라 달라진다. 일반적으로 뿌리돌림 때의 크기와 같은 크기로 하며, 분의 지름은 근원경의 3~5배 또는 필요에 따라 더 크게 해주기도 한다. 깊이는 측근의 발생 밀도가 현저하게 줄어드는 부위까지로 하되, 뿌리의 발생 상태를 보아 조절하여 실시한다.

다) 분 뜨기

분의 크기보다 약간 넓게 수직으로 파내려가되 분의 외부로 돌출되는 뿌리는 분보다 조금 길게 톱으로 자른 다음 전정가위나 칼로 절단면을 깨끗이 다듬어 주고 단면을 잘 다듬어 새끼로 단단히 감아 내려간다. 새끼감기가 끝나면 밑 부분으로 비스듬히 파 들어가 곧은 뿌리를 자르고 나무를 눕힌 다음 다시 새끼를 아래위로 감아준다. 옮겨심기가 곤란한 수종이나 토양이 불량하여 분이 만들어지지 않을 때에는 생명토와 같은 특수토양을 사용하면 잔 뿌리발생을 높일 수 있고 분도 양호하게 만들 수 있다.

라) 운반

운반 중에 분이 깨지거나 나무의 줄기나 가지가 손상입지 않도록 유의하고 수목과 접촉되는 부분에는 가마니, 짚 등 완충재를 끼워 넣어 준다. 이동거리가 먼 곳은 트레일러나 대형자동차 등의 특수 장비를 사용하며 도로나 교량,

기타 장애물에 대한 처리 문제도 충분히 고려되어야 한다. 수송도중 바람에 의한 수분 증발을 억제하고 강우 시에 뿌리분의 토양유실을 방지하기 위하여 덮개를 한다.

마) 임시심기(가식)

굴취한 나무는 즉시 식재하여야 하나 그렇지 못한 경우에는 임시 심기를 한다. 장소는 바람이 없고 다습한 장소를 택하여 방풍 및 햇볕 가림 설비를 해주어야 하며, 오랜 시간이 요하는 경우에는 뿌리분이 마르지 않도록 수시로 물을 준다.

6-1-2. 식재

가. 구덩이 파기

구덩이의 크기는 분 크기의 1.5~2배 이상으로 하는 것이 좋으며 척박한 토양은 비옥지보다 좀더 크게 판다. 바닥의 흙은 뿌리의 발육이 잘 되도록 고르게 펴 주며, 살균제 및 살충제로 구덩이를 소독해 주는 것도 좋다.

나. 뿌리 밑 거름주기(기비)

뿌리 밑의 시비량은 나무크기에 따라 다르나 잘 썩은 퇴비를 분당 5~15kg씩 구덩이 바닥에 넣고 5cm 이상의 흙을 덮어 나무의 뿌리에 비료가 직접 닿지 않도록 유의 한다.

다. 수목 얹히기

나무를 구덩이에 넣을 때는 본래 심겨졌던 높이 보다 약간 높게 곧바로 세워야 하며 옮겨심기 전 장소에서 향하고 자랐던 방향대로 맞춘다. 또한 수목이 구덩이에 고정되면 분을 쌓던 물질을 제거하되 철사나 새끼는 절단하고, 고무줄 등은 잘라서 별도로 폐기조치 한다.

라. 흙덮기

흙덮기용 흙은 불순물을 제거한 지표면의 부식토를 이용하여 뿌리사이에 분의 측면에 흙을 충분히 채워 공간이 생기지 않도록 잘 밟아준다. 구덩이에 1/2~1/3 가량 흙이 차면 물을 공급하고 물이 완전히 스며든 후 다시 흙을 3/4 높이까지 채우고 물을 다시 준 후 나머지 흙을 덮는다. 마지막으로 지표면에 썩은 낙엽이나 목재 칩 등을 덮어 주어 수분증발을 방지한다. 수분증발을 방지한다.

마. 수분증산 억제제 살포 및 줄기 싸기

나무 잎의 수분증산을 억제하기 위하여 증산억제제를 잎에 살포하고 또한 추위에 약한 수종은 햇빛 받는 부위에 높은 일교차에 의하여 피소현상이 발생할 수 있으므로 새끼나 녹화마대를 감거나 그 위에 진흙을 발라주면 병해충 방제와 수분증발을 동시에 막아준다.

바. 지주설치

옻겨 심은 나무는 바람에 의하여 흔들리거나 쓰러질 우려가 있으므로 지주 또는 당김 줄을 수고의 1/3정도 높이로 설치한다. 지주는 껍질을 벗긴 원목이나 각목 또는 특별히 고안된 각종 파이프나 플라스틱제품 등을 사용하며, 당김 줄은 철선 등을 이용한다.

가) 단각지주

나무가 작거나 수관이 빈약한 나무는 수간과 지주목이 접촉 되는 부분은 녹화마대, 새끼줄 등을 감아 수피를 보호한다. 수간과 맞대어 말뚝을 땅에 박고 말뚝과 수간을 느슨하게 묶어준다.

나) 삼각지주

가장 안정적인 방법으로 통행량이 많거나 통행에 지장을 줄 수없는 곳에 설치한다. 3개의 지주를 약간 경사지게 땅에 박고 지주 상단에 가로막대를 대어 삼각형이 되게 한다. 수간과 지주목이 접촉되는 부분은 마대, 새끼 등으로 감아 수피를 보호한다. 삼각형 가로목의 1/3지점에 가로목을 수간과 맞닿도록 덧댄다.

6-1-3. 물주기 및 배수

가. 물주기

물받이 설치는 수관폭의 1/3정도로 하거나 식재 구덩이의 크기보다 약간 넓게 하는 것이 좋으며, 높이 10cm 정도로 나무 주위에 둥글게 흙을 막아 물주입시 물이 넘치지 않게 한다. 물주기는 온도가 높은 한 낮을 피하여 일출, 일몰시에 하며 토양이 흠뻑 젖도록 충분히 물을 준다. 또한 가뭄에는 강우 시까지 중단하지 말고 계속 물주기를 한다. 그리고 비닐주머니에 물을 가득 채워 가지에 매달아 구멍을 뚫어 조금씩 흘러내리는 방법도 있다.

나. 배수

과습한 곳이거나 여름 우기에 물이 고이는 곳은 배수구를 설치토록 하고 지하수위가 낮은 습지는 흙을 복돋아(성토) 나무심기를 한다.

6-1-4. 전정 작업

옮겨심기한 나무는 굴취하면서 뿌리가 잘리게 되는데 그 비율만큼 전정 작업이 이식하기 전에 이루어져야 하지만 옮겨 심은 후에도 수세회복을 감안하여 전정 작업을 한다. 일반적으로 생립밀도가 높은 지역에서 굴취하여 옮긴 수목보다는 독립수를 굴취한 경우에 가지발달이 왕성하여 가지 수가 많다. 과도한 전정은 수세를 약화시키므로 주의하여야 하며, 나무 모양을 보아가며 수관 하부에 빛을 적게 받는 가지, 웃자란 가지, 나란히 자라는 가지, 병든 가지, 외관상 불량한 가지 등을 제거한다.

6-1-5. 비배관리

가. 비료의 특성

비료는 크게 유기질비료와 화학비료로 나눈다. 유기질 비료는 거름의 효과가 오래 동안 지속되므로 지효성 비료라 하며, 토양에 들어가면 서서히 분해되면서 주로 질소를 공급하고 토양균을 증식시켜 토양의 물리 화학적 성질을 좋게 한다. 그러므로 유기질비료는 수목의 성장뿐 아니라 토양개량에 매우 좋다. 화학 비료는 효과가 단기간 내에 속히 나타나므로 속효성 비료라 한다. 화학 비료는 적은 양으로 많은 면적에 효율적으로 거름주기를 할 수 있는 장점이 있으나 많은 양을 지속하여 사용하면 토양이 산성화되어 토양의 물리적 성질이 악화된다.

나. 거름 주는 시기

거름 주는 시기는 낙엽이 진 후부터 잎이 나오기 전까지, 즉 수목의 휴면기에 시비하는 것이 좋다. 휴면기에는 수목이 활동을 하지 않고, 휴면기동안 거름이 분해되어 충분히 수목이 흡수할 수 있게 될 때 나무의 활동이 시작되면서 거름성분을 섭취하기 때문이다. 수목 출하 전 해에는 이식후의 활착에 영향을 주게 되므로 많은 거름주기를 삼가는 것이 좋다. 동해에 약한 수종은 휴면기에 1회 거름주기로 끝낸다. 경우에 따라 잎이 황색으로 변하며 수세가 쇠약한

● 관상산림식물류

경우에는 여름철에도 약간의 화학비료를 주어 세력을 강화시키는 것이 좋다. 1~2년생 묘목의 경우이면 봄에 일찍 1회로 충분히 주고 끝낸다. 장마철 이후에 화학비료를 너무 많이 주면 묘목이 웃자라게 되어 동해피해를 받을 수도 있고, 이식 후 활착률이 매우 떨어지게 되므로 5월 이후에는 거름주기를 하지 않는 것이 좋다. 거름 주는 양과 시기의 결정은 조정수목 규격의 대·소, 동해에 대한 강·약에 따라 결정한다.

다. 거름 주는 요령

가) 일반적인 시비방법

새 싹이 틀 때와 꽃이 졌을 때, 그리고 열매를 딴 후에 덧거름으로 준다. 흙이 매우 건조한 경우에는 물로 땅을 적신 후에 비료를 준다. 나무의 잎이나 뿌리에 직접 닿지 않도록 한다. 비료는 한꺼번에 많은 양을 주지 말고, 조금씩 여러 차례 나누어 주는 것이 효과적이다.

밑거름으로 화학비료를 줄 때에는 유기질 거름과 함께 주고, 덧거름으로 줄 때에는 여러 종류의 화학비료를 혼합하여주는 것이 효과적이다. 덧거름으로 화학비료를 줄 때에는 땅 위에 직접 주지 말고, 10cm 정도로 구덩이를 파고 거름을 준 다음 그 위에 흙을 덮어 준다. 고정비료를 줄 때에는 나무가지의 끝선을 따라 소폭 들어온 위치에 적당량을 10~15cm 깊이로 묻어 준다.

나) 질소질 비료 주기

질소질 비료는 밑거름과 덧거름으로 나누어 땅이 녹기시작 할 때 준다. 여름 늦게까지 자라는 나무에 질소질 비료를 늦도록 주면 허약하게 웃자라 동해를 받기 쉬우므로, 7월 이후에는 주지 않는다. 고정생장을 하는 나무는 초여름 또는 8월 이후인 늦여름에 비료를 주면 저장 양분으로 축적되어 다음 해 봄에 생장이 왕성해진다. 열매를 따고 난 후, 요소 200g에 물 20ℓ로 조제하여 엽면살포 하면, 줄기내의 저장 양분이 증가한다.

다) 인산질 비료 주기

인산질 비료는 유기질 거름과 함께 전량 밑거름으로 준다. 인산질 비료는 표토에 흡착, 고정되어 이동이 잘 되지 않는 성질이 있으므로 표토에 주는 것보다 비교적 깊게 주는 것이 효과적이다.

라) 칼륨질 비료 주기

칼륨질 비료는 시비량의 1/3정도를 밑거름으로 주고, 나머지는 봄부터 가을까지 3~4회 나누어 덧거름으로 준다.

6-1-6. 풀 뽑기

묘포에서의 제초작업은 가장 많은 노동력을 요하는 작업이다. 제초제를 사용하면 토양의 유기물 분해가 되지 않아 토양이 거칠어지므로 가능한 사용을 하지 않는다. 묘상에 밭아 억제제를 사용하면 묘목에 해를 입기 때문에 사용을 자제한다.

김매기 횃수는 활엽수 연 4~5회, 침수는 연 7~8회 실시한다.

경우에 따라 제초를 사용해야할 경우 썩, 메 싹 등의 숙근초를 완전히 제거하려면 침투성 제초제를 쓰고, 그 후의 제초는 비 침투성 약제를 사용하는 것이 경제적이다. 제초제를 살포할 때에 밭아 억제제를 같이 섞어 살포하면 자라고 있는 잡초제거는 물론 토양 속의 잡초 종자도 밭아하지 못하게 하므로 제초의 효과가 길어져서 이중의 효과를 볼 수 있다.

6-1-7. 기타 관리

가. 한해

한해는 강우량의 부족으로 인하여 토양 중 수분이 모자라 식물체가 시들거나 말라죽게 되는 현상을 말한다. 피해를 방지하기 위해서는 충분한 양의 수분 공급을 위한 방법으로 피해를 줄이거나 극복할 수 있게 된다.

가) 관수

물주기 작업은 가뭄의 해결 방법으로 가장 직접적이고 이상적인 해결 방법이 된다. 그러나 이 작업도 여러 가지 조건들 즉, 토양의 조건, 식물의 크기와 특성, 기상 상태 등에 따라 그 횃수와 양 및 방법이 달라질 수 있다. 한번 물을 주고 중단하는 것보다는 비가 올 때까지 계속 주는 것이 좋고, 줄 때도 토양위에 뿌려주는 것보다 나무 주위에 측구를 파고 충분히 관수하여야 한다.

나) 경운

토양의 표토를 얇게 갈아주거나 긁어줌으로서 토양의 모세관을 파괴하여 수분 증발량을 억제시키므로 가뭄을 극복하는 효과와 더불어 제초방지 효과도 얻을 수 있다.

다) 퇴비시용

토양 중에 모래가 많아 보수력이 나쁜 경우에 좋은 방법이 되는데, 잘 썬 퇴비를 충분히 시용하여 토양의 보수력을 증가시킴으로 효과를 거둘 수 있다.

라) 차광막

무더운 한여름에 강렬한 햇빛으로 인하여 어린 묘가 시들게 되거나, 토양의 증발작용이 왕성하여 건조를 가져오게 될 경우 햇빛을 가려줌으로서 가뭄을 극복한다. 차광막으로 쓰이는 재료는 여러 가지가 있지만 검정비닐제품이 효과가 좋다.

마) 멀칭

나무의 근원부 주변을 짚이나 낙엽, 왕겨 등을 깔아 줌으로써 토양의 수분 증발을 억제하여 가뭄을 극복하고자 하는 방법이다. 이 방법은 추위에 약한 식물의 동해방지에도 좋을 뿐만 아니라, 잡초 발생을 억제하는 효과도 있다.

바) 수간감기

나무 잎을 통하여 수분의 증산작용이 활발하게 이루어지지만 줄기의 수피에 있는 피목(皮目)을 통해서도 증산작용이 일부 일어난다. 따라서 수간을 감아 줌으로써 증산작용을 억제하는 효과를 얻고자 함인데, 보통 새끼줄이나 녹화마대 등으로 감아 주거나 그 위에 진흙을 바르는 방법이 있다. 이 방법은 겨울철 동해방지의 효과와 쇠약한 나무의 줄기와 가지에 병해충의 침입을 방지하여 주며 더운 여름 피소(皮燒)의 예방에도 도움이 된다.

나. 월동관리

조경에 심어지는 조경수들은 원래 그 지역에 잘 적응하여 살아갈 수 있는 나무를 선택하여 식재하는 것이 바람직한 일이나, 경우에 따라서는 그렇지 못한 경우 기온의 이상급변으로 동해의 피해를 보는 일이 종종 있다. 따라서 동해의 형태와 월동관리 대책 등에 대하여 살펴보려고 한다.

가) 동해의 형태

동해는 기온이 0℃ 이하로 내려갈 때 얼어서 받는 피해와 갑자기 내리는 서리의 해 그리고 찬바람에 의하여 받는 해 등을 통틀어서 동해라고 하는데,

온도가 급강하면 가장 많이 받게 된다. 뿐만 아니라 동해를 입는 형태도 다음과 같이 여러 유형이 있다.

- 1) 완전 고사형 : 추운 날씨의 지속 또는 온도의 급변 급강하에 의하여 나무 전체가 동해를 받아 고사된 것을 말한다.
- 2) 수관 고사형 : 주간과 굵은 가지는 동해를 받지 않고 수관을 이루는 작은 가지나 잎 전체가 동해를 받아 마르게 된 것을 말한다. 일반적으로 상록수에서 볼 수 있다.
- 3) 동고형 : 수간의 밑동치 수피부분이 낮에 햇빛을 받아 온도가 올라가고 야간에는 기온이 떨어져 높은 일교차에 의하여 동해를 받는데 피해 부위는 햇빛 받는 남쪽수간에 나타난다.
- 4) 초고형 : 수관을 구성하는 연한 끝 순이 온도의 급강하나 또는 찬바람에 의해 동해를 받는 것을 말하는데, 늦은 시비로 인하여 연하게 자란 끝 순이 피해를 받게 된다.
- 5) 아고형 : 어리고 연한 새싹이 온도의 급강하나 늦서리 또는 이른 눈에 의하여 얼어 죽게 되는 것을 말하는데, 이는 봄이나 늦가을에 나타나는 현상이다.

나) 동해의 진단

동해피해를 받았을 때 쉽게 나타나는 경우도 있지만 그 진단이 쉽지 않은 경우도 있다. 잎이나 새순이 피해를 받은 경우에는 마치 뜨거운 물에 삶은 것 같이 되어 농갈색을 띠게 되고, 줄기나 가지에 동해를 입었을 때에는 피층부와 목질부가 쉽게 분리되고, 수피를 벗겨보면 목질부에 농갈색의 반점이 나타난다. 찬바람에 의한 피해는 위로부터 선명한 적색을 나타내며 마르고, 수피는 목질부에 밀착되어 갈색으로 변한다. 동고형의 피해상태는 수피가 갈라지기도하고, 수액이 흐리기도 하며, 농갈색으로 변색되어 목질부로부터 수피가 분리되기도 한다.

다) 조경수의 월동 방법

추위에 견디는 힘이 강한 수종이거나 온난한 지방에서는 조경수의 월동대책이 필요 없겠지만, 추위에 약한 수종이나 추운지방이라면 안전한 월동을 위하여 월동준비가 필요하게 된다. 대개 월동준비는 11월 하순경까지 끝내는 것이 좋고, 월동대책도 수종과 나무의 크기, 또는 환경여건에 따라 다음과 같은 방법들이 응용된다.

❶ 관상산림식물류

- 1) 성토법 : 나무 밑등치에 약 30~50cm의 높이로 흙을 쌓아 흙에 묻힌 부분이 얼지 않게 월동하는 방법으로, 사계 장미와 같은 관목류에 응용되는 방법이다. 추위가 풀리면 흙을 헤쳐주어 원상태로 만든다.
- 2) 피복법 : 수간을 중심으로 수관 넓이만큼 지표를 20~30cm 두께로 낙엽이나 왕겨, 짚 등으로 피복하여 뿌리가 겨울동안에 얼지 않게 해주는 방법이다.
- 3) 매장법 : 약 60cm 정도의 깊이로 구덩이를 파고 나무를 묻어 월동시키는 방법으로, 봄이 되면 빨리 캐내어 심고 충분히 관수한다. 석류 나무와 같이 추위에 약한 수종을 월동시키는데 응용된다.
- 4) 포장법 : 짚이나 녹화마대 등으로 줄기나 가지 등을 감싸서 월동시키는 방법으로 가장 많이 볼 수 있는 방법이다.
- 5) 방풍법 : 찬바람이 불어오는 방향에 방풍벽이나 방풍막을 쳐서 월동시키는 방법이다.
- 6) 훈연법 : 늦가을이나 초봄에 내리는 서리에 의한 피해를 방지하거나, 새싹이 돋은 후 갑자기 내려가는 온도를 조절하기 위하여 불을 피워 연기와 열로 기류를 순환시킴으로 피해를 방지하고자 하는 방법이다. 다음날 해가 뜰 때까지 실시하며, 보통 100평당 1개소 꼴로 불을 피우면 된다. 여러 가지 연소물질들이 사용될 수 있지만 왕겨를 이용하는 것이 좋다.
- 7) 시비 조절법 : 비료를 줄 때 N, P, K를 골고루 사용하여 나무를 튼튼하게 하는 방법이다. 또 비료를 주는 시기도 늦지 않게 7월말 이전에 완료하여 늦자람을 방지하거나, 유기질비료를 사용하여 건전한 수목의 육성을 도모하고 월동 시 피해를 방지하고자 하는 방법이다.

6-2. 컨테이너 조경수

6-2-1. 조경수 컨테이너 재배 일반

가. 컨테이너 재배 개념 및 정의

조경수는 실내외 정원, 공원, 도로 등의 녹화 및 경관용으로 식재되는 수목을 말한다. 조경수 생산은 목적과 경영에 따라 다양한 기술을 적용하며, 조경수 생산방법은 크게 노지 재배(露地栽培; field grown stock)와 컨테이너 재배(container grown stock)로 구분된다.

노지 재배는 전통적인 생산방법으로 노지에서 수목을 생산하는 것을 말한다. 노지 재배한 수목은 나근묘(Bare root)와 굴취수목(Balled and burlapped tree; B&B)으로 구분된다. 컨테이너 재배는 수목의 뿌리가 잘 발달해야 하며, 뿌리는 생육상토와 견고하게 유지되어야 하며, 나선형 뿌리가 과도하게 발생하지 않아야 한다. 컨테이너 재배로 생산되는 조경수를 컨테이너 조경수라고 한다. 컨테이너 재배에서 컨테이너는 용기(容器)를 의미하기 때문에 용기재배(容器栽培) 또는 포트재배라고 하기도 한다. 컨테이너 소재는 플라스틱, 목재, 부직포 등 다양하게 사용하고 있다.

국내에서는 국토교통부의 국가건설기준에서 컨테이너 재배로 생산되는 식물을 용기 재배식물이라 하며, 묘목이나 일정 규격의 조경수를 구멍이 뚫린 포트나 컨테이너 등의 용기에 심어 건강하고 활력이 있으며, 근계부(根系部)가 잘 발달된 수목으로 재배한 것으로 정의하고 있다(국가건설기준 용어집, 2020. 국토교통부).



그림 10. 국가별 조경수 컨테이너 재배



그림 11. 노지 재배와 컨테이너 재배 전경 비교



노지재배



컨테이너 재배 (용적 12L)

그림 12. 노지 재배와 컨테이너 재배 수목의 뿌리 발달 비교

나. 컨테이너 재배의 필요성

가) 고령시대 진입에 따라 노동집약적인 노지 재배에서 현대화된 컨테이너 재배로 전환

- 현재 국내의 조경수 생산은 인력 위주의 노지 재배에 의존하고 있다. 2017년에 고령시대(65세 이상 인구비율이 14%~20%)로 진입하면서 농촌 인력의 고령화, 노동력 부족, 인건비의 급상승 등으로 조경 수목 생산, 굴취 및 운반 등의 효율성이 급격히 낮아지고 있는 실정이다. 노동집약형인 노지 재배 위주의 조경수 생산은 한계에 직면하고 있어, 시설 집약적이고 현대화된 컨테이너 재배로의 전환이 필요하다.

나) 기후변화에 따른 조경수 생산성 증대 및 환경 적응성이 우수한 컨테이너 조경수의 생산·유통에 대한 요구 증대

- 아파트, 공공건물 등의 고급화 및 차별화에 따른 조경의 중요성이 높으나, 최근 이상기후 등의 영향으로 조경수 생산성이 떨어지고 현장 식재 후 하자율이 높아지고 있다. 이에 따라 세근발달과 생육이 우수하여 현장 시공 적응력 및 식재 후 높은 활착률을 보이는 컨테이너 조경수의 생산·유통이 요구되고 있다.

다) 조경 현장 시공 즉시 완성형 도시녹화를 위한 컨테이너 재배 조경수 요구 증대

- 도시는 인구 집중화와 인공구조물로 이루어져 있어 녹지공간이 절대적으로 부족한 실정이다. 미세먼지, 온실가스 등의 농도를 저감하고 열섬현상 같은 미기후를 개선하기 위하여 도시공원 및 도시숲을 조성하고 인공지반 녹화(옥상녹화, 벽면녹화, 실내녹화, 가로수 녹화 등)를 추진할 필요가 있다. 이에 어느 장소이든, 어떤 수종이든 현재 식재 후 즉시 완성형 녹화가 가능한 컨테이너 재배 조경수는 현시대가 요구하는 녹화용 재료라고 할 수 있다.

라) 조경수 생산·유통분야 선진화를 위한 컨테이너 조경수 재배기술 및 표준화 모델 개발

- 조경 수요에 부합하는 조경수를 원활하게 공급하기 위해서는 기존의 노지 재배를 탈피하고 언제든지 일정한 규격의 조경수를 단기간에

대량으로 공급할 수 있는 컨테이너 재배로 생산체계를 시급히 전환시킬 필요가 있다. 이에 컨테이너 조경수 재배를 위한 생산기술 개발 및 생산기반시설 모델이 필요하다.

- 조경수의 질적인 수준을 높이고 보다 효율적인 생산방식의 요구로 수목시장 유통구조 개선과 컨테이너 재배 방식의 도입이 시급하다. 조경식재 산업의 도약을 위해 선진국의 컨테이너 수목 생산기술의 조사·분석을 통한 체계적이고 효과적인 수목 생산·유통구조 개선과 컨테이너 조경수 생산시스템의 개선방안이 필요하다.

다. 노지 재배와 컨테이너 재배의 장·단점

노지 재배를 할 것인지 컨테이너 재배를 할 것인지를 결정할 때 필요한 많은 요인들은 양묘장 설계와 투자할 자본에 비례하여 고려하여야 한다. 노지 재배와 컨테이너 재배 각각의 특성과 장·단점에 대하여는 많은 사람들에 의해 논의되었으며, 조경시장이 발달하면서 다양한 형태와 크기의 수목 요구도가 높아지고 있다.

컨테이너 재배의 주요 장점은 단기간에 수목을 대량생산하여 언제든지 식재가 가능하고 수목의 활착과 생육상황이 좋다는 점이며, 단점은 기반시설을 구축하는 초기 많은 설비투자가 필요하다는 점이다. 컨테이너 재배는 노지 재배보다 필요한 면적의 크기에 비하여 생산성이 상대적으로 높다. 최근 노지재배와 컨테이너 재배의 장점을 결합한 하이브리드 생산시스템은 더욱 큰 수목도 컨테이너 재배가 가능하게 하고 있다. 컨테이너 조경수는 양분과 물을 흡수할 수 있는 세근이 노지 재배 보다 월등하게 발달하였으며, 뿌리와 생육상토와 뿌리가 견고하게 밀착되어 있다. 이에 따라 수확과 운반이 용이하고 현장 식재 시 수목의 활착과 생육상황이 좋다.

노지에서 굴취한 조경수는 생육이 활발하지 않은 휴면시기에 굴취하고 운반되기 때문에 작업기간은 늦은 가을부터 이른 봄까지 제한된다. 주요 장점은 가벼운 무게와 상대적으로 저렴한 생산비이다. 단점은 굴취 시 절단된 뿌리가 공기에 노출되면서 건조하고 수목의 지상부는 전정을 하지 않은 상태에서 운반트럭에 상차되기 때문에 식재시간이 제한된다. 굴취한 수목은 최대한 빨리 운반하여 식재하여야 하며, 이때 굴취비와 운반비가 컨테이너 재배에 비하여 상대적으로 많이 소요된다.

표 1. 조경수 노지 재배와 컨테이너 재배의 장·단점

구분	노지 재배	컨테이너 재배
장점	<ul style="list-style-type: none"> • 노동 강도가 낮음 • 소량의 물 필요 • 토양이 뿌리 온도에 완충작용을 함 • 일부 수목은 노지에서 생육이 좋음 • 토양에 양분이 비축되어 있고 pH 완충작용을 함 • 수목이 바람에 쓰러지지 않음 • 잡초제거와 병충해 방지를 쉽게 할 수 있음 	<ul style="list-style-type: none"> • 단기간 고품질 수목의 대량생산이 가능 • 수목의 활착과 생육상황이 좋음 • 관수, 시비 등의 생육환경을 효과적으로 제어 • 시장매매가 좋음 (판매시기, 수형, 유통 등) • 노지 재배가 부적합한 부지에서도 재배 가능 (토양의 성질에 영향을 받지 않음) • 식재와 수확에 기상의 영향을 받지 않음 • 무게가 가벼워 상차와 운반이 용이함
단점	<ul style="list-style-type: none"> • 수목 성장 영향 요인에 대한 조절이 어려움 • 한정된 수확시기 (일반적으로 수목 휴면기) • 단위면적당 생산성이 낮음 • 수목 식재와 굴취에 날씨의 영향을 받음 • 굴취 후 뿌리의 흡수력 저하 (수목의 경우 5~20%) • 토양의 특성에 영향을 받음 (적정한 토양 수분과 배수가 필요) • 뿌리분 작업 시 토양과 부식물이 소실됨 • 세근발달을 위한 수목의 뿌리돌림이 필요함 	<ul style="list-style-type: none"> • 초기 많은 설비투자가 필요함 • 관수를 위한 다량의 물이 필요함 • 집중적인 관리로 1인당 노동의 강도가 높음 • 상토 내 빠른 영양분의 감소 • 고온과 저온으로 인한 뿌리 피해 발생 가능 • 바람에 전복되기 쉬움 (지주 시설 필요) • 미판매 수목은 더 큰 컨테이너로 이식이 필요함

* 출처 : The Container Tree Nursery Manual Volume One Container Nursery Planning, Development, and Management(USDA. Forest Service, 1995), Getting Started in the Nursery Business Nursery Production Options(Virginia Cooperative Extension, 2015)

생산자 관점에서 컨테이너 재배의 장점은 뿌리가 컨테이너 안에 독립되어 있어 뿌리 간에 경쟁이 없고, 인위적으로 관수 및 시비 등을 조절할 수 있기 때문에 균일한 제품을 사계절 내내 대량생산이 가능하다는 점이다. 또한 포장, 운반 및 저장이 용이하기 때문에 수목의 유통기간 및 대상지역이 폭넓게 확대될 수 있다. 이에 반하여 단점은 무엇보다도 초기의 시설비에 대한 투자가 많고, 경영관리자의 전문성에 의하여 수목의 품질 차이가 크고, 수목이 초과 생산 되어 판매가 되지 않은 경우에 보다 큰 컨테이너로 이식을 해야 하는 위험성이 있다.

① 관상산림식물류

수요자 관점에서 컨테이너 재배의 장점은 수목의 현지 활착률이 높고 수목 식재 시 상처가 적으며, 시공현장에서 식재 및 저장이 편리하여 작업공정 관리가 쉽다는 점이다. 또한 수목 식재 즉시 주변 조경경관을 완성시키고, 옥상, 벽면 등 다양한 도시공간에 필요한 녹화재료로 사용하기 쉽다. 반면 단점은 관목류는 대량으로 사용하기 때문에 식재 시 컨테이너를 제거하는 것이 번거로우며, 소형 컨테이너는 폐품이 많기 때문에 처리에 문제가 있다.

표 2. 생산자 및 수요자 관점에서 컨테이너 재배의 장·단점

구분	생산자 관점	수요자 관점
장점	<ul style="list-style-type: none"> • 균일한 제품 대량 재배 • 인위적으로 생육환경 조절이 가능 • 생산지의 토성에 영향을 받지 않음 • 사계절 생산되므로 노동 효율성이 높음 • 운반, 저장이 가능하여 유통이 용이 • 체계적인 수목생산시스템 구축 	<ul style="list-style-type: none"> • 활착률이 높고 식재 시 상처가 없음 • 현장 시공 및 저장이 용이 • 식재 즉시 녹화를 완성 • 식재 후 생장이 원활 • 다양한 도시공간의 인공지반 녹화가 용이
단점	<ul style="list-style-type: none"> • 초기의 시설비 투자가 많음 • 과도한 생산으로 인한 위험성 • 경영관리자의 능력에 따른 품질 차이 • 컨테이너 크기에 따른 부가가치의 한계 	<ul style="list-style-type: none"> • 대량식재 관목류는 현장 식재 시 컨테이너 제거가 어려움 • 현장식재 후 소형 컨테이너의 처리 문제 발생

* 출처 : 都市綠化用樹木の生産技術と綠化(近藤三雄 等 4人, 1997)

라. 노지 재배와 컨테이너 재배 공정 비교

조경수 재배 공정은 종자를 이용한 실생번식 또는 삽목과 접목을 이용한 무성번식으로 시작하여 유묘와 성목으로 육성한 후, 이를 생산·관리하여 출하하는 과정으로 이루어진다. 노지 재배와 컨테이너 재배 공정을 비교하면 생산체계에 차이가 있다.

컨테이너 재배는 일반적으로 유묘로 육성할 때까지는 주로 온실에서 시설 양묘하여 보다 큰 용적의 컨테이너로 이식한 후에, 이를 야외로 이동하여 성목으로 육성한다. 노지 재배와 컨테이너 재배의 생산 공정별 노무비를 살펴보면, 노지 재배에서 출하(굴취, 운반 등)는 전체 노무비율의 50%를 차지하는 반면, 컨테이너 재배에서는 노무비율이 10%로 차이를 나타낸다.

표 3. 조경수 노지 재배와 컨테이너 재배의 생산 공정 및 노무비율

공정 방법	번 식	유묘 육성	성목 육성	생산관리	출 하	설 비	
노지재배	실생번식 무성번식 (삼목, 접목)	묘목만들기 상체작업 (가삭⇒정식)	순줄이기 가지정리	수형조절 단근(뿌리돌림)	굴취, 운반 집하, 트럭 적재	양질의 묘포	
				· 슈아서 출하가능			
노무비율	10%	25%	5%	10 (20)%	50 (40)%		
공통관리		· 제초(전체에서 차지하는 비율이 높음) · 시비, 병해충 방제					
컨테이너 재 배	실생번식 무성번식 (삼목, 접목)	식재	식재 관수 순줄이기 용기이식	상체 관수, 순줄이기 용기이식, 가지 정리, 지주	상체 관수 순줄이기 수형조절 지주	집하 포장 트럭적재	상토조제 작업장, 용기 관수설비
				· 규격에 맞추어 출하가능			
노무비율	15%	20%	25%	30%	10%		

* 출처 : 都市綠化用樹木の生産技術と綠化(近藤三雄 等 4人, 1997), ()내 숫자는 슈아서 출하한 경우 노무비율

● 관상산림식물류

재배
전경



수목
굴취



뿌리분
감기



수관
우족
묶기



수목
상차



그림 13. 노지 재배 수목과 컨테이너 수목 재배 및 굴취 비교
(좌: 노지재배, 우: 컨테이너 재배)

마. 노지재배와 컨테이너 재배 수목 특성

가) 근분 무게 및 지주

컨테이너 재배 수목(지상재배 또는 지중 이중재배)의 경우 보통 근분이 가볍고 작고, 지주목이 필요한 반면 일반 굴취 수목의 경우 근분이 무겁고 지주목은 반드시 사용하지 않아도 된다.

표 4. 조경수 재배방법별 근분 무게 및 지주목 필요 정도

수목 생산방법		근분 무게	지주 필요
컨테이너 재배 수목 (지상재배 또는 지중 이중재배)		가벼움	차주
부직포 지중재배 수목		가벼움	보통
굴취 수목	단근작업 미실시	무거움	가끔
	단근작업 실시	무거움	가끔
노지묘		매우 가벼움	보통

* 출처 : Selecting Quality Trees from the Nursery (Edward F. Gilman, Laura Sadowsk)

나) 현장 식재 이후 관수에 따른 활착률

조경수 생산방법별 이식 후 관수량에 따른 활착을 살펴보면 어떤 경우든 현장시공 식재한 후에 물을 자주 주면 수목에 훨씬 좋다. 관수가 제한적인 경우에는 나근묘 혹은 단근작업이 이루어진 굴취 수목을 사용하는 것이 좋다. 관수를 뜸하게 하였을 경우, 단근 작업한 굴취수목의 활착이 컨테이너 재배 수목(지상재배 또는 지중 이중재배)과 단근작업을 하지 않은 굴취수목, 부직포 컨테이너 수목보다 좋다.

표 5. 조경수 재배방법별 식재 후 관수에 따른 수목의 활착

수목 생산방법		현장식재 후 관수 정도에 따른 활착	
		자주 관수	뜸하게 관수
컨테이너 재배 수목 (지상재배 또는 지중 이중재배)		아주 좋음~훌륭함	보통
부직포 지중재배 수목		아주 좋음~훌륭함	좋지 않음~보통
굴취 수목	단근작업 미실시	좋음	좋지 않음~보통
	단근작업 실시	매우 좋음	좋음
노지묘		매우 좋음	좋음

* 출처 : Selecting Quality Trees from the Nursery (Edward F. Gilman, Traci Partin)

6-2-2. 조경수 컨테이너 재배 유형

가. 컨테이너 재배 기술 분류

컨테이너 재배는 컨테이너의 크기, 형태 및 재배방법에 따라 다양한 방법을 적용하여 수목을 생산할 수 있다. 컨테이너 재배기술은 컨테이너의 재배 위치에 따라 구분할 수 있다. 즉, 컨테이너가 지면 위에서 재배하면 지상재배(地上栽培), 컨테이너가 땅속(地中)에서 재배하면 지중재배(地中栽培; 또는 지중매입재배)로 크게 구분한다. 그리고 컨테이너 하나를 사용하면 단일 컨테이너 재배, 두 개를 사용하면 이중 컨테이너 재배라고 한다. 지상재배와 지중재배의 중간방법인 반지중재배(半地中栽培)를 사용하기도 한다. 최근 컨테이너를 활용한 중·대형목을 생산하기 위해 노지 재배와 컨테이너 재배의 장점을 결합한 하이브리드 시스템인 노지-컨테이너 연계재배가 개발되었다.

표 6. 조경수 컨테이너 재배 방법

컨테이너 재배방법		구 분
지상재배 (地上栽培)	단일 컨테이너	한 개의 컨테이너(플라스틱, 목재, 부직포 등 다양함)
	이중 컨테이너	두 개의 컨테이너(Pot in Pot, Bag in Pot)
지중재배 (地中栽培)	단일 컨테이너	한 개의 플라스틱 또는 부직포 컨테이너
	이중 컨테이너	두 개의 컨테이너(Pot in Pot, Bag in Pot)
노지-컨테이너 연계재배		노지 재배와 컨테이너 재배의 하이브리드 시스템

* 출처 : 都市綠化用樹木の生産技術と綠化(近藤三雄 等 4人, 1997)



지상 단일 컨테이너 재배



지상 이중 컨테이너 재배



지중 이중 컨테이너 재배



지중 부직포 재배

그림 14. 컨테이너 조경수 재배 방법

나. 지상 컨테이너 재배

가) 지상 단일 컨테이너 재배

컨테이너 재배방법 중 가장 많은 사용하는 방법으로 일반적으로 플라스틱과 목재 컨테이너를 많이 사용한다. 부직포 또는 자외선 차단제를 외부에 코팅한 부직포 컨테이너를 사용하기도 한다. 수목이 바람에 넘어지는 것을 방지하기 위하여 컨테이너를 서로 모아 배치하거나 지주 등으로 수목의 줄기와 묶는다.



그림 15. 지상 단일 컨테이너 재배

나) 지상 이중 컨테이너 재배

외부의 고온·저온으로 인한 뿌리의 상해를 방지하기 위하여 지상에서 두 개의 컨테이너를 이용하여 수목을 재배하는 방법이다. 소켓 컨테이너 안에 재배 컨테이너(플라스틱 또는 부직포류의 Bag)을 넣는 것을 말한다. 바람의 피해를 방지하기 위하여 특수하게 설계된 이중 컨테이너도 있다.



그림 16. 지상 이중 컨테이너 재배

다. 지중 컨테이너 재배

가) 단일 컨테이너 지중재배

하나의 컨테이너를 지중에 넣어 수목을 재배하는 방법이다. 이 방법은 지중에 컨테이너가 있기 때문에 내부의 뿌리가 땅속으로 자라나가고 뿌리가 물에 차서 쇠약해지거나 죽기 쉽기 때문에 잘 사용하지 않는다. 모래와 같이 토양이 배수가 잘되는 곳에 적용한다.



그림 17. 지중 단일 컨테이너 지중재배

나) 지중 이중 컨테이너 재배

지중에서 하부 컨테이너 안에 재배 컨테이너를 넣어 수목을 재배하는 방법이다. 이 방식은 1990년대 이후 급속히 확장되고 있으며 점점 증가하고 있다. 컨테이너 내부에 물이 일정기간 이상 고일 경우 뿌리가 고사하므로 컨테이너 하부에 배수관을 설치한다. 컨테이너 마다 개개의 점적식 관수시설이 필요하다. 이중 컨테이너 지중재배는 시설을 구축하는데 많은 비용이 소요되는 단점이 있다.

대부분의 컨테이너 양묘장에서 더욱 큰 수목을 컨테이너에서 재배할 수 있고, 여전히 관수, 비료 및 컨테이너 관리의 엄격한 통제를 유지한다. 대형 컨테이너의 간격이 멀리 떨어져 있는 경우 두상관수(頭上灌水)로 물을 공급한다. 뿌리에 대한 저온 및 고온에 의한 피해를 방지하는데 상당히 효율적이며 지중에 넣는 방식이기 때문에, 아무리 큰 수목도 전복현상으로부터 안전하다.

지중 이중 컨테이너 재배의 장점은 다음과 같다.

- 극심한 온도 변화로부터 뿌리의 보호
- 수목의 쓰러짐 방지
- 자리를 이동하지 않고 겨울철 재배 가능
- 수목 생산시간 단축

- 물 사용량 감소
- 현장 수확과 관련된 인건비 절감
- 현장 수확과 관련된 뿌리 손실 방지

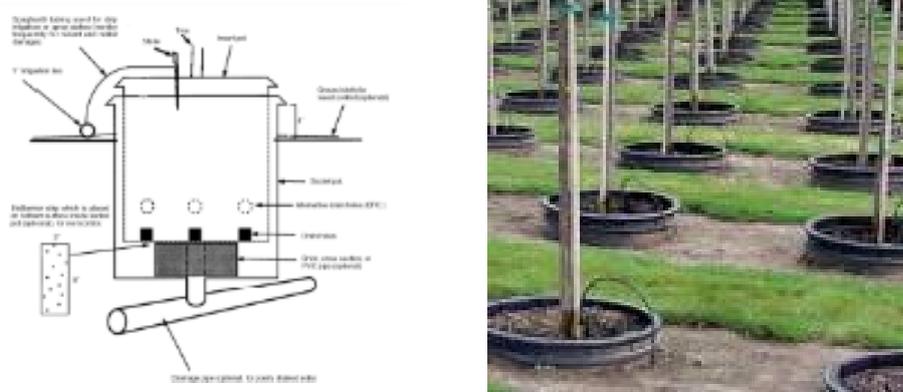


그림 18. 지중 이중 컨테이너 재배



그림 19. 지중 이중 컨테이너 재배 (배롱나무)

지중 이중 컨테이너 재배시설의 설치과정은 다음과 같다. ① 구축대상지의 지면의 레벨을 조사하고 전체적인 배수를 고려하여 구배를 맞춘다 ② 굴삭기로 컨테이너와 유공관을 높이에 맞게 흙을 들어낸다. ③ 원활한 배수를 위하여 맨 아래 자갈을 깔다. ④ 불순물이 유공관 구멍을 막는 현상을 방지하기 위하여 부직포로 감싼 유공관을 설치한다. ⑤ 수평으로 하부 컨테이너를 배치하고 그 옆에 점점식 관수시설을 설치한다. ⑥ 하부 컨테이너 위로 두꺼운 제초용 부직포를 덮는다. ⑦ 하부 컨테이너와 점적식 스프링클러가 드러나게 제초용 부직포를 절개한 후 식재된 수목의 재배 컨테이너를 넣는다. ⑧ 관수장치를 재배 컨테이너에 설치한다.



컨테이너 및 배수관 설치 기계



유공관 설치



부직포를 감싼 유공관 설치



컨테이너 수평 배치



관수시설 및 컨테이너 구축



하부 컨테이너(받침대), 관수시설



제조용 부직포 설치



부직포 절개 후의 하부 컨테이너

그림 20. 이중 지중 컨테이너 재배시설 설치 사례(캐나다 Byland Nurseries Ltd.)

다) 지중 부직포 재배

최근 널리 보급되어 실용적으로 사용되고 있다. 단일 컨테이너 지중재배로 볼 수 있다. 부직포 컨테이너는 다공성 합성 섬유로 만들어진다. 수목의 뿌리가 일부 또는 전체가 컨테이너 밖으로 나가면서 자라는 것을 방지하는 동시에 컨테이너 내부의 상토와 외부를 둘러싸고 있는 토양과 습기의 교환이 가능하다.

초기에는 수목의 뿌리가 부직포 사이로 파고 나가 굴취작업이 매우 힘들었으나 현재는 부직포를 개량하여 부직포 내부에 구리 또는 제초제 코팅 등으로 세균이 외부로 나가는 것을 방지하여 굴취작업이 용이하다. 부직포 컨테이너의 뿌리발달이 제한되기 때문에 점적관수는 필수이다. 부직포 컨테이너는 판매되기 전에 뿌리의 발달이 제한되는 것을 방지하기 위하여 일반적으로 제거한다.



그림 21. 지중 부직포 재배 (Knit fabric tree bag)

라. 노지-컨테이너 연계재배

최근 노지재배와 컨테이너 재배의 장점을 결합한 하이브리드 생산시스템은 중대형 수목도 컨테이너 재배가 가능하게 하고 있다.

노지 재배된 수목의 컨테이너 이식은 일반적으로 노지수목의 근원경 4배 분으로 굴취하여 5배 직경의 세근촉진용 컨테이너에 이식한다. 컨테이너 내의 토양은 생육상토를 사용한다. 컨테이너 이식 후 관수는 즉시 실시하며 발근 촉진제를 포함하는 것이 바람직하다. 노지수목이라 수형이 크므로 컨테이너 수목이 바람에 의해 넘어지는 것을 방지하기 위하여 파이프와 당김줄을 이용한 지주 시설을 설치하여야 한다.

㉠ 관상산림식물류



컨테이너 재단 및 조립



지주 박기



방초매트 및 컨테이너 배치



굴취(4D)



분감기



운반



이식(크레인)



이식(인력)



이식(생육상토 채움)



컨테이너 이식 후 전경

그림 22. 노지-컨테이너 이식 시험재배 구축 사례

6-2-3. 조경수 컨테이너 재배 기술 및 공정

가. 컨테이너 재배 고려 사항

컨테이너 재배시스템을 구축하는데 재배단지를 평지로 만드는 기반작업과 관수 및 시비시설조성에 초기 투자비용이 가장 많이 소요된다. 관수 및 시비는

중앙 관리시스템을 권장하며, 유사시를 대비하여 소규모의 관수시설이 추가로 필요하다.

컨테이너 재배지역을 준비할 때는 실제 수목의 생산면적, 관수/시비시설 및 재활용 물 수집시스템, 작업도로를 고려해야 한다. 고려사항은 묘포 토지의 경사, 적용되는 관수 및 배수 시스템의 유형, 폭우가 토양으로 침투하는 속도 및 사용되는 재배상의 덮개의 유형에 따라 다르게 적용해야 한다. 컨테이너 재배상의 크기는 적용할 컨테이너 크기, 초기 수목의 배치 간격, 관수시설 설계 및 적용 범위 등 몇 가지 요인에 따라 달라진다.

컨테이너 재배시스템을 구축·관리하기 위해서는 적절한 컨테이너 재배기술 선정, 적절한 수원 선택, 적절한 관개시설 설계 및 관리, 우수 수집 및 재활용, 적절한 살충제 사용 및 보관, 적절한 비배관리, 수목 생육상태 모니터링 등이 필요하다.

표 7. 컨테이너 재배 구축 시 고려할 사항

구 분	고려사항
생산적인 입장	○재배 기반, 토지이용의 효율, 재배기술, 생산기술자, 재고관리, 출하의 신속화, 연도별 작업 평균화, 경비, 시설(온실, 지주), 기계화, 관수, 시비, 병해충 방제
유통적인 입장	○운송방법, 경비, 대량판매, 소량판매, 유통매상(연간평균), 판매 루트
시공적인 입장	○활착률, 시공현장에서의 보관, 이식이 곤란한 수목, 부적기 식재, 초기생장, 전정
새로운 이용방법	○실내/옥상/벽면녹화, 계절 변화 ○이용목적 (꽃, 열매), 신제품 (꽃, 외래수종, 이식문제), 선물/기념품, 도피어리
기타	○노동력 확보, 복리후생, 경영의 효율화, 새로운 생산기술, 새로운 생산자재 및 기계

나. 조경수 컨테이너 생산 체계

조경수 컨테이너 재배 시스템 구축을 위해 국내 조경수목을 소형, 중형, 대형으로 구분하고 수목 생육상황별 사용 가능한 컨테이너 용적을 제시하고자 한다. 1단계 소형수목과 2단계 중형수목의 생육상황별 컨테이너 용적은 연구로 도출된 결과이며, 3단계 대형수목의 컨테이너 용적은 추후 연구를 통해 확립될 필요가 있다.

❶ 관상산림식물류

● 1단계(소형수목)

- 수고 1.0m 내외, 근원경 1~2cm : 컨테이너 용적 4L
- 수고 2.0m내외, 근원경 2.5~4cm : 컨테이너 용적 12L

● 2단계(중형수목)

- 수고 3.0m 내외, 근원경 4~5cm : 컨테이너 용적 40L
- 수고 4.0m 내외, 근원경 6~8cm : 컨테이너 용적 50~60L
- 수고 5.0m 내외, 근원경 8~10cm : 컨테이너 용적 90~110L

표 8. 조경수 생육단계별 컨테이너 생산체계

구 분	조경수 생육단계별 컨테이너 용적			조경 선진국의 컨테이너 용적			비 고
	수고	근원경	용적	미국	캐나다	일본	
1단계	1.0m 내외	1~2cm	4L	2.5~4.1L	2.5~4.1L	3L 내외	소형수목 (1~4년생)
	2.0m 내외	2.5~4cm	12L	10.3~12.2L	10.3~12.2L	20L 내외	
2단계	3.0m 내외	4~5cm	40L	34.1~43.4L	34.1~43.4L		중형수목 (5~10년생)
	4.0m 내외	6~8cm	50~60L	45.4~60.6L	45.4~60.6L		
	5.0m 내외	8~10cm	90~110L	94.7~112.5	94.7~112.5		
3단계	-	-	-	153.3~187.4			대형수목 (10년 이상)
	-	-	-	221.5~246.1			
	-	-	-	340.7~416.4			

* 출처 : 조경수 컨테이너 재배시설 지원사업 실행지침(산림청, 2019), American Standard for Nursery Stock(AmericanHort, 2014) Canadian Standards for Nursery Stock. 9th Edition(Canadian Nursery Landscape Association(2017)). 都市緑化用樹木の生産技術と緑化(近藤三雄 等 4人, 1997)

다. 컨테이너 재배 공정 및 작업 특성

조경수 컨테이너 재배는 지상 재배(단일, 이중), 지중 재배(단일, 이중), 노지-컨테이너 연계재배 등 다양한 방법들이 있다. 본 지침에서는 국내 현실에 효과적으로 적용이 가능한 지상 단일 컨테이너 재배를 기반으로 한 노지-컨테이너 연계재배 공정 및 작업 특성을 기술하였다.

가) 기반시설 구축

1) 재배포지 조성

- 관수, 시비, 지주 등 최소한의 생육환경 조절시설을 구비한 야외생육 시설을 조성한다.
- 재배포지의 크기는 폭 15m 이내×길이 50m 내외로 구성하고, 길이 방향은 균일한 일조에 유리하도록 남북방향으로 배치함이 바람직하다.
- 주 작업로는 크레인 작업이 가능하도록 폭 4~6m 정도로 2개 포지마다 설치하며, 보조 작업로는 폭 3m 정도로 매 포지마다 설치하여 소형 화물차 등이 출입할 수 있도록 한다.

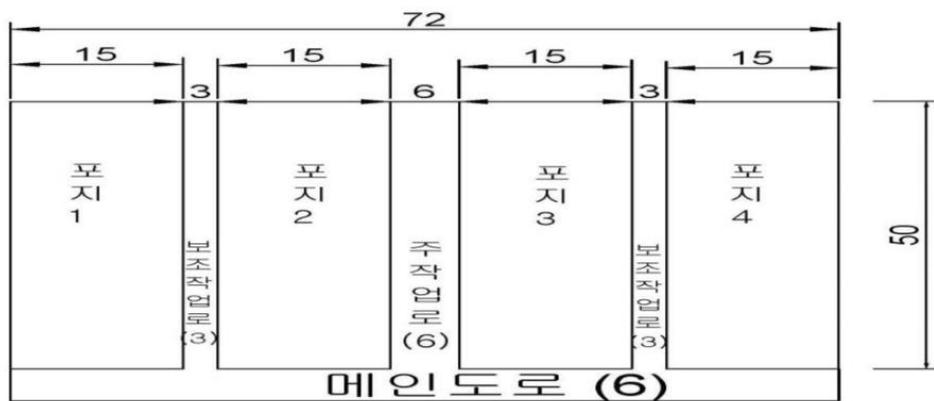


그림 23. 컨테이너 재배포지 도면(예시)

표 9. 컨테이너 재배포지 조성 시 고려사항

구분	내용
지형·지세	<ul style="list-style-type: none"> • 입지는 평탄지 보다는 5°이내로 약간 경사진 조건이 관수 및 배수에 유리 • 경사가 급한 입지의 경우에는 계단식으로 조성하는 것이 바람직함 • 북풍을 막을 수 있는 지형이 유리, 계곡, 분지 등은 한해와 상해의 위험이 높음
토양	<ul style="list-style-type: none"> • 컨테이너 재배 조건이므로 토양 비옥도 및 pH는 고려 대상이 아님
관수	<ul style="list-style-type: none"> • 충분한 양의 용수가 확보될 수 있는 입지 선정 • 저수지, 하천이 주변에 있으면 유리함 • 지하수를 이용할 수 있는 시설 필요
재배 면적	<ul style="list-style-type: none"> • 재배 면적은 연간 조경수 생산계획에 따라 결정 • 재배 대상 수종, 분수, 생산 연령과 규격, 이식횟수 등을 고려하여 산출 • 휴경지 면적, 포지 도로, 통로, 부속시설 등도 포지면적 산출에 포함 • 전체 재배 포지 총면적에서 수목을 생산하는 재배 면적은 약 60~70% 수준
재배포지 구획	<ul style="list-style-type: none"> • 재배포지 중앙에 작업 차량 운행이 가능하도록 폭 4~6m 정도의 주도로를 계획 • 주도로에 직각방향으로 폭 2~3m 정도의 부도로를 설치(운반용 차량 운행용) • 도로의 폭은 포지에서 재배하는 수목의 규격 및 장비를 고려해 결정 • 주도로와 부도로의 양 측면에는 배수로를 설치

2) 바닥면 처리

- 바닥면은 지반침하가 일어나지 않도록 다짐을 철저히 해야 한다. 지반침하로 낮아진 곳에는 빗물 또는 관수한 물이 고여 수목의 뿌리를 썩게 할 수 있다.
- 다짐한 바닥면에 쇄석(자갈), 블록, 벽돌 등으로 마감하고 그 위에 제초매트를 설치하여 원활한 배수를 도모하면서 잡초 발생을 방지한다.

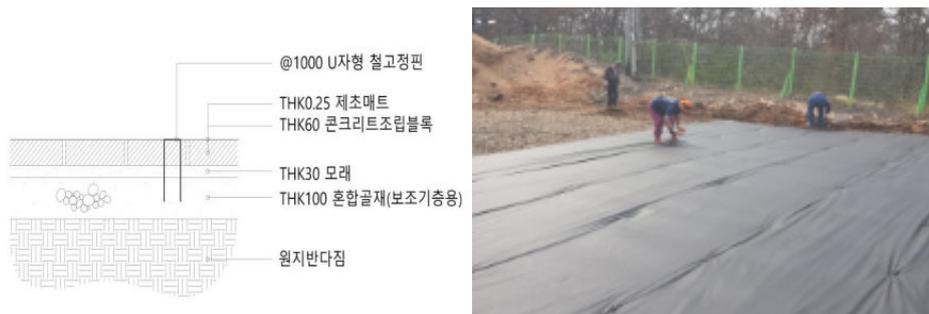


그림 24. 바닥면처리 설치 상세도면 및 제초매트 설치 사례

3) 배수 및 재활용 시설

- 작업로에 반드시 배수로를 설치하여 빗물과 관수한 물이 신속하게 배수되게 해야 한다.
- 물이 고이게 되면 식물의 생장에 피해를 주고 식물의 병해충 예방에 좋지 않은 영향을 미치기 때문에 남는 물의 배수는 모든 관수 시스템에서 중요한 위치를 차지한다.
- 영양염류 및 제초제의 용탈 가능성이 적은 모래, 자갈, 부직포 등으로 포장된 포지의 경우 물을 재활용할 수 있다. 재활용하기 위한 물을 충분히 확보하기 위해서는 묘상의 지면에 약간의 경사가 필요하며, 지하에 설치한 물 차단 부직포를 통해 스며든 물을 저장하여 최대한 활용할 수 있다.
- 모아진 빗물 또는 남는 물은 원칙적으로 작은 저수지, 시멘트 탱크 혹은 플라스틱 탱크에 저장할 수 있다. 배수된 물의 영양염류 농도는 단기간 변화가 심하므로 시비할 때에 이점을 고려하여 비료의 양을 조절해야 한다.

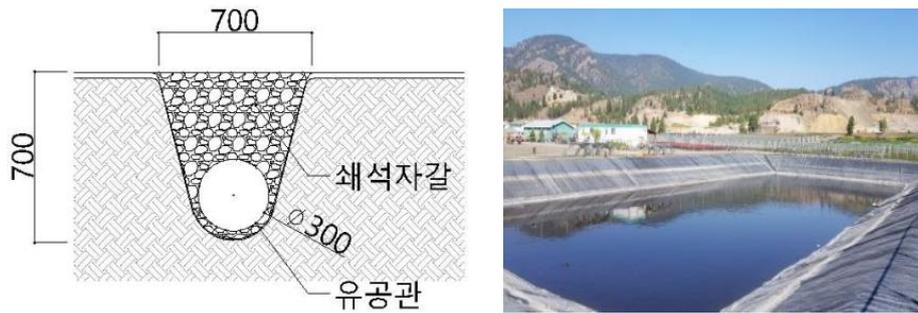


그림 25. 배수시설 상세도면 및 물재활용 시설

4) 관수 및 시비시설

- 관수시설은 조경수를 컨테이너로 생산하기 위해 필수적이며 수목이 생육하는 동안 계절을 고려하여 매일 또는 일정 주기로 실시한다.
- 관수시설은 관정, 물탱크, 모터, 작동패널, 관수 주배관, 관수 지선, 연결호수, 관수기 등으로 구성된다.
- 관정은 충분한 물량을 확보하는 차원에서 수중펌프 설치가 가능한 중형 이상이 바람직하며, 수중펌프(관정 내)와 수위센서(물탱크 내)를 연계 설치하여 물탱크에는 물이 항상 저류되도록 자동제어 해야 한다.
- 물탱크 용량은 최소 1회 관수할 수 있는 용량을 확보해야 한다. 예로, 폭 7m×길이 50m 비닐온실 1동에 100L/h 미니스프링클러 100개를 설치하면 1시간 소요 수량은 약 10톤 이다. 이처럼 재배면적과 컨테이너 용적, 관수자재 용량을 고려하여 산출한다.
- 모터에는 반드시 각종 불순물을 걸러주는 여과기를 설치하여 미니스프링클러 노즐이 막히는 것을 예방한다.
- 작동패널은 자동 및 수동 조작이 가능하게 설치하며, 자동설정용 타이머는 24시간용 보다는 일주일용 전자타이머가 관수 관리하는 것이 효율적이다.

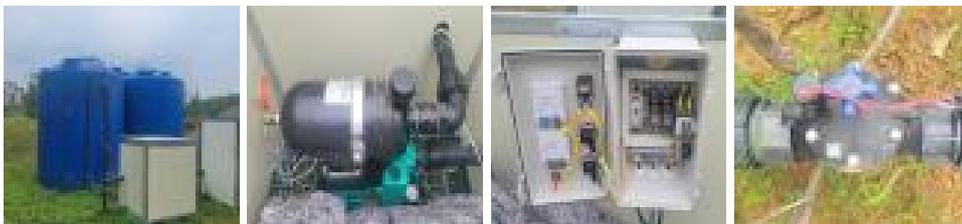


그림 26. 관수시설(물탱크, 모터, 작동패널, 전자밸브)

㉠ 관상산림식물류

- 시비시설은 양액탱크와 자동(또는 반자동) 양액혼합기로 구성하며, 관수 본선에 반자동 양액혼합기를 연결하여 관수 시 양액을 일정 농도로 혼합 한다.



그림 27. 전자동(상)과 반자동(하) 시비시설

나) 컨테이너 준비

1) 조경수 재배용 컨테이너 고려사항

- 컨테이너에서 재배한 조경수는 다양한 형태, 재질, 크기의 컨테이너를 사용하며, 지중(地中)에 묻어 재배하는 경우에도 뿌리가 외부로 나와 있지 않아야 하며, 컨테이너에서 수목을 뽑았을 때 뿌리가 잘 발달되어 있고 생육상토와 잘 결속되어 뿌리분이 부서지지 않아야 된다. 또한 컨테이너 내에서 나선형 뿌리(circling roots)와 같이 뿌리가 내부를 따라 옆으로 돌아가는 비이상적인 뿌리가 많이 발생하지 않아야 된다.
- 나선형 뿌리, 꼬인 뿌리(kinked roots), 환상박피 뿌리(girdling roots)와 같은 비이상적인 뿌리는 재배하는 동안에는 수목의 성장에 해를 미치지 않지만 현장 식재 후 수목의 품질을 심각하게 저해할 수 있고 수목이 원만하게 활착하는 것을 방해한다.



그림 28. 나선형 뿌리(circling roots) 사례

- 이러한 비이상적인 뿌리 발생을 방지하기 위하여 물리적인 방법과 화학적인 방법을 적용한 컨테이너가 개발되고 있다. 물리적인 방법은 컨테이너 내에 수직으로 여러 개의 홈 등을 만들어 컨테이너 아래 부분에서 뿌리가 공기에 노출되어 단근이 되도록 컨테이너를 설계하는 것이다. 화학적인 방법은 화학물질을 컨테이너 내부에 도색하여 뿌리의 성장을 제한시키는 방법이다.

2) 국내 사용 가능한 주요 컨테이너

□ 플라스틱 컨테이너

- 직근성을 제한하고, 사방으로 뚫린 구멍을 통해 산소공급을 원활하게 하여 측근의 성장을 촉진시켜 옆면, 바닥면에 단근 슬롯이 형성된다. 지중과 지상재배가 동시 사용가능하다.

표 10. 플라스틱 컨테이너 제품사양

포트	외경(cm)	내경(cm)	하부(cm)	높이(cm)	용적(L)
20형-10호	33.5	30.5	25	30	19
65형-17호	52	51	45	37.5	65
한국조경수협회 (https://kltastore.co.kr/)					

포트	지름(cm)	높이(cm)	비고
S300	30	30	4~8점 수목까지
S500	50	37	6~10점 수목까지
트리포트 (http://treepots.co.kr/)			



그림 29. 조경포트 (좌)20형 (우)65형 그림 30. 다원포트 (좌)S300 (우)S500

□ 망 컨테이너

- 지면에 올려놓거나 땅 속에 1/2정도 묻히게 하고, 망 포트 그대로 큰 포트나 노지에 이식할 수 있어 이동성이 좋다. 뿌리에 산소공급이 원활하고 배수작용이 월등하여 세근이 많이 발생하고, 뿌리가 컨테이너 벽을 타고 도는 나선형 뿌리가 발생하지 않아 이식 실패가 적다.

● 관상산림식물류

표 11. 망 컨테이너 제품사양

호수	윗면(cm)	밑면(cm)	높이(cm)	용량(L)
5호	15	11	10.5	1.4
8호	24	18	16.5	6.0
대	45	37	34.0	45.0

조이가든 (<http://www.joygarden.co.kr/>)

호수	직경(cm)	높이(cm)	최소수량(개)
3.5호	11.0	7.5	500
4호	12.5	9.7	250
5호	15.0	10.0	150
6호	18.5	11.5	100
7호	21.0	12.5	50
8호	24.0	16.0	50

곰솔원예자재 (<http://www.ksbonsai.com/>)



그림 31. 망 포트 A유형



그림 32. 망 포트 B유형

□ 다공형 컨테이너

- 일반 플라스틱 컨테이너에 비해 뿌리가 빠르게 성장하며, 나선형 뿌리 방지 효과가 있다. 눈금 형태의 베이스로 통기배수성이 뛰어나 뿌리에 많은 산소를 공급하며, 원뿔형태의 구조로 나선형 뿌리를 방지하여 뿌리성장을 촉진한다. 빠른 조립과 분해로 뿌리 성장을 수시로 확인할 수 있다.

표 12. 다공형 컨테이너 제품사양

모델(cm)	용량(L)	포장단위(개)	모델(cm)	용량(L)	포장단위(개)
25×29	12	60	20×25	7	50
40×31	36	25	25×29	9	50
40×40	48	25	30×25	17	50
40×46		25	30×29	21	50
55×31		20	40×40	50	50
55×40		20	55×40	95	20
55×46	100	20	55×46	110	20
Air-pot (http://air-pot.com)			지에스코리아 (https://rootplus.co.kr)		



그림 33. 에어포트



그림 34. 루트플러스

□ 폴리에틸렌 컨테이너

- 고밀도 폴리에틸렌 소재를 사용하여 튼튼하지만 가볍기 때문에 이동성이 좋다. 땅에 묻어 지온과 유사한 환경을 조성할 수 있고, 용기 측면에 굴곡이 있으며, 포트 밑면에 배수구가 있다.

표 13. 폴리에틸렌 컨테이너 제품사양

용량(L)	외부규격(cm)	내부규격(cm)	높이(cm)
10	28.0	26.0	24.5
15	32.0	29.0	27.0
20	35.5	30.5	30.5
30	40.5	37.0	33.5
45	47.0	43.0	37.5
55	50.5	46.0	40.5
우리화훼종묘 (http://www.wooriseed.co.kr/)			



그림 35. 폴리에틸렌 컨테이너

● 관상산림식물류

□ 부직포 컨테이너

- 부직포로 제작되어 통기성이 좋고 배수성이 좋아 뿌리 내부에 집적되는 과잉열을 방출해준다. 용기가 가볍고 보관이 용이하여 용기 자체로 이식이 가능하고, 재사용이 가능하다.

표 14. 부직포 컨테이너 제품사양

용량		규격(cm)	용량		규격(cm)
1 gallon	3.7L	20×16	2 gallon	7.6L	20×20
2 gallon	7.6L	20×20	3 gallon	11.0L	25×20
3 gallon	11.0L	25×25	5 gallon	19.0L	30×25
5 gallon	19.0L	25×30	7 gallon	26.5L	35×30
7 gallon	26.5L	25×35	17 gallon	64.0L	45×35
10 gallon	38.0L	30×40	이베이(https://www.ebay.com)		
15 gallon	57.0L	30×50			
20 gallon	76.0L	40×50			
25 gallon	94.5L	40×55			
30 gallon	113.5L	40×60			
45 gallon	170.0L	68×47			
50 gallon	190.0L	71×48			
100 gallon	378.5L	99×51			
아마존 (https://www.amazon.com)					



그림 36. 아마존 부직포 컨테이너



그림 37. 이베이 부직포 컨테이너

□ 목재 컨테이너

- 컨테이너 재배된 중형 수목을 대형 수목으로 생산하거나, 노지에서 생산된 중형목을 뿌리돌림 후 컨테이너 재배할 때 주로 사용된다. 일정한 규격은 없으며, 용도에 맞는 규격으로 제작하여 사용된다. 조성 현장에서 이동 배치가 가능하여 광장, 정원 등의 도시녹화에 활용된다.



그림 38. 목재 컨테이너 설치사례

다) 생육상토 준비

컨테이너 재배에 있어 생육상토의 물리적·화학적·생태적 특성이 묘목생장 뿐만 아니라 재배작업에도 큰 영향을 미치고 있기 때문에 생육상토는 묘목의 생태적·경영적 관점에서 신중하게 선택하여 사용한다. 그리고 생육상토는 컨테이너 대상수종의 재배방법 및 수목생육에 적합하여야 하며 또한 안정된 균일한 소재를 사용하여 지속적인 공급과 저렴한 가격이 유지되어야 한다.

1) 생육상토 고려사항

- 생육상토는 피트모스, 버미큘라이트, 펄라이트, 유기물, 톱밥, 수피 등의 재료들이 혼합되어 사용되고 있다. 피트모스와 버미큘라이트의 질이 다양하기 때문에, 피트모스는 큰 나뭇가지 등을 제거하기 위하여 체를 쳐 골라내며, 버미큘라이트는 굵기에 따라 등급이 정해져 있다.
- 입자가 고운 버미큘라이트 등급은 용기의 생육상토를 뽁뽁하게 만들어 용기 내의 공기 공급을 떨어뜨리고 수분배출을 억제하기도 한다. 소량의 펄라이트는 증발산이 낮은 축축한 봄철에 컨테이너 내 공기공급과 수분배출을 향상시킬 수 있다.
- 현재 컨테이너 재배자는 상업용 생육상토를 구입하거나 재배 포지에서 생육상토를 혼합하여 사용하고 있는데, 경영적인 관점을 고려하여 선택해야 한다. 여러 종류의 상업용 혼합 상토들은 원예용으로 사용되도록 설계되었으며 pH가 약 6.0으로 침엽수에 사용하기에는 다소 높은 산도이다. 따라서 상업용 생육상토를 사용하려고 하면 구성성분과 pH를 수준을 점검해야한다. 상토를 혼합할 때 pH가 높은 물을 사용하는 경우 상토의 pH는 약 4.5~5.0이 적당한데 혼합 후 생육상토의 pH는 적정 산도인 5.0~5.5로 증가한다.

㉠ 관상산림식물류

- 모든 컨테이너 재배에서 적합한 하나의 이상적인 생육상토는 존재하지 않으며, 일반적으로 사용되는 생육상토는 수목의 생육과 재배작업에 적합하여야 한다. 생육상토 또는 개개 혼합물의 선택에 있어서 적정 가격 및 활용성, 높은 균일성과 재생산능력, 낮은 용적밀도, 내구성과 편리한 저장, 편리한 상토혼합 및 상토채우기, 재습윤성 및 견고한 뿌리 축진이 중요하다. 위와 같이 이상적인 생육상토는 쉽지 않은 일이지만 수목재배 및 경영자는 수목이 안정하게 생육하면서 품질이 좋은 수목을 생산하는데 적합한 생육상토를 선택해야 한다.



그림 39. 국내에서 판매되는 조경수용 상토 사례

2) 미국에서 사용하는 생육상토

- 일반적으로 미국의 기업양묘장에서는 컨테이너 재배를 위한 생육상토는 피트모스:펄라이트를 4:6의 비율로 혼합하거나, 이탄:피트모스:질석을 4:4:2 비율로 혼합하여 사용하고 있다. 소나무 껍질:이탄:펄라이트를 5:3:2 비율로 혼합하여 사용하기도 한다.

3) 일본에서 사용하는 생육상토

- 일본에서 사용되는 컨테이너 재배용 생육상토는 과종과 삼목, 1~2년생의 유묘, 3~5년생의 중간목, 대형목 생산방법 및 수종에 따라 다르게 혼합하여 사용한다. 대부분의 생산자는 지역에 가까이에서 쉽게 구입할 수 있는 원토(흙)에다 개량재인 피트모스, 펄라이트, 질석, 겔겨 등을 혼합하여 사용하고 있다.
- 교목류의 생육상토는 원토와 피트모스, 펄라이트 등의 개량재의 비율을 반반으로 혼합하여 사용하고 있다. 교목류의 경우는 재배기간이 장기간이기 때문에 투수성의 개선에 중점을 두고 물리적인 토양개량에 노력하는 것을 볼 수 있으며, 중·관목류는 원토에 비하여 개량재의 비율이 높다. 개량재는 주로 펄라이트와 피트모스를 많이 활용하며, 원토를 전부 사용하지 않고 개량재를 중심으로 생육상토를 혼합하여 사용한다.

라) 컨테이너 이식 및 관리

1) 묘목 및 중간목 준비

- 조경 선진국에서의 컨테이너 생산 체계는 어린 유묘부터 포트에서 재배한 후 생육단계별로 컨테이너 용적을 늘여 생산하여 규격화되고 우수한 품질의 조경수를 생산한다. 또한 중형목 이상의 수목 생산을 위해서는 노지에서 일정한 크기로 생산된 수목을 굴취하여 컨테이너로 이식하여 생산목표까지 재배한다.
- 국내에서는 소형목의 경우 시설양묘된 포트묘나 노지에서 생산된 묘목을 컨테이너에 이식하여 재배를 한다. 중형목 이상의 경우, 어린 유묘(포트묘)부터 대형목까지 컨테이너로 연계하여 생산하는 것이 수목의 수형 및 뿌리발달 측면에서 이상적이기는 하나 국내 조경수 경영규모를 고려하면 어려움이 있다.
- 따라서 중형목 이상을 생산목표로 하는 컨테이너 재배에서는 노지에서 생산된 중간목(R3cm)을 굴취하여 컨테이너로 이식하고 생산목표까지 재배·관리하는 것이 효율적이다. 불량한 품질의 중간목은 컨테이너 재배 이후 회복되기 어렵기 때문에 균일한 수형, 직경, 품질, 병해충 피해 등을 종합적으로 고려하여 선정한다.

표 15. 왕벚나무 컨테이너묘 생산용 중간목 선정 및 시비 기준

수종	재배연생	생산기간	선정	시비종류	시비량
왕벚나무	접목 3년생	2년	1.8m이하 제거	고형비료	81.0g/m ² /yr

※ 목표규격 : 근원직경 3~4cm, 고형비료 기준 : 질소13%+인산6%+加里8%+고토3%+붕소0.2%



그림 40. 컨테이너 재배용 묘목 및 중간목 형태

2) 컨테이너 배치 및 이식

- 컨테이너의 배치는 수목의 생산 효율 및 품질 관리에 큰 영향을 준다. 재배 포지의 면적과 수종별 성장차이(성장속도, 수관폭 고려) 및 생산 목표(크기) 등을 종합적으로 고려하여 배치 간격을 설정한다. 컨테이너를 지주시설 중앙라인에 맞추어 배치한 후 상토를 채우고 수목을 이식하는 것이 효율적이다.
- 수목의 분 크기를 반영해 컨테이너 바닥에 일정 깊이로 생육상토를 채운다. 이 과정은 수목이 깊이 심어지지 않도록 예방하는 조치이며, 컨테이너 용적을 최대한으로 반영하기 위함이다. 깊이 심어진 수목은 뿌리의 호흡 불량으로 인해 생장이 저조하거나 고사한다.
- 수목을 컨테이너 중앙에 곧추세우고 생육상토를 추가하되, 물다짐으로 가라앉는 것을 고려해 컨테이너보다 약간 높게 충분히 채운다. 이 때 표면을 눌러 다지지 않아야 하는데, 다짐은 식재 후에 실시하는 물다짐 작업을 어렵게 한다.
- 식재가 완료되는 즉시 생육상토와 뿌리분을 밀착시키는 물다짐을 실시한다. 기울어진 수목은 물다짐 때 수직으로 바로 세우는 작업을 동시에 실시한다.
- 물다짐은 개별 컨테이너 내부에 물 호스를 질러 넣는 방법으로 실시한다. 물에 의해 흐트러진 생육상토가 자연스럽게 가라앉으면서 다져지고 초기에 충분한 수분 공급을 도모한다. 이 때 수압으로 생육상토가 흩어지거나 흘러넘치지 않을 정도로 약하게 조절한다.
- 연차 재배 시 컨테이너 내부의 상토가 유실되므로 상토채우기를 실시한다. 컨테이너 이식 후 1~2년간 실시하고 출하 전년도에는 실시하지 않는다.



그림 41. 컨테이너 배치 및 이식 작업

3) 지주 (도복방지) 시설 설치

- 컨테이너를 지상에서 재배할 때 태풍과 같이 강한 바람이 부는 경우 적절한 지주를 세워주지 않으면 쉽게 넘어지는 등 관리가 어렵다. 따라서 노지 지상에서 생육시킬 때는 수종에 적절한 지주방법을 적용시켜 건강하고 안전한 생육을 도모할 필요가 있다. 재배수종의 수고, 수관폭에 따라 지주 시설의 재료 및 규모를 조절한다.
- 지주는 쇠파이프, 강목, 콘크리트 기둥 등이 사용되고, 당김줄은 코팅 와이어, PP로프 등이 사용된다. 식재된 수목이 바람에 넘어지는 것을 방지하기 위해 지주와 당김줄을 설치하고 수목의 줄기와 결속한다.



그림 42. 컨테이너 재배용 지주 시설(파이프+코팅와이어 기준)

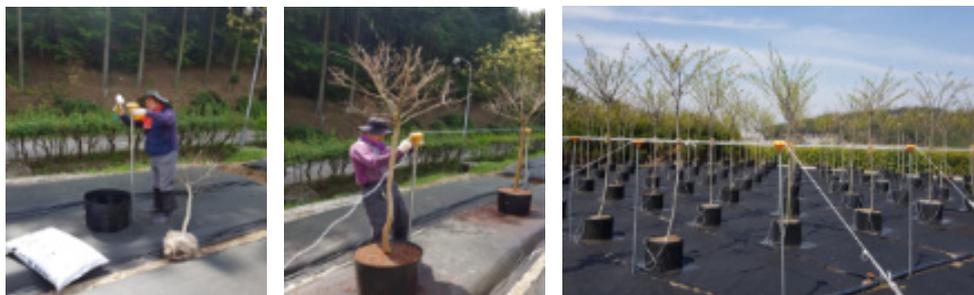


그림 43. 지주시설 설치 사례(파이프+PP로프)



그림 44. 지주시설 설치 사례(파이프+코팅와이어)



그림 45. 지주시설 설치 사례(콘크리트+파이프+코팅와이어)



그림 46. 수목 결속 사례

4) 관수 방법 및 설치

- 컨테이너 재배에서 관수는 제한된 상토 내에서 수목의 원활한 생육을 위해 적절한 수분함량을 유지하는 것이 중요하므로 수분 부족 및 과습에 주의해야 한다.
- 컨테이너 재배 시 관수 방법은 점적관수, 스프링클러 관수, 두상관수 등이 있다. 소형목 컨테이너 재배에는 살포 방식의 스프링클러 및 두상관수가 효율적이고, 중형목 이상의 재배에는 수종별 수분요구도 차이, 컨테이너의 용적별 관수량 차이, 다른 수종, 다른 크기의 수목을 동시에 재배할 경우 관수량을 조절해야하는 점 등을 고려할 때, 점적기를 통해 개개 컨테이너의 관수량을 조절할 수 있는 점적관수 방법이 효율적이다.



그림 47. 컨테이너 관수방법(좌 : 스프링클러, 중 : 두상관수, 우 : 점적관수)

- 점적관수 방법은 관수 지선을 주 배관에서 연결하여 컨테이너를 따라 길이 방향으로 설치하고, 연결호수는 지선을 천공하거나 연결시켜 점적기를 각 컨테이너에 설치한다.
- 관수 지선은 컨테이너 1~2줄마다 1줄을 연결하고 점적기는 컨테이너 용적 및 수목 수분요구도에 따라 수량을 조절하여 설치한다. 수종에 따라 차이가 있으나 일반적으로 컨테이너 용적 30~40L 2개, 60~70L 3개, 90L 4개를 설치한다. 관수 지선과 점적기는 수목을 컨테이너에 이식하고 물다짐을 완료한 이후에 설치한다.

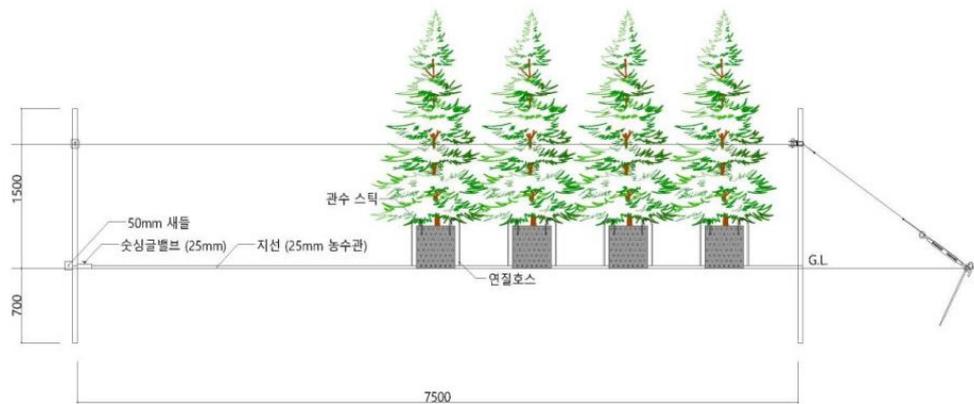


그림 48. 컨테이너 점적관수 상세도



그림 49. 컨테이너 점적관수 사례

5) 점적관수용 기자재 현황

- 관수 주배관
유연성과 약품 저항성이 뛰어나 관개수로용, 농장의 스프링클러나 배관용, 농약 살포 등으로 사용되며, 수압(상용압 4~8kg/cm²이하)으로 농업용 배관재로 가장 많이 쓰인다. 컨테이너 재배에서는 물탱크와 모터에서 연결되어 나오는 메인 배관으로 사용되며, 농장의 규모 및 수목 재배 면적을 고려하여 농수관 규격을 선정해야하며, 주로 지름 50mm PE 농수관이 효율적이다.

표 16. PE 농수관 규격

지름(mm)	길이(m)
16	100
20	100
25	50
	100
30	50
	100
40	50
	100
50	50
	100
75	50



그림 50. 관수 주배관

- 관수 지선

농수관 용도로 부드럽고 수압과 인장강도가 높아 스프링클러용으로 널리 사용된다. 점적기 설치를 위한 천공 시 드릴이 아닌 편칭천공이 가능하여 작업 효율이 높다. 컨테이너 재배에서는 관수 주배관과 연결 튜브를 연결하는 지선으로 사용되며, 일반적으로 13~25mm PE연질관을 사용한다.

표 17. PE 연질관 규격

지름	길이(m)
13	1
	100
	200
16	100
	200
20	100
25	100
30	100



그림 51. 관수 지선

- 연결튜브

스프링클러, 점적, 양액 관수시설에 사용되는 튜브이다. 컨테이너 재배에서는 지선과 점적기를 연결하는 튜브로 사용되며, 일반적으로 3×5mm 지름의 연결튜브를 사용한다.

표 18. 연질튜브 규격

지름(mm)	길이(m)
3×5	200
4×7	100
	200
5×8	100
	200
6×11	100

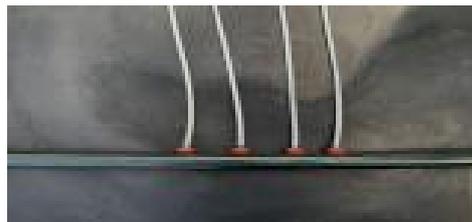


그림 52. 관수 지선

- 점적기 종류 및 특성

컨테이너 재배 시 점적기로 관수량을 조절하여 수목에 필요한 수분을 적절히 공급할 수 있다. 점적기는 이스라엘, 이탈리아 제품이 주류를 이루며, 애로우 드리퍼, 유니버설 드리퍼, 점적 단추, 허바우스틱 등 용도에 따라 다양한 선택이 가능하다. 다만 유니버설드리퍼와 점적 단추는 대규모 재배에는 비효율적이다. 컨테이너 재배는 수중에 따라 점적기 개수로 관수량을 조절할 수 있는 애로우 드리퍼가 효율적이다.

표 19. 점적기 종류 및 특성

구분	관수량 (L/hr)	점적기 특성	비고
애로우 드리퍼	2~4	연질튜브에 끼워지는 부분의 여과기를 통해 용수가 걸러지고, 그 아래 톱니형 수로를 거쳐 점적관수가 이루어짐	
유니버설 드리퍼	0~20	스틱이 있어 점적기와 튜브를 안전하게 잡아 주며, 원하는 위치에 편리하게 삽입하여 내경 4mm 호스 끝에 연결하여 사용함	
옥타 8스틱 점적단추	0~40	연질 파이프에 구멍을 뚫어 직접 꽂거나, 내경 4mm 호스 끝에 설치하며, 수압 1.5 bar 일때 최대 물량이 배출(살수반경 30cm)	
허바우 스틱	0~50 0~150	살수 반경은 스틱을 꽂는 높이에 따라 달라지고 대량의 관수가 필요할 때 적절함.	

마) 생육환경 조절

1) 관수관리

- 관수관리는 컨테이너 내 생육상토가 건조하거나 과습하지 않도록 적정량의 물을 주기적으로 공급하는 것이다. 특히, 생육상토의 경우 한번 건조되어 뭉쳐지면 다시 관수하더라도 재습력이 떨어지니 주의해야 한다.
- 수목 생장이 왕성한 봄~초여름에는 주 3~4회 실시하고, 기온이 높아 증산량이 많은 한여름에는 매일 관수한다. 가을부터는 관수횟수를 점차적으로 줄인다.
- 관수는 지역에 따라 차이가 있지만 평균적으로 잎이 나기 시작하는 4월부터 시작하고 여름철 까지 점차 관수량을 늘여주고 가을철부터는 다시 줄여준다. 겨울에는 영하 온도가 되기 전에 상토의 습도가 80% 이상이 되도록 충분히 관수하고 상토를 얼려 수분이 유지되도록 한다. 겨울철 강우 기간 및 기온 상승을 고려하여 필요에 따라 관수를 실시한다.
- 주기적으로 컨테이너 내 상토를 확인하여 뿌리분 전체의 토양수분 상태를 확인하고, 성장변화, 계절변화 등에 따른 관수량을 조절한다.
- 하루 중 관수 시기는 아침이 가장 바람직하며, 태양열에 의해 관수라인 내 물이 뜨거워질 수 있어 기온이 높은 시간대는 피하는 것이 좋다.
- 하루의 물량을 한번에 관수하게 되면 상토에 흡수되지 않고 컨테이너 밖으로 물이 흐르기 때문에 2~3회에 걸쳐서 나누어 관수를 한다. 예를 들어 하나의 컨테이너에 하루 10리터를 관수한다면 1단계 5L, 2단계 3L, 3단계 2L로 나누어 관수하여 상토에 전체적으로 천천히 스며들어 수목의 수분 이용효율을 증가시킬 수 있게 한다.



그림 53. 컨테이너 관수 후 물이 흡수되지 않은 사례

2) 시비관리

- 시비 관리는 수목 생장에 필요한 양분을 공급하는 것으로서, 양액혼합기를 이용해 저농도의 액비를 관수와 함께 지속적으로 공급한다.
- 비료는 물에 잘 녹고 이물질이 없는 수용성비료(멀티피드(20:20:20) 등)를 사용하고, 수목 당 필요한 시비량을 계산하여 시비한다. 컨테이너 상부에 지효성 비료를 살포하기도 한다. 고품복합비료 등 완효성 비료는 가을까지 남아 생장을 촉진시켜 동해를 유도할 수 있으므로 사용에 주의한다.
- 시비 기간은 봄에서 여름까지 한정한다. 가을 시비는 가지가 옷자랄 수 있어 겨울철 동해가 발생할 수 있으니 주의해야 한다.
- 조경수 수종별 적정 시비량은 아직 기준이 없어 계절별 주요 성분 및 미량원소 요구량에 대한 연구가 필요하다.

3) 제초관리

- 현장 점검 시 컨테이너 내 잡초를 확인하여 반드시 발생 초기(어릴 때)에 뿌리까지 뽑아 제거한다. 발생 초기에 신속하게 제거함으로써 제초 작업을 수월하게 하고 수목과 잡초 간 컨테이너 내 뿌리경합도 줄여준다.
- 바닥면을 포함해 이끼가 발견되면 물리적으로 제거한 후 해당 약제를 살포한다. 이끼는 균 발생을 조장하며 작업자가 미끄러져 넘어지는 사고를 유발할 수도 있어 주의한다.

4) 병·충해관리

- 현장점검 시 병해나 충해 발생 여부를 눈으로 예찰하고, 징조 발견 즉시 해당 병해충에 적합한 농약을 수목은 물론 바닥면도 젖도록 충분히 살포한다.
- 병해충 관련 PLS(Positive List System) 에 미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 등록 약제의 농약안전사용기준과 추가되는 농약의 잔류허용기준은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

6-2-4. 수종별 컨테이너 관수 및 시비 기준

가. 왕벚나무

가) 왕벚나무 컨테이너 재배 시 관수량

- 가로수용 왕벚나무의 생육단계별·계절별 관수량은 아래 표와 같다. 생육단계 범위의 기간은 약 2년이며, 생육단계별로 컨테이너 용적을 구분하였을 때, 계절별 관수량을 나타내었으며, 지역별 강우량에 따라 영향을 받을 수 있다. 왕벚나무의 경우 컨테이너 재배 시 10월경 낙엽이 지므로 11월부터는 상토 수분 상태를 확인하여 수동 관수한다.

표 20. 왕벚나무 컨테이너 재배 시 계절별 관수량

(단위 : L/주)

흉고직경	컨테이너 용적	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월
3~5cm	40L	6	8	13	14	16	6	6
5~7cm	70L	8	11	14	16	18	10	10
7~10cm	90L	11	15	17	18	19	14	11

※ 진주지역 왕벚나무 컨테이너 재배 기준이며, 강우량에 영향을 받을 수 있음.

나) 왕벚나무 컨테이너 재배 시 시비기준

- 왕벚나무 컨테이너 재배 시 생육단계별 연간 시비량을 아래 표에 나타내었다. 흉고직경 3~5cm는 98g/년, 흉고직경 5~7cm는 147g/년, 흉고직경 7~9cm는 196g/년이 적절하다. 시비는 한번에 실시하지 않고 수용성 비료를 5월~8월 기간 동안 주기적으로 실시하는 것이 수목 성장에 효과적이다.

표 21. 왕벚나무 컨테이너 재배 시 연간 시비량

흉고직경 (cm)	컨테이너 용적 (L)	연간 시비량 (g/년)
3~5	40	98
5~7	70	147
7~9	90	196

※ 멀티피드 20:20:20 사용 기준

※ 기타 나머지 조경수 수종에 대한 적정 관수량과 시비량의 기준은 추가 연구를 통해 제시할 예정이다.

나. 무궁화(가로수용)

가) 무궁화 컨테이너 재배 시 관수량

- 가로수용 무궁화의 계절별 관수량은 아래 표와 같다. 근원직경 범위의 기간은 약 2년이며, 컨테이너 용적 40L 기준으로 계절별 관수량을 나타내었으며, 지역별 강우량에 따라 영향을 받을 수 있다. 무궁화의 경우 컨테이너 재배 시 10~11월경 낙엽이 지므로 11월부터 겨울철에는 상토 수분 상태를 확인하여 필요 시 수동 관수한다.

표 22. 무궁화 컨테이너 재배 시 계절별 관수량

(단위 : L/본/주)

근원직경	컨테이너 용적	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월
3~5cm	40L	8	10	15	16	16	10	10

※ 인버터펌프와 전기제어 밸브를 활용한 반자동 점적 관수 기준임.

※ 진주지역 무궁화 컨테이너 재배 기준이며, 강우량에 영향을 받을 수 있음.

나) 무궁화 컨테이너 재배 시 시비기준

- 무궁화 컨테이너 재배 시 연간 시비량을 아래 표에 나타내었다. 근원 직경 3~5cm까지 수용성비료 138g/년이 적절하다. 시비는 한번에 실시하지 않고 지역을 고려하여 수용성 비료를 5월~9월 기간 동안 주기적으로 실시하는 것이 수목 성장에 효과적이다.

표 23. 무궁화 컨테이너 재배 시 연간 시비량

근원직경 (cm)	컨테이너 용적 (L)	연간 시비량 (g/본/년)
3~5	40	138

※ 수용성비료 멀티피드(N:P:K=20:20:20) 사용 기준

7. 조정수의 수형관리

7-1. 전정의 목적

불필요한 가지를 제거하여 조형미를 높이고 수목 전체에 햇빛을 고르게 받도록 하여 건강하게 자라도록 유도한다. 또한 가지사이 통풍을 원활하게 하여 풍해와 설해에 대한 저항력을 높이고 병해충의 서식처를 제거한다. 도장지나 허약한 가지, 이병지, 곁가지, 근주부분의 움 등을 제거하여 영양분의 손실을 막아 건전한 가지의 성장을 촉진한다. 한정된 공간에 필요 이상으로 자라지 않도록 주지나 주간을 전장하여 성장을 억제한다. 잔가지의 발생을 촉진시켜 차폐, 방풍, 방진, 방음, 녹음 등의 효과를 증대시킨다. 미적가치를 높이고, 실용적 효용을 증대시키며, 생리적으로 수목이 잘 생육할 수 있는 조건을 만들어 주기 위하여 정지 전정을 행하게 되는 것이기 때문에 목적에 맞게 전정 작업을 해야 한다.

7-2. 수형 만드는 방법

7-2-1. 전정의 종류

가. 짧은 가지자르기

낙엽수는 휴면기(겨울전정)에 실시하는 것이 좋는데 아주 추운지방에서는 전정 후 녹화마대 등의 피복재로 싸주거나 이른 봄에 실시한다. 상록활엽수는 발아 전 이른 봄에 실시하는 것이 좋다.

나. 긴 가지자르기

가지가 아래로 처지는 수양버들, 수양벚나무, 공작단풍 등 수양형 나무는 위쪽의 눈을, 그렇지 않은 수종은 아래쪽의 눈을 남기고 눈 위 3~4mm정도에서 자른다. 작업 시기는 상록활엽수와 침엽수류는 4월부터 장마 전까지, 낙엽수는 낙엽 진후부터 싹이 트기 직전까지 실행한다.

다. 가지숙기

수광과 통풍이 원활하도록 하기위해 밀생상태에 있는 불필요한 가지를 제거하는 작업이다. 방법은 수목의 정단부에서 보는 것으로 가정하여 가지가 방사상으로 고르게 배치되도록 하고, 숙아내는 가지는 반드시 가지가 갈라지는 부위에서 자르도록 한다.

라. 꺾아 다듬기

수관 전체를 대형 전정가위, 소형 전정가위 등을 이용하여 조형목, 생울타리 다듬기, 토피어리 등 어떤 모양이나 형태를 연출해 내는 작업이다.

7-2-2. 기타 전정방법

가. 적아(눈 속기)

눈이 움직이기 전에 원하지 않는 가지를 발생시킬 눈을 제거하는 작업으로서 벗어나 등과 같이 전정하면 상처가 아물지 않아 피해를 입기 쉬운 나무나 모란과 같이 줄기가 연해서 썩기 쉬운 나무에 알맞다.

나. 적심(새순 따기)

새순이 목질화 되어 굳어지기 전에 새순을 따는 작업으로 새순의 개수를 제한하므로 가지의 생육 공간을 확보하고 가지의 균형적인 발달을 촉진하며 필요 없는 가지의 신장을 제어할 수 있다.

다. 순 꺾기(순자르기)

소나무와 같은 침엽수나 등나무 등에 이용되는 방법으로 새순(신초)의 일부를 잘라 생장을 억제시키는 작업이다. 소나무류의 경우 새순이 5~10cm 길이로 자랐을 때 길이의 1/3~2/3 정도를 꺾으면 절단된 부위에 새가지가 발생되어 마디사이를 짧게 만들 수 있고, 등나무의 경우 7월 중순경 자라난 덩굴을 적당한 길이로 잘라줌으로서 수형이 정리되고 새 가지의 발달을 촉진시킨다.

라. 가지유인

가지의 생장을 억제시키거나 생육 공간에 빈 공간을 채워 전체적인 수형을 잡기 위하여 나무막대, 지주목, 철사, 끈 등을 이용하여 줄기를 구부리거나 가지의 방향을 바꾸는 작업이다.

7-2-3. 전정의 시기 및 특징

정지 전정의 시기는 수종이나 목적에 따라 다른데 일반적으로 침엽수는 이른 봄에, 상록활엽수는 늦봄의 말아 전까지 전정하고, 낙엽수는 동상의 피해가 없는 한 낙엽기간 중 언제라도 무방하다. 이처럼 정지 전정은 대부분 휴면기에 실시 하지만 때로는 생육기에 실시하는 여름 전정이 필요할 때도 있다.

가. 봄 전정

일반적으로 평균기온이 5℃ 이상이 되면 눈의 움직임이 시작되고, 10~30일 정도면 잎이 핀다. 3~5월에 실시하는 전정을 봄 전정이라고 하는데 상록수의 수형을 정리하기에 적합하다. 그러나 이때는 영양생장기로 접어들어 신장생장이 최대인 시기이기 때문에 봄 전정을 늦게 하는 경우나 굵은 가지를 자르는 등의 강한 전정을 하게 되면 수세가 약해진다.

나. 여름 전정

수목의 생장이 활발한 시기로, 도장지가 많아지고 지엽이 밀생하여 무성하게 되기 때문에 수형이 흐트러질 수 있으며 풍해의 피해도 우려된다. 또한 수관 내의 통풍이나 일조상태가 불량해지므로 병해충이 발생하기도 쉬워진다. 따라서 이런 피해를 예방하기 위하여 밀생한 지엽을 솎아내고 도장지 등을 잘라내는 작업이 여름 전정이다. 이때는 고온으로 인하여 성장이 일지 중지되고 양분 축적기로 이행되어 비대 성장을 하는 한편 꽃눈을 만드는 시기이므로 강 전정을 피한다.

다. 가을 전정

9월부터 11월에 걸쳐 실시하는 전정으로 강 전정을 하기보다 여름철에 자란 도장지나 혼잡한 가지 등을 가볍게 자르는 정도로 실시한다. 특히 다음해 필 꽃눈이 잘리게 되면 영양생장이 재개되어 꽃눈 분화를 방해하므로 다음해 개화가 되지 않을 수 있다. 그러나 깎아 다듬기의 경우 9월 중·하순에 일찍 가을 전정을 실시하면 새잎이 자라 절단부위가 보이지 않으므로 관상 가치를 더 할 수 있다.

동해의 우려가 없는 따듯한 지방에서는 가을이 상록 활엽수를 전정하는 적기이다. 휴면기로 접어들어 실시하는 낙엽수의 가을 전정은 겨울 전정과 같이 강도의 전정을 해도 무방하다. 그러나 기온이 낮아 동해의 우려가 있는 지방에서는 해토된 후, 수액이 유동하기 전에 전정하는 것이 좋다.

라. 겨울 전정

겨울 전정은 수목의 생리기능이 저하되고 광합성 등의 신진대사도 활발하지 않은 휴면기에 실시하므로 강 전정을 해도 손상이 가장 적은 때이다. 또한 낙엽수의 경우 잎이 진 후이기 때문에 전체 수형이 잘 보이므로 불필요한

가지를 쉽게 구별하여 제거할 수 있어 작업이 효율적이다. 그러나 동해가 우려되는 수목이나, 추운 지방에서는 강도의 전정을 실시하는데 주의하여야 한다.

7-2-4. 전정의 일반원리

전정을 실시할 때는 전정의 목적, 가지의 신장 및 밀도, 분지량, 맹아력, 개화시기, 착화지, 생장과정 등을 먼저 파악하고 어떻게 전정할 것인가를 결정한다. 강 전정을 하면 수목의 탄소동화작용이 감소되어 양분의 축적이 줄어들고, 너무 약 전정을 하게 되면 전정의 효과를 반감시킬 수도 있다. 그러므로 생장이 왕성한 나무는 강 전정을 하고 활력이 떨어진 나무나 노쇠목에는 약 전정을 실시한다. 수목의 주지는 하나로 자라게 한다. 줄기를 반드시 하나만 키우라는 의미가 아니라 같은 높이와 굵기를 가진 주지를 나란히 2개를 만들지 말라는 뜻이다. 줄기에 자란 불필요한 가지는 제거하고 근주나 뿌리에서 결음이 나오는 것은 바로 제거한다.

한부위에서 바퀴처럼 돌은 가지, 밑으로 처진 가지, 속으로 뻗은 가지, 나란히 자라는 가지, 서로 교차하는 가지는 제거하며 수형 상 좋은 위치에 있는 도장지는 끝부분만을 약하게 잘라내어 세력을 약화시킨 후 장차 수형 만들기에 활용하도록 하고 불필요한 도장지는 모두 제거한다. 이 때 도장지를 기부에서 자르면 새로운 도장지가 발생되므로 먼저 도장지 길이의 1/2정도를 잘라 세력을 약화시킨 후 겨울 전정 때 기부에서 자르도록 한다. 고사지, 바람에 꺾인 가지, 방제하여도 불량한 이병지등을 제거한다. 또 햇볕이 잘 닿지 않는 곳에 돌은 가지는 제거하고 수관의 내부는 흰하게 하되 외부는 수관의 윤곽선에 지장이 없도록 숙아 낸다. 가능한 한 가지 끝에서 여러 가지가 발생할 수 있도록 유도하여 수관선을 이루도록 한다. 줄기에 곡이 들어있는 주간의 내각에서 발생한 가지는 제거한다.

수형을 축소시키려 할 때는 수액이 유동하기 전인 이른 봄에 몇 개의 맹아만 남기고 강하게 전정한다. 단풍류와 같이 해동되기 전부터 수액이 유동되는 나무는 휴면기에 접어 든 11월부터 12월 상순에 전정하는 것이 좋으며 수관의 폭을 넓히려면 나무의 끝부분을 자르고 바깥으로 향하는 눈을 남긴다. 가지줄이기를 할 경우, 강한 가지를 만들려면 가지를 짧게 자르고, 약하게 키우려면 가지를 길게 남기고 잘라야 한다.

7-2-5. 굵은 가지 자르는 방법

자르려는 가지 부위의 10~15cm 높은 곳을 정하여 가지 아랫부분에 굵기의 1/3정도 깊이까지 톱으로 자른다. 톱을 반대방향으로 돌려 아랫부분의 자른 위치보다 약간 윗부분을 자르면 줄기 자체 하중으로 가지가 쉽게 잘리며 가지가 찢어지지 않고서 굵은 가지를 제거할 수 있다.

절단 후 남겨진 부분은 지용부가 끝나는 지점에서 절단면이 최소화 되도록 위로부터 바깥쪽으로 약간 기울어지게 자른다. 상처부위에 톱밥 등 이물질 제거하고 부후균의 침투를 예방하기 위해 톱신페스트 등의 도포제를 바른다.

8. 조경수의 병해충

8-1. 병해

조경수 병해의 발생원인은 나무 자체의 생리적인 요인 즉 잎이나 줄기, 뿌리의 생리기능 중 어느 한 부분이 비정상적으로 기능할 때 일어난다. 그리고 병균이나 해충의 감염에 의하여 발생하는 경우, 고온, 저온, 태풍, 강풍, 폭설 등의 기후조건에 의하여 발생하는 경우, 사람들의 잘못된 관리로 인하여 발생하는 등 여러 요인이 있다. 발병이 되어 피해가 확산되기 전 초기에 방제를 하여야 효과적이므로 예찰에 힘써야 한다. 일반적으로 발생하는 조경수 병해충은 다음과 같다.

8-1-1. 소나무잎떨림병 : 엽진병이라고도 하며 환경조건, 토양조건, 유기물 상태 등과 밀접한 관계가 있다. 7월~9월경 잎에 회녹색의 침입반점이 생기며 다음해 3~5월경 잎이 갈변하면서 조기낙엽이 된다. 하지만, 방제를 위한 농약잔류허용기준이 아직 마련되어 있지 않다. 미등록된 농약은 일률 기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약잔류허용기준은 추후 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

8-1-2. 소나무류 잎녹병 : 잣나무, 소나무, 전나무 등을 가해하며 가을 소생자가 잎으로 날아와 전염되며 잎 뒷면에 황색의 작은 반점이 생기고 이것이 부풀어져 터지면서 녹포자가 발생하여 중간기주로 날아간다. 하지만, 방제를 위한 농약잔류허용기준이 아직 마련되어 있지 않다. 미등록된 농약은

일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약잔류허용기준은 추후 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

8-1-3. 소나무그을음병 : 소나무류, 주목, 배롱나무 등 기주범위가 매우 넓으며 진딧물류, 깍지벌레 등의 흡수성 곤충의 분비물에 의하여 잎이나 가지가 그을음으로 수세가 쇠약해진다. 진딧물이나 깍지벌레의 피해 없이 독자적으로 기생하는 능력은 없다. 하지만, 방제를 위한 농약잔류허용기준이 아직 마련되어 있지 않다. 미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약잔류허용기준은 추후 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

8-1-4. 잣나무털녹병 : 잣나무를 주로 식해하며 송이풀, 까치밥나무가 중간 기주이다. 줄기나 가지의 수피가 약간 용기되고 4월 중순~5월 중순 가루 주머니가 터지면서 황색가루가 비산한다. 겨울포자는 10월부터 낙엽 될 때까지 잣나무 잎의 기공을 통하여 침입한다. 하지만, 방제를 위한 농약잔류허용기준이 아직 마련되어 있지 않다. 미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약잔류허용기준은 추후 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

8-1-5. 빛나무빛자루병 : 천구소병이라고도 하며 초기에 가지의 일부분이 흑모양으로 용기되고 그 부위에 잔가지가 발생하면서 잎이 총생하여 조기 낙엽이 되고 자낭균인 타프리나에 의하여 발생한다. 하지만, 방제를 위한 농약잔류허용기준이 아직 마련되어 있지 않다. 미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약잔류허용기준은 추후 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

8-1-6. 칠썩갈반병 : 병반은 엽맥을 경계로 하여 다각형의 갈색 반점이 생긴다. 병반은 5mm정도로 크게 확대되며 초가을 시작하여 겨울동안에 심하게 나타나고 다음해 5~6월 까지 낙엽이 진다. 하지만, 방제를 위한

❶ 관상산림식물류

농약잔류허용기준이 아직 마련되어 있지 않다. 미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약잔류허용기준은 추후 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

8-1-7. 철쭉탄저병 : 오동나무, 물푸레나무, 감나무잎맥, 잎자루, 이런 줄기에 원형, 반원형의 작은 반점이 나타나며 담갈색 또는 회갈색의 등근 점무늬로 병원균이 낙엽에서 월동하고 빗물, 곤충, 바람에 의하여 전염된다. 하지만, 방제를 위한 농약잔류허용기준이 아직 마련되어 있지 않다. 미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약잔류허용기준은 추후 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

8-1-8. 느티나무갈반병 : 느티나무, 팽나무, 푸조나무에 가해하며 피해 초기에 수관하부에서 상부로 진전된다. 잎에 갈색 원형 또는 부정형의 작은 병반이 산재되며 가로수, 정원수의 수간이나 줄기에 나타나며 방치하면 나무가 고사한다. 하지만, 방제를 위한 농약잔류허용기준이 아직 마련되어 있지 않다. 미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약잔류허용기준은 추후 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

8-1-9. 모과나무 붉은별무늬병 : 피해는 잎과 엽병, 가지에 전염되어 잎이 지저분해지고 잎에 담갈색의 털이 나오며 조기낙엽 된다. 향나무가 중간기주이며, 마이클로뷰타닐 수화제로 방제가 가능하다. 세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

8-1-10. 감나무탄저병 : 강우량이 많거나 과습한 지역에 발생한다. 병징은 과일 표면에 담갈색의 원형반점이 생기며 지름이 3mm 가량되면 습성을 띠고 병환부가 움푹 들어가는 것이 특징이다. 발아직후에 등록된 살균제를 살포하여 월동병반으로부터 포자형성을 억제한다. 생육기의 살포는 강우 전에 하며, 7월 상·중순, 8월 중순, 9월 상·중순에 실시한다. 신초의 발병 정도에

따라 5월 중·하순에 1~2회 살포도 필요하다. 세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

○ 등록농약

병해충	작용기작 ¹	품목명
탄저병	나1	티오파네이트메틸 수화제
	나1+사1	카벤다짐.테부코나졸(수화제, 액상수화제), 카벤다짐.폴리옥신디 수화제
	나1+아4	카벤다짐.폴리옥신디 수화제
	다2+다3	보스칼리드.피라클로스트로빈(액상수화제, 입상수화제), 플룩사피록사드.피라클로스트로빈 액상수화제
	다2+사1	펜티오피라드.테부코나졸 액상수화제
	다3	만데스트로빈 액상수화제, 아족시스트로빈 수화제, 트리플록시스트로빈(액상수화제, 입상수화제), 피라클로스트로빈(액상수화제, 입상수화제, 유제)
	다3+나1	아족시스트로빈.티오파네이트메틸 액상수화제
	다3+사1	아족시스트로빈.디페노코나졸(액상수화제, 입상수화제), 아족시스트로빈.테부코나졸 액상수화제, 피라클로스트로빈.테부코나졸 액상수화제, 피리벤카브.테부코나졸 액상수화제
	다5	플루아지남 수화제·입상수화제
	다5+다3	플루아지남.피라클로스트로빈 액상수화제
	다5+사1	플루아지남.테부코나졸 액상수화제
	마3+사1	이프로디온.프로클로라즈망가니즈 수화제
	미분류+사1	사이플루페나미드.디페노코나졸 액상수화제
	사1	디페노코나졸(분산성액제, 수화제, 액상수화제, 입상수화제, 유탁제), 시메코나졸 수화제, 테부코나졸(미탁제, 분산성액제, 수화제, 액상수화제, 입상수화제, 유제, 유탁제), 프로클로라즈망가니즈 수화제, 플루트리아폴 액상수화제
	사1+나1	디페노코나졸.티오파네이트메틸(수화제, 입상수화제), 메트코나졸.티오파네이트메틸 입상수화제
	사1+다3	디페노코나졸.크레속심메틸 액상수화제, 디페노코나졸.피라클로스트로빈 액상수화제, 메트코나졸.피라클로스트로빈 액상수화제, 테부코나졸.트리플록시스트로빈 액상수화제, 플루퀸코나졸.트리플록시스트로빈 액상수화제, 헥사코나졸.피라클로스트로빈 유탁제
	사1+다5	디페노코나졸.플루아지남 수화제
	사1+사1	디페노코나졸.테부코나졸(분산성액제, 액상수화제), 프로클로라즈망가니즈.테부코나졸 수화제, 프로피코나졸.테부코나졸 유현탁제,

● 관상산림식물류

병해충	작용기작 ¹	품목명
		플루킨코나졸.테트라코나졸 유현탁제, 플루킨코나졸.프로클로라즈망가니즈 수화제
	차1+카	아시벤졸라-에스-메틸.디티아논 액상수화제, 아시벤졸라-에스-메틸.만코제브 수화제
	카	디티아논(수화제, 액상수화제, 입상수화제), 만코제브 수화제, 이미녹타딘트리스알베실레이트 유탁제, 캡탄 입상수화제, 폴벳 수화제, 프로피네브 수화제
	카+나1	이미녹타딘트리스알베실레이트.티오파네이트메틸 수화제
	카+다2	디티아논.플록사피록사드 액상수화제, 이미녹타딘트리아세테이트.펜티오피라드 액상수화제
	카+다3	디티아논.피라클로스트로빈(유현탁제, 입상수화제), 캡탄.트리플록시스트로빈 입상수화제, 클로로탈로닐.피라클로스트로빈 액상수화제, 프로피네브.피라클로스트로빈 입상수화제
	카+사1	만코제브.마이클로뷰타닐 수화제, 캡탄.테부코나졸 액상수화제, 캡탄.테부코나졸 정제상수화제, 클로로탈로닐.테부코나졸 수화제
	카+아4	이미녹타딘트리스알베실레이트.폴리옥신비 수화제
	카+카	이미녹타딘트리스알베실레이트.티람 수화제, 클로로탈로닐.디티아논 액상수화제
탄저병 (가지)	사1	사이프로코나졸 액제

¹ : 작용기작이 같은 농약을 계속 사용하는 경우 병해충에 저항성이 생겨 농약의 효과가 떨어질 수 있으므로 작용기작이 다른 농약을 번갈아 가며 사용해야 함.

8-1-11. 사철나무흰가루병 : 잎에 흰색 가루가 원형으로 나타났다가 부정형으로 확대되고 잎 전체가 흰가루를 뒤집어 쓴 것처럼 보인다. 하지만, 방제를 위한 농약잔류허용기준이 아직 마련되어 있지 않다. 미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약잔류허용기준은 추후 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

8-1-12. 배롱나무흰가루병 : 신엽, 엽병, 잎에 5~6월에 전염되어 생장이 중지되고 꽃이 지저분하게 짧고 작게 핀다. 하지만, 방제를 위한 농약잔류허용기준이 아직 마련되어 있지 않다. 미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약잔류허용기준은 추후 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

8-1-13. 대추나무빛자루병 : 대추나무가지에 황록색의 극히 작은 잎이 총생하여 빛자루 모양으로 나타나고 가을까지 계속 붙어있다. 다음해에는 연약한 빛자루 모양의 가지가 남아있어 나무가 지지분하여 육안으로 쉽게 관찰된다. 빛자루병에 감염된 대추나무는 옥시테트라사이클린칼슘알킬트리메틸암모늄 수화제로 방제가 가능하다. 수관주입법으로 완전한 치료는 어려우나 병징을 억제시킬 수 있다. 주입시기는 수액의 이동이 활발한 4~5월에 실시한다. 세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

8-2. 충해

8-2-1. 잎을 갉아 먹는 해충

가. 솔나방 : 소나무나 곰솔을 주로 가해하고 잣나무, 리기다소나무, 낙엽송, 히말라야시다도 가해한다. 유충을 송충이라 하며 유충이 솔잎을 갉아 먹으며, 심하면 나무가 말라 죽는다. 디플루벤주론 수화제, 비티쿠르스타키 수화제, 아바멕틴 유제, 아바멕틴.설펍사플로르 분산성액제, 에마멕틴벤조에이트 직접살포액제, 클로르피리포스 수화제, 트리플루미론 수화제, 페니트로티온 수화제, 펜토에이트 유제로 방제가 가능하다. 세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

나. 미국흰불나방 : 버즘나무, 뽕나무, 은단풍 등 160여종 활엽수를 가해하며 먹이가 부족할 때는 초본이나 농작물도 가해한다. 몸과 날개가 흰색이라 흰불나방이란 이름이 명명되었으며 잎이나 가지에 거미줄을 치고 유충이 집단으로 잎을 갉아 먹다가 커지면 분산한다. 델타메트린 유제, 디플루벤주론 수화제, 디플루벤주론 액상수화제, 디플루벤주론 입상수화제, 디플루벤주론.설펍사플로르 입상수화제, 람다사이할로트린 수화제, 메타플루미존 유제, 비티아이자와이엔티423 액상수화제, 비티쿠르스타키 수화제, 사이안트라닐리프롤·피메트로진 입상수화제, 아바멕틴 미탁제, 아바멕틴 분산성액제, 아바멕틴 유제, 아바멕틴·디노테푸란 미탁제, 아바멕틴·디노테푸란 액제, 아세타미프리트 미탁제, 아세페이트 캡슐제, 에마멕틴벤조에이트 유제, 에스펜발러레이트 유제, 에스펜발러레이트·페니트로티온 수화제,

㉠ 관상산림식물류

카바릴 수화제, 클로란트라닐리프롤 입상수화제, 클로르플루아주론 액상수화제, 클로르플루아주론 유제, 클로르피리포스 수화제, 클로르피리포스.알파사이피메트린 유제, 테부페노자이드 액상수화제, 테플루벤주론 액상수화제, 트리플루무론 수화제, 플루페녹수론 분산성액제로 방제가 가능하다. 세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

다. 텐트나방 : 천막벌레나방이라고도 하며 잡식성으로 벗나무, 매실나무, 명자나무, 복사나무, 상수리나무 등을 가해한다. 가지에서 월동한 알에서 부화된 어린 유충은 4월 하순경 가지의 분지점에 거미줄로 텐트를 치고 그 속에 집단 서식하여 밤에 나와 잎을 가해한다. 하지만, 방제를 위한 농약잔류허용기준이 아직 마련되어 있지 않다. 미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약잔류허용기준은 추후 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

라. 극동등에잎벌 : 철쭉류, 영산홍류를 가해하며 5월에서 9월 사이에 유충이 잎 뒷면에서 무리지어 잎 가장자리부터 가해하여 주맥만 남기고 식해 한다. 1년에 3~4회 발생하며 땅속에서 고치를 생성하여 유충태로 월동한다. 하지만, 방제를 위한 농약잔류허용기준이 아직 마련되어 있지 않다. 미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약잔류허용기준은 추후 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

8-2-2. 즙액을 빨아먹는 해충

가. 담뱃대진딧물 : 진달래, 철쭉, 영산홍 등 철쭉류에 피해를 주며 4~5월경 개화기에 신초, 신엽, 신아, 월동지, 화아 등에 군서하면서 즙을 빨아 먹어 황화현상을 일으킨다. 하지만, 방제를 위한 농약잔류허용기준이 아직 마련되어 있지 않다. 미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약잔류허용기준은 추후 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

나. **진달래방패벌레** : 진달래, 산철쭉, 사과나무, 밤나무 등에 피해를 주며 잎의 즙액을 흡수하여 잎이 누렇게 변한다. 잎 뒷면에 분비물이 산재하여 지저분하게 보인다. 1년에 4~5회 발생하며 성충태로 낙엽과 지피물에서 월동한다. 하지만, 방제를 위한 농약잔류허용기준이 아직 마련되어 있지 않다. 미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약잔류허용기준은 추후 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

다. **벚나무응애** : 복숭아나무, 매실나무, 자두나무, 사과나무, 배나무, 살구나무 등에 기생하며 대부분 잎 뒷면에 군서하면서 수액을 흡수한다. 아바멕틴 미탁제, 아바멕틴 유제, 아바멕틴.디노테푸란 미탁제, 에마멕틴 벤조에이트 유제로 방제가 가능하다. 세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

라. **거북밀깍지벌레** : 사철나무, 감나무, 살구나무, 모과나무, 동백나무 등의 잎이나 가지에 붙어 즙을 빨아 먹어 수세가 쇠약해지며 조기낙엽이 되고 심하면 깍지가 가루를 뿌려 놓은 듯하다. 하지만, 방제를 위한 농약잔류허용기준이 아직 마련되어 있지 않다. 미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약잔류허용기준은 추후 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

8-2-3. 구멍을 뚫는 해충

가. **박쥐나방** : 지피식물이 많이 있거나 토양의 관리상태가 불량한 곳에서 많이 발생한다. 피해 초기에는 인피부를 환상으로 가해하다가 줄기의 중심부위로 식해하고 상하로 이동하면서 가해하고 피해부위는 배설물과 실을 토하여 충영처럼 발생한다. 밤에 활동이 활발하여 박쥐나방이란 이름이 정해졌다. 하지만, 방제를 위한 농약잔류허용기준이 아직 마련되어 있지 않다. 미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약잔류허용기준은 추후 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

㉠ 관상산림식물류

나. 하늘소 : 밤나무, 참나무류의 고목에 많이 발생한다. 부화된 유충이 수피에 작은 구멍을 뚫고 형성층과 목질부를 가해하며 톱밥을 밖으로 배출한다. 하지만, 방제를 위한 농약잔류허용기준이 아직 마련되어 있지 않다. 미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약잔류허용기준은 추후 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

다. 벼들바구미 : 유충은 어린 묘목이나 유령목의 줄기를 수피와 인피부에서 가해하다가 노숙유충이 되면 목질부 속으로 침입하는데 이때 톱밥 같은 것이 수피외부로 유출된다. 하지만, 방제를 위한 농약잔류허용기준이 아직 마련되어 있지 않다. 미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약잔류허용기준은 추후 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

라. 알락하늘소 : 버즘나무, 은단풍나무, 자작나무 등에 많이 발생하며 수간지체부에 피해가 심하다. 피해 부위에는 1~2cm의 원형 탈출공이 나며 톱밥을 외부로 배출하지 않아 세심한 관찰이 요구된다. 하지만, 방제를 위한 농약잔류허용기준이 아직 마련되어 있지 않다. 미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약잔류허용기준은 추후 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

인용문헌

- 국가건설기준 용어집, 2020. 국토교통부
- 국립산림과학원. 2016. 난대수종의 생산관리 및 이용증진 기술 개발. pp186.
- 국립산림과학원. 2015. 관상산림자원(조경수, 잔디) 표준 생산 및 관리 기술. pp130.
- 국립산림과학원. 2019. 가로수용 자생수종 발굴 및 품질 표준화 연구. pp153.
- 권영휴 등. 2018. 조경수 컨테이너 재배 신기술. pp218.
- 농림축산식품부. 1999. 조경수목의 컨테이너 생산기술개발. pp70.
- 산림청. 2010. 관목·덩굴류 조경수목의 대량생산 및 규격화 기술 개발. pp199.
- 산림청. 2012. 난대조경수목 생산체계 개발 및 산업화 전략. pp222.
- 산림청. 2019. 조경수 컨테이너 재배시설 지원사업 실행지침. pp6.
- 윤택승. 2007. 선진 조경수목의 컨테이너 재배기술. 조경수 97: 35-40.
- 윤택승. 2007. 조경수목의 컨테이너 재배 기술현황 및 발전방향. 조경수 99: 30-34.
- AmericanHort. 2014. American Standard for Nursery Stock. pp97.
- Canadian Nursery Landscape Association. 2017. Canadian Standards for Nursery Stock. 9th Edition.
- Edward F. Gilman, Laura Sadows. Selecting Quality Trees from the Nursery.
- The Container Tree Nursery Manual Volume One Container Nursery Planning, Development, and Management(USDA. Forest Service, 1995).
- Virginia Cooperative Extension. 2015. Getting Started in the Nursery Business Nursery Production Options.
- White, C. E. 2003. Plant Production in Containers II.
- White, C. E. 2001. Production of Landscape Plants II (in the field).
- 近藤三雄 等 4人. 1997. 都市緑化用樹木の生産技術と緑化. pp212.
- 近藤三雄, 加藤守宏, 小池英憲, 河村止(1994) 都市緑化用樹木の生産技術と緑化. 東京: ソフトサイエンス社.
- (財)日本緑化センター. 2009. 公共用 緑化樹木等 品質寸法規格 基準 (案)의 解説. 東京:(財) 日本緑化センタ.