발 간 등 록 번 호
11-1400377-000594-01
2012년 개원 90주년

연구자료
제487호

나라꽃 무궁화 재배 및 관리

Rose of Sharon



발간사

무궁화는 우리 대한민국의 나라꽃입니다. 이는 어느 날 갑자기 몇몇 사람들의 뜻에 의해 그렇게 된 것이 아니라, 반만년 역사 동안 민족과 함께 해온 겨레의 꽃으로 자리매김한 결과라 하겠습니다. 한여름 폭염 속에 근 백일 간 매일 수십 · 수백 송이 새로운 꽃을 피워내는 무궁화야 말로 수많은 시련과 역경을 꿋꿋이 이기고 자랑스러운 대한민국을 이룩한 민족정신의 상징에 다름 아닐 것입니다.

그러나 언제부턴가 무궁화는 병충해에 약하고 아름답게 가꾸기 어렵다는 그릇된 인식이 널리 퍼져 우리를 안타깝게 합니다. 그간 정부와 학계, 시민단체 등의 꾸준한 노력과 홍보에도 불구하고, 나라꽃 무궁화의 위상 제고와 긍정적 이미지로의 변화 유도는 기대에 미치지 못하였습니다. 때문에 산림청에서는 지난 2008년 '시장친화적 무궁화 확산 종합계획'을 발표, 나라꽃 무궁화를 보다 널리 심고 가꾸며 국민의 사랑 속에 국가 브랜드화하기 위한 정책을 펴나가고 있습니다.

국립산림과학원은 1950년대 말부터 무궁화 관련 연구를 시작하여 지난 반세기 동안 무궁화 우수 품종 육성과 유전자원 보존을 위해 꾸준히 노력해왔습니다. 200여 종에 달하는 국내외 무궁화 품종과 전국 각지의 재래종 무궁화들을 수집·증식하여 보존하고 있으며, 이들을 재료삼아 1990년대 말까지 '선덕', '칠보' 등 아름다운 꽃을 가진 20여 가지 신품종들을 개발하였습니다. 또한 최근 들어서는 가로수에 적합한 '우리', '탐라', 화분 재배에 적합한 '한양', '소양' 등 용도별 특성화된 신품종을 육성하는 한편, 이를 확대 보급하기 위한 증식 및 재배기술 최적화에 정성을 다하고 있습니다.

이 연구자료는 국립산림과학원 무궁화 연구팀에서 연구 개발한 성과를 바탕으로, 무궁화 재배를 원하는 분들에게 올바른 번식, 식재 및 관리 요령을 제시함으로서, 고품질 묘목을 생산하고 이를 적절한 곳에 식재하여 보다 아름답게 가꾸는데 도움이 될 지식을 제공하고자 만들어졌습니다. 그간 자료를 정리하고 집필한 국립산림과학원 무궁화 연구팀 관계자 여러분들의 노고에 감사드리며, 이 책자가 앞으로 무궁화 묘목을 직접 생산하고자 하는 농림업 종사자들께 유용한 지식을 제공함과 동시에 나라꽃 무궁화에 대한 인식을 전환시키고 우리 생활 속에 보다 사랑받는 관상수로서 거듭나는데 크게 공헌할 수 있기를 기대합니다.

2012년 12월 일

국립산림과학원장 구길본

Contents

1. 특 성 ····· 6

가. 명 칭 ····· 6

나. 식물분류학적 위치 및 주요 근연종 ····· 6

다. 원산지 및 분포지역 ····· 7

라. 생육 및 개화특성 ····· 7

마. 형태적 특성과 구분 ····· 8

1) 수형 및 생육형

2) 잎의 형태

3) 꽃의 형태

바. 품종 현황 ····· 13

2. 번 식 ····· 16

가. 종자에 의한 번식 ····· 16

1) 종자 채취 및 보관

2) 파종상 만들기

3) 파종 및 관리

나. 삽목(꺾꽂이)에 의한 번식 ····· 19

1) 삽수(揷穗) 채취 및 저장

2) 삽목시기 및 방법

3) 삽목 후 관리

다. 접목(椄木)에 의한 번식 ····· 24

1) 절접(切椄)

2) 녹지접(錄枝椄)

3) 아접(芽椄)

라. 공중 취목에 의한 번식 ····· 32

03 묘목 생산 ····· 33

가. 이 식 ····· 33

나. 수형유도 ····· 33

다. 거름주기 및 병충해 관리 ····· 34

라. 묘목 굴취 및 관리 ····· 34

04 식 재 ····· 35

가. 적지 선정 ····· 35

나. 식재 시기 ····· 35

1) 춘식(春植: 봄에 심기)

2) 추식(秋植: 가을에 심기)

다. 배식법(配植法) ····· 35

1) 단목(單木)으로 심기

2) 집단으로 심기

라. 식재 요령 ····· 39

1) 구덩이 파기

2) 식재 간격

3) 식재 방법

마. 식재 후 관리 ····· 40

1) 물주기

2) 가지 자르기

3) 지주(支柱) 세우기

4) 맹아 제거

나라꽃 무궁화 재배 및 관리

05 시비 및 전정 ····· 41

가. 거름 주기 ····· 41

나. 가지 자르기 ····· 42

1) 전정의 효과

2) 전정 시기

3) 전정 방법

06 조경수로 심고 가꾸기 ····· 46

가. 가로수로 기르기 ····· 46

1) 기본 원리

2) 지하고별 가로수 수형유도 방법

3) 가로수 식재 후 수형유도

4) 가로수 식재 장소별 수형관리

5) 가로수 무궁화 관리

나. 분재 · 분화 만들기 ····· 56

1) 분재 · 분화 소재로서 무궁화의 장점

2) 품종 및 개체 선택

3) 분재 용토

4) 수형 유도 및 관리법

다. 꽃길, 꽃동산 조성 ····· 57

07 병해충 방제 ····· 59

가. 병 해 ····· 59

1) 입고병(모잘록병)

2) 잎무늬병

3) 세균성 잎무늬병

4) 잎마름병

5) 녹병(綠病)

6) 궤양(암종)병

7) 회색곰팡이병

8) 그을음병

나. 충 해 ····· 62

1) 목화진딧물(*Aphis gossypii*)

2) 박쥐나방(*Endoclyta excrescens*)

3) 무궁화잎밤나방(*Anomis mesogoda*)

4) 왜콩풍뎅이(*Popillia japonica*)

5) 응애류(*Panonychus spp.*)

6) 온실가루이(*Trileurodes vaporariorum*)

7) 깍지벌레류(*Howardia bicavis*, etc.)

다. 기타 생리적 장애 및 농약피해 ····· 67

참고문헌 ····· 68

부 록 ····· 69

01 무궁화나무 관리 월력표

02 국립산림과학원 육성 우량품종 특성

가. 산림청 권장품종('00년 이전 육성)

나. 가로수용 신품종('00년 이후 육성)

다. 분화용 신품종('00년 이후 육성)

01 특성

가. 명칭

- 우리 이름 : 무궁화
- 학　　명 : *Hibiscus syriacus* L.
- 영　　명 : Shrub Althea, Rose of Sharon
- 한 자 명 : 無窮花, 木槿
- 일 본 명 : ムクゲ

나. 식물분류학적 위치 및 주요 근연종

무궁화는 식물학적 분류체계상 식물계(界) → 피자식물문(門) → 쌍자엽식물강(綱) → 아욱목(目) → 아욱과(科)→ 무궁화속(屬)에 해당된다. 아욱과(Malvaceae)는 전 세계적으로 82속 1,500여 종이 있으며, 주로 초본(草本)으로 미주(美洲)와 열대 지방에 분포한다. 대표적으로 목화속(*Gossypium spp.*), 무궁화속(*Hibiscus spp.*), 접시꽃속(*Althea spp.*), 닥풀속(*Abelmoschus spp.*), 어저귀속(*Abutilon spp.*) 등이 해당된다.

이 중 무궁화속(*Hibiscus spp.*) 식물은 전 세계에 약 200여 종이 있다고 하며, 우리나라에는 무궁화(*Hibiscus syriacus*), 황근(*H. hamabo*), 부용(*H. mutabilis*), 하와이무궁화(*H. rosa-sinensis*), 케나프(*H. cannabinus*) 등이 자생하거나 관상용、산업용으로 재배된다. 또한 중국 원산의 노산부용(*H. para-mutabilis*)과 대륜목근(*H. sino-syriacus*)이 육종재료로 극소수 도입되어 보존되고 있다.



하와이무궁화　황근　부용　대륜목근 '서봉'

〈그림 01-1〉 무궁화의 주요 근연종

다. 원산지 및 분포지역

무궁화의 원산지는 한국, 일본, 중국 중부, 인도 북부 등 동북아시아 지역으로 알려져 있으나, 관상 가치가 높아 열대 및 한대의 극한지역을 제외한 전 세계에서 재배되고 있다. 국내에는 주로 평양과 원산을 잇는 북위 40° 이남, 해발 500m 이하의 지역에 분포하며, 깊은 계곡부를 제외하고는 전국 대부분의 지역에서 생육이 가능하다.

라. 생육 및 개화특성

무궁화는 수고 3~5m까지 자라는 낙엽활엽소교목으로 일반적인 수명은 40~50년, 길어도 100년 미만으로 본다. 햇빛을 좋아하는 양수(陽樹)로서 비옥하고 적습한 땅을 선호하나 토지에 대한 적응력은 강한 편이며 옮겨심기도 잘 되는 나무이다. 또한 맹아력이 강하고 유시(幼時) 생장이 빠르며 내염성과 내공해성도 강하다. 어릴 때는 정아 우세성(頂芽 優勢性)이 강하나 생장하면서 약해지는 편으로, 자랄수록 주간(主幹)이 뚜렷하지 않고 측지(側枝; 곁가지)가 잘 발달되는 경향을 보이는데, 특히 추운 지방에서는 어릴 때 초두부(梢頭部; 가지 위쪽의 끝부분)가 동해(凍害)를 받아 주간을 잃고 대신 측지가 발달함으로서 수형(樹形)이 구(球)형으로 되어버리는 경우도 있다. 무궁화는 대개 4월 말~5월 초에 잎이 피기 시작하며 당년지(當年枝; 그 해 새로 난 가지)의 잎겨드랑이 쪽에 꽃봉오리를 맺게 되는데, 7월 초부터 10월 중순까지 가지가 계속 자라면서 위쪽으로 향해 돋는 잎의 겨드랑이마다 꽃을 피우는 무한화서(無限花序)이다. 때문에 한 송이 꽃이 오랫동안 피어 있는 것으로 착각하기 쉽지만, 실제 꽃수명은 홑꽃 계통의 경우 대개 12~15시간 정도로 아침에 피고 저녁에 진다 할 수 있다(그림 01-2). 이에 반해 반겹꽃 또는 겹꽃 계통 중에는 2~3일간 피어 있는 품종도 있어, 관상용으로 다양하게 이용 가능하다.



〈그림 01-2〉 무궁화 꽃의 하루

마. 형태적 특성과 구분

1) 수형 및 생육형

무궁화의 생육형 구분은 장령기(長齡期)에 정상 생육하고 있을 경우를 기준으로 하는데, 특히 수형과 관련된 특성은 고정적인 것이 아니라 수령, 입지, 관리 상태에 따라 얼마든지 달라질 수 있으므로 정확한 구분을 위해서는 많은 경험이 필요하다.

가) 가지가 뻗는 상태에 의한 구분

- **직립성(直立性)** : 가지가 굵으며 거의 늘어지지 않고 직립하는 수형
- **수양성(垂楊性)** : 가지가 가늘고 길며 전체적으로 아래로 늘어지는 수형

나) 생장상태에 의한 구분

- **고성(高 性)** : 가지의 평균생장이 연간 100cm 이상 되는 것
- **중성(中 性)** : 가지의 평균생장이 연간 50~100cm인 것
- **왜성(矮 性)** : 가지의 평균생장이 연간 50cm 이하인 것

다) 곁가지의 발달 정도에 의한 구분

- **단지형(單枝型)** : 자라면서 곁가지가 전혀 발생하지 않는 것
- **지형(枝型)** : 자라면서 곁가지에서 1차 곁가지가 발생하는 것
- **다지형(多枝型)** : 자라면서 곁가지에서 2차 곁가지까지 발생하는 것



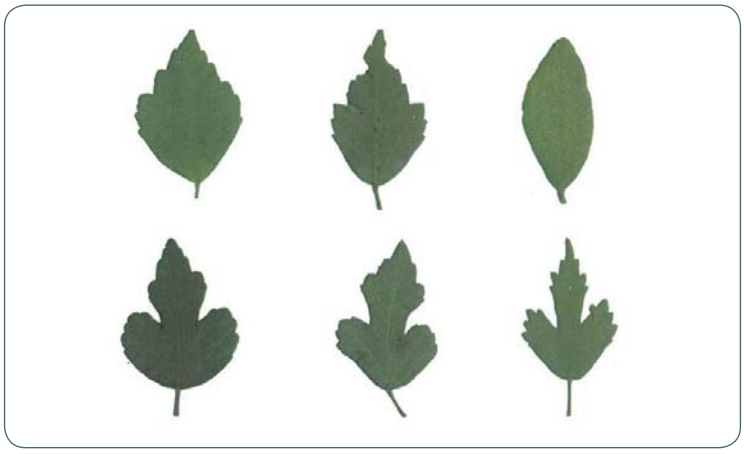
직립성(곧추선 형) 조금 곧추선 형 퍼지는 형 수양형(쳐지는 형)

〈그림 01-3〉 무궁화의 수형 구분 (출처 : 국립종자원 신품종 특성 조사요령)

2) 잎의 형태

무궁화의 잎은 기본적으로 난형(卵形) 또는 능상난형(菱狀卵形)이며, 기부는 넓은 설저(楔底 : 쐐기모양) 또는 원저(圓底)이고 3개의 주맥을 따라 윗부분이 3개로 갈라진다. 가장자리에는 깊은 거치(鋸齒)가 있고, 엽선은 뾰족한 첨두(尖頭)이며 엽맥 위에는 털이 있다. 엽병(葉柄 : 잎자루)는 주로 5~15mm로 잎크기에 비해 짧은 편이다.

무궁화의 잎은 동일 품종에서도 수령에 따라, 잎이 달린 부위에 따라 잎의 크기, 결각상태, 변형 정도의 변이가 심한 편이다. 즉 주간(主幹) 또는 생장이 좋은 1년생 가지의 상단부에 달린 잎의 경우 탁엽(托葉)이 거의 발달되지 않는 반면, 그 이하의 잎들은 대개 본잎과 2~3개의 탁엽이 발달한 소엽이 군생(群生)하는 경우가 많으며, 가지 최하단 4~5마디 부위의 잎은 품종의 특성을 거의 나타내지 못한다. 따라서 품종별 잎의 특성을 조사하거나, 잎 형태를 품종식별 기준의 하나로 사용하고자 할 때는 표본 추출을 일정하게 해야 할 필요가 있다.

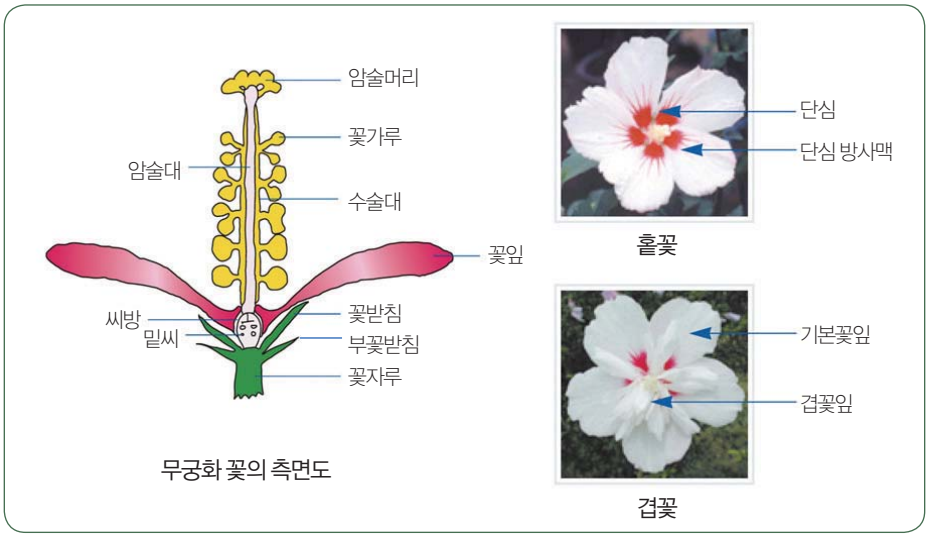


〈그림 01-4〉 무궁화의 다양한 잎형태

3) 꽃의 형태

무궁화 꽃의 기본형은 한 송이 꽃에 암술과 수술을 함께 가지고 있는 양성화(兩性花)로, 여기에 꽃잎과 꽃받침을 모두 갖춘 완전화(完全花)이다. 즉 그림 01-5와 같이 꽃자루, 부꽃받침, 꽃받침, 꽃잎, 밑씨와 씨방, 수술통 및 수술, 암술대 및 암술머리로 구성되어 있다. 이와 달리 반겹꽃이나 겹꽃의 경우에는 수술의 일부 또는 전부, 때로는 암술머리까지 꽃잎형태로 퇴화하여 불완전화의 형태를 나타내는데, 이런 형태의 꽃은 정상적으로 결실하여 종자를 맺지 못한다.

홑꽃의 꽃잎 수는 기본 5매이며 드물지만 품종에 따라 6~8매까지 나타나기도 한다. 외형상으로는 이판화(離瓣花 : 갈래꽃부리)처럼 보이지만, 실제로는 합판화(合瓣花 : 통꽃부리)로 보는 것이 타당한데, 이는 꽃잎의 기부인 꽃받침으로 가려진 부분에서 붙어 있어 꽃이 질 때 절대로 1매씩 떨어지지 않고 모두가 함께 말린 형태로 떨어지는 것으로 미루어 알 수 있다.



〈그림 01-5〉 무궁화 꽃의 생김새

무궁화는 꽃의 형태 및 색깔 등에 따라 다음과 같이 구분된다.

가) 꽃잎의 모양에 의한 구분

- **홑꽃** : 5개의 기본 꽃잎으로 구성되어 있으며, 완전한 형태의 암술과 수술을 모두 갖춘 꽃이다. 종종 약간의 속꽃잎이 발생하기도 하지만 기본적으로 충실한 열매를 맺는다. 꽃잎의 길이와 폭의 비율에 따라 다시 3가지 형으로 구분한다.
  - ㅁ Ⅰ-a형 : 꽃잎의 폭/길이가 70% 이하인 꽃
  - ㅁ Ⅰ-b형 : 꽃잎의 폭/길이가 71~90%인 꽃
  - ㅁ Ⅰ-c형 : 꽃잎의 폭/길이가 91% 이상인 꽃

- **반겹꽃** : 수술이 변하여 속꽃잎으로 발달한 꽃으로, 원래의 꽃잎은 속꽃잎에 비해 훨씬 크고 뚜렷하다. 암술머리는 있으나 꽃의 구조가 정상이 아니므로 열매가 작고 결실상태가 미흡하다. 속꽃잎의 발달 상태에 따라 다음과 같이 3가지 형으로 구분한다.
  - ㅁ Ⅱ-a형 : 겹꽃의 초기단계로 속꽃잎의 수와 크기가 작아 홑꽃처럼 보이며, 종자결실이 거의 정상에 가까운 꽃
  - ㅁ Ⅱ-b형 : 수술 대부분이 꽃잎으로 변하여 속꽃잎의 수는 많으나 작고 잘 정돈되어 있으며, 기본 꽃잎은 크고 수평에 가깝게 활짝 피며 결실은 일부 되지만 열매가 작은 꽃
  - ㅁ Ⅱ-c형 : 수술이 모두 속꽃잎으로 변하고 크게 발달하여 장미꽃과 유사한 형태를 가지고 있으며, 암술은 있으나 씨방 등이 꽃잎으로 변하는 과정에 있으므로 거의 결실이 되지 않는 꽃

• **겹 꽃** : 수술은 물론 암술까지 모두 속꽃잎으로 변하였고 외관상 기본 꽃잎과 속꽃잎의 크기가 비슷한 정도로 크게 발달하였으나, 꽃 자체의 크기는 작은 편으로 암술은 수술통과 함께 짧고 비대해지거나 완전 꽃잎화하여 결실하지 못한다. 암술대(花柱)의 존재 여부 및 잔존량에 따라 다음과 같이 3가지로 구분한다.

- ㅁ Ⅲ-a형(산란형) : 암술대 없는 꽃 비율이 1/3 이하인 꽃
- ㅁ Ⅲ-b형(국화형) : 암술대 없는 꽃 비율이 1/2~2/3 정도이며 꽃잎 말리는 모양이 국화와 유사한 꽃
- ㅁ Ⅲ-c형(폼폰형) : 암술대 없는 꽃 비율이 100%로 꽃은 작으나 속꽃잎이 파상(波狀)으로 잘 발달한 꽃



홑꽃



반겹꽃



겹꽃

〈그림 01-6〉 꽃잎의 모양에 의한 구분

나) 꽃 색깔에 의한 구분

무궁화꽃은 복합적인 색을 띠고 있을 뿐 아니라 무늬가 연속적으로 나타나거나 그 형태가 복잡하기 때문에 분류하는 사람에 따라 구분이 다소 달라질 수 있다. 또한 종래에는 배달계, 단심계, 아사달계의 3계열로 분류하여 왔으나, 최근에는 흡수파장의 분포에 따라 단심계를 다시 백단심계, 홍단심계(적단심계 및 자단심계), 청단심계로 세분하기도 한다(그림 01-7).

• **배달계 - 중심부에 단심이 없는 순백색의 꽃**

• **단심계 - 중심부에 단심(丹心; 붉은색 또는 자색 계통 무늬)이 있는 꽃**

- ㅁ 백단심계 : 백색 계통의 꽃에 단심이 있는 꽃
- ㅁ 적단심계 : 적색 계통의 꽃에 단심이 있는 꽃
- ㅁ 자단심계 : 자주색 계통의 꽃에 단심이 있는 꽃
- ㅁ 청단심계 : 보라색 계통의 꽃에 단심이 있는 꽃

• **아사달계 – 백단심 또는 매우 연한 분홍계통 꽃잎에 분홍색 무늬가 있는 꽃**


배달계


백단심계


홍단심계


자단심계


청단심계


아사달계

〈그림 01-7〉 꽃 색깔에 의한 구분

다) 개화 시기에 의한 구분

- **조생종 : 개화 최성기가 8월 초순에 나타나는 것**
- **조중생종 : 개화 최성기가 8월 중순에 나타나는 것**
- **중생종 : 개화 최성기가 9월 초순에 나타나는 것**
- **중만생종 : 개화 최성기가 8월 중순과 9월 중순 등 2회 나타나는 것**
- **만생종 : 개화 최성기가 9월 중순 이후에 나타나는 것**

[표 01-1] 무궁화 계통별 개화 최성기 구분

구분	배달계	백단심계	홍단심계	청단심계	아사달계
조생종 (8월 초)	옥선, 살마백, 우정, Large White, Jeanne de Arc, 꽃뫼	월산, Dorothy Crane, Monstrosus, 원화, 한양, 한보람, 대선기원수	순지화립, 서호향, 대덕사일중, 불꽃, PS80-1, 영광, 불새, 님보라, 개량단심, Bredon Spring	하공, 대자배, Blue No.1, 파랑새	Hamabo, 칠보아사달
중생종 (8월 중순)	장문, 백조, 옥녀, 옥토끼, Admiral Dewey, 한서, Snow drift, 새한	백단심, 설단심, 선덕, 단심, 심산, 새빛, 일편단심	향단심, 고요로, 홍단심, 순이, 세레나데, 자세변, 한사랑, 계월향, Amplissimus, 고주몽, 춘향, 아랑, 삼천리, 우리, Boule de Feu, Single red, Kreider Blue, Rubrus, Russian Violet, 칠보, 향단, 도원, 새아침, 새영광, 소양, 등랑, 에밀레, 홍화랑, 새아사달, 난파	퍼플 루즈, 자선, 추2, 신청조	백근립, Lady Stanley, Comte de haimont,
만생종 (9월 중순)	백기원수, 눈뫼, 배달, 눈보라, William R. Smith, Totus Albus	한빛, Pulcherrimus, 한누리, 백소륜, Red heart, 설악, 순정, The Banner	적기원수, 조취화립, 탐라, 근형, 적일중, 각창화립, 대덕사기원수, Lucy, 늘사랑, 아사녀, 내사랑, 홍순		자배, 평화, 아사달, 첫사랑



Bredon Spring　Dorothy Crane　Lenny　Monstrosus

〈그림 01-8〉 도입 조생 무궁화 품종

바. 품종 현황

무궁화의 품종은 세계적으로 250여 종이 있는 것으로 알려지고 있는데, 현재 국내에서 재배되고 있는 품종은 표 01-2, 01-3과 같다.

[표 01-2] 무궁화 국내육성 품종

계	홑 꽃	반 겹 꽃	겹 꽃
백 단 심 계	단심, 백단심, 새빛, 선덕, 심산, 원화, 월산, 한마음, 한빛, 한얼단심, 신태양 우정(=Helene), 별이, 한양, 순이, 일편단심(≒Pheasant-Eye)	늘벗*, 모정*, 한누리, 화랑, 한보람(≒耳原花笠)	설단심, 순정, 설악
홍 단 심 계 (자단심계포함)	개량단심, 계월향, 고요로, 고주몽, 광명*, 광복*, 귀빈*, 나보라*, 난파, 님보라, 덕안, 불꽃, 불새, 새아침, 새얼*, 새영광, 새롬*, 새마음*, 서광, 서호향, 에밀레, 영광, 원술랑*, 이슬*, 임진홍, 진이*, 춘향, 충무, 칠보, 한얼, 한샘*, 향단, 향단심, 홍단심, 홍화랑, 화홍, 우리, 소양, 탐라, 삼천리, 꼬마, 수줍어, 송암, 무지개(=七笠) 수줍어(=Bonjoia), 한사랑(≒ Mauve Queen)	새아씨*, 새아사달, 아랑, 아사녀, 초롱*, 평강공주*, 홍랑*, 홍순, 홍공작(=紅孔雀), 대덕사(=大德寺花笠), 산처녀(≒光花笠)	꽃보라, 내사랑, 세레나데, 늘사랑 (=Speciosus Plenus), 루시(=Lucy), 품폰(=Pompon Rouge)
청 단 심 계	파랑새, 자배(=紫盃), 진이		자선, 자옥(=紫玉), 루즈(Purple Rouge), 첫사랑(=Ardens)
배 달 계	배달, 백조(=Diana), 소월, 옥녀, 옥선, 한서, 옥토끼(≒玉兎), 백설, 대덕사백(=大德寺白)	꽃뫼, 눈뫼, 사임당	눈보라, 새한
아 사 달 계	아사달, 칠보아사달, 천사*	늘벗*, 동자*	평화, 새겹*, 바이칼라(=Bicolour)

* : 품종보존이 되어있지 않은 품종

= : 외국품종을 우리말품종으로 명명한 품종(중복수록)

≒ : 외국품종 실생묘 중 선발된 품종으로 우리 품종과 매우 유사하여 같이 쓰이고 있는 품종



〈그림 01-9〉 국내 육성 무궁화 주요 품종

[표 01-3] **무궁화 외국 도입 품종**

계	홑꽃	반겹꽃	겹꽃
백단심계	Campanha, Dorothy Crane, Helene, Monstrosus, Pheasant -Eye, Red Heart, 日の環, 白小輪, 白一重	大仙祇園守, 耳原花笠	The Banner, Sonde, Pulcherrimus, Leopoldi, White Supreme
홍단심계 (자단심계 포함)	Grandiflorus Superbus, Lenny, Bonjoia, Meehanii, May Robinson, Mauve Queen, Pink Gaiant, Rubis(=Rubin), Rubrus, Russian Violet, Single Red, U.S.Red, Valentine, WoodBridge, Dr.Uemoto, 甬倉, 桃園, 大德寺一重, 籐娘, 赤一重, 雉鳩, 七彩, 平家山	Sir Charles de Breton (=Souvenir de Charles Breton), Bredon Spring, 角倉花笠, 光花笠, 大德寺祇園守,大德寺花笠, 順知花笠, 赤花笠, 鳥取花笠, 紅孔雀	Amarantus (Roseus Plenus), Amplissimus (Puniceus Plenus,Ruber Semiplenus), Blue moon, Boule de Feu(≒Comte de Flandre), Carneus Plenus, Double Rouge, Duc de Brabant (Duche sse de Brabant), Kreider Blue, Lucy, Perry's Purple, Pompon Rouge, Roseus Plenus
청단심계	Coelestis(≒Celestial), Blue Bird (=Oiseau Bleu), 大紫盃, 新青鳥, 紫盃, 紫盃, 紫車, 夏空	Coeruleus Plenus, Violet Clair Double	Ardens, Purpureus Variegatus (≒Variegatus), Purple rouge, Ranunculiflorus, 紫玉
배달계	Diana, Large White, Purity, Snowdrift, Totus Albus (≒Snowstorm), William R. Smith, 大德寺白, 班入葉, 薩摩白, 玉免, 潭寺白	Albus Plenus(Jeanne de Arc, Luteus Plenus, Ranunculiflorus Plenus) 白祇園守, 白花笠, 姬花笠	Admiral Dewey, La Veuve(≒Speciosus), 白亂, 小亂
아사달계	Hamabo, 白筋笠	Elegantissimus(Lady Stanley), Bicolor, Spectabilis Plenus, Hamabo ex France	Comte de haimont, Paeoniflorus, Pink Delight Roxanus

* : 품종보존이 되어있지 않은 품종

= : 외국품종을 우리말품종으로 명명한 품종(중복수록)

≒ : 외국품종 실생묘 중 선발된 품종으로 우리 품종과 매우 유사하여 같이 쓰이고 있는 품종

02 번식

무궁화의 번식법으로는 파종, 삽목(꺾꽂이), 접목 등이 있는데, 묘목의 사용 목적에 따라 각각 적합한 방법을 사용하게 된다.

가. 종자에 의한 번식

무궁화는 주로 타가수정(他家受精; 다른 개체의 꽃가루로 受粉, 結實됨)을 하기 때문에 실생묘(實生苗; 종자를 심어 기른 묘목)는 양친의 유전적 계통에 따라 다양한 형태의 꽃을 피우게 된다. 또한 만일 모수(母樹; 어미나무)와 구분이 어려울 정도로 유사한 꽃을 피우더라도 개체마다 타고난 유전적 정보가 다르기 때문에 이를 모수와 동일 품종으로 취급하지 않는다. 그러나 무궁화의 경우 종자 결실이나 저장, 발아가 비교적 용이하므로, 교배를 통해 신품종을 육성하고자 하는 경우, 식재 시 엄정한 품종 구분이 필요하지 않는 경우, 접목을 위한 대목 양성 등의 경우 종자에 의한 번식도 널리 시행되고 있다.

1) 종자 채취 및 보관

장령목 이상의 생장이 빠르고 건실한 어미나무로부터 종자를 채취한다. 보통 8월 하순부터 삭과(蒴果)의 성숙이 시작되지만 가장 충실한 종자는 10월 중、하순이 되어야 얻을 수 있다. 삭과의 표면이 약간 노란빛이 나면서 봉합선이 갈라지기 시작할 때 채취한 뒤, 망사주머니에 넣어 햇볕이 잘 들고 바람이 잘 통하는 곳에서 말리면 봉합선이 갈라지면서 종자가 탈종되기 시작한다. 탈종한 종자는 망사로 된 주머니에 넣어 통풍이 잘 통하는 음지에 보관한다.



〈그림 02-1〉 무궁화 종자 결실 및 기건 보관

[표 02-1] **무궁화 종자의 표준 품질**

수 종	순량률	용적률 (ℓ 당 중량)	실 중 (1000립당gr)	입 수		발아율	효율
				1 ℓ	1kg		
무궁화	91.4%	212.15g	16.2873g	13.378입	63.059입	84.8%	77.5%

※수득률(열매에 대한 종자생산율) : 20.2%

2) 파종상 만들기

파종상은 양지바르고 물 빠짐이 좋은 곳을 선택하여 만드는데, 보통 파종 하루 전 ㎡당 복합비료 100~150g과 완숙퇴비 3~5kg을 밑거름으로 살포하고 토양살충제와 다찌가렌 등 입고병 예방제를 적정량 뿌린 뒤 경운하여 두며, 이튿날 폭 1m, 이랑 너비 50cm, 지면으로부터 높이 10~15cm 정도로 상을 만든다(그림 02-2).



퇴비 및 살충제 산포　　상 만들기

〈그림 02-2〉 파종상 만들기

3) 파종 및 관리

노지파종의 경우 대개 해빙 직후인 3월 초순 ~3월 중순 경 파종하며, 묘목의 빠른 생장을 위해 온실에 조기 파종하는 경우에는 온도가 25℃ 정도로 유지되도록 한다.

일반적으로 파종 1개월 전에 젖은 모래와 혼합하여 노천매장(5℃) 한 뒤 파종하는 것이 좋지만, 파종 직전까지 기건 상태로 보관한 경우에도 2~3일 정도 흐르는 물에 침지한 후 파종하면 발아가 잘 된다.

적정 파종량은 ㎡당 5~8g(300~500립) 가량으로 파종상에 흩어뿌림 또는 줄뿌림으로 심고 짚 등으로 덮어준다. 파종 후 20여 일이 경과하면 종자가 발아하기 시작하는데, 발아가 10% 이상 진행되면 짚을 걷어주되 보습과 토의(土依 : 빗물에 흙이 튀어 어린묘에 붙음)를 방지하기 위하여 다시 짚을 3~5cm 길이로 짧게 잘라서 덮어주는 것이 좋다.


파종 준비


종자 산포(흩어뿌림)


고운 흙으로 덮기


짚덮기(I)


짚덮기(II)


보호망 씌우기

〈그림 02-3〉 파종 과정 및 사후 관리

본엽이 2~3매 나오고 줄기가 경화될 무렵 한 두 차례 솎아 최종 ㎡당 70~80본 정도 남도록 한다. 한편, 이식의 번거로움을 줄이기 위해 50×50cm 간격으로 점뿌림하기도 하는데, 이때는 1점에 5~7립을 파종하고 묘고가 15cm 정도 자랄 때까지 한 두 차례 솎아 최종에는 1점당 충실한 묘목 1개만 남긴다.

발아 후에는 마르지 않도록 관리해야 하나, 과습하면 입고병(立枯病)이 오기 쉬우므로 주의하고, 어린 묘가 입고병으로 쓰러지는 증상이 나타날 때는 '다찌가렌'이나 '보르도액' 등을 10일 정도 간격으로 살포한다.

잡초는 크게 자라기 전에 수시로 제거하여 주는 것이 좋으며, 비료주기는 묘목생육 상태를 감안하여 실시하되 '하이포넥스'와 같은 액비(液肥)를 주는 것이 좋다. 그러나 늦생장을 하게 되면 동해(凍害)를 심하게 받게 되므로, 8월 10일 이후에는 절대로 시비를 하지 말고 줄기가 경화되도록 두어야 한다.

무궁화 유묘(幼苗)는 중부 이북지방에서 월동 시 상단부 동해(凍害) 피해를 많이 받는데, 어릴 때는 정아(頂芽)가 우세하게 바로 자라나더라도 측아(側芽) 또한 잘 발달되는 경우가 많아 웬만한 피해로는 묘목 생산에 큰 문제가 없다. 그러나 피해를 심하게 받으면 줄기는 물론 뿌리까지 얼어 조직이 터지거나, 주간이 없어지고 뿌리 부분 잠아(潛芽)가 발달하여 총간(叢幹) 형태가 되어 버리기 때문에, 바람을 심하게 받거나 겨울에 -20℃ 이하까지 내려가는 지역에서는 가을에 굴취한 후 움저장을 하거나 방한시설을 하여 주는 것이 좋다.



〈그림 02-4〉 묘목 동해(凍害) 피해 및 피해방지를 위한 움가식 월동

나. 삽목(꺾꽂이)에 의한 번식

삽목은 모수(품종)의 형질을 그대로 유지할 수 있을 뿐 아니라 자연적으로 종자 생산이 안 되는 겹꽃 품종이나 배수체 등의 번식을 가능하게 하는 번식 방법이다. 그러나 삽목에 의해 양성된 묘목은 주근(主根 : 곧은뿌리)이 없고 측근(側根 : 옆으로 뻗는 뿌리)만 발달하기 때문에 바람에 약하고 동해(凍害)를 입기 쉬운 것이 단점이다. 무궁화는 대체로 삽목이 잘되는 편이지만 품종 또는 모수의 상태에 따라 삽목 발근율의 차이가 큰 것으로 보고되고 있는데, 그 원인은 대체로 저장 양분, 식물호르몬 함량, 줄기의 숙도 및 모수의 나이 등 생리적 요인과 온도, 일장, 삽목용토의 성질 등 외적 환경 요인에 의한 것으로 알려져 있다. 삽목 발근율을 높이기 위해서는 적당량의 식물생장조절제를 처리하거나, 삽목 대신 접목이나 밀폐접삽과 같은 증식방법을 이용하기도 한다.

[표02-2] 실생묘와 삽목묘의 차이점

구분	실 생 묘	삽 목 묘
잎	유시에는 결각이 거의 없어 무궁화 잎의 특징을 나타내지 않음	대개 어미나무 잎의 특징을 그대로 나타냄
줄기	유시에 결가지 발달이 적고 수고 생장이 좋아 지하고(枝下高)를 높이는데 유리함	실생묘에 비하여 유시에 가지가 많이 발달하고 수고생장이 저조함
뿌리	주근(主根)이 발달하고 주위에 2차근이 발생하며 깊게 뻗음	주근이 없고 삽수의 형성층 부분에서 몇 개의 뿌리가 수평근으로 발달하기 때문에 천근성화함
기타특성	나무의 크기, 형태 및 꽃의 색깔, 형태 등 특성을 예측할 수 없고, 유시 개화기가 늦으며 개화량도 적음	어미나무를 닮게 되므로 수형 및 꽃의 특성 등 미래를 예측할 수 있고 유시에도 개화량이 많음

1) 삽수(揷穗) 채취 및 저장

무궁화 삽목은 원칙적으로 여름에 실시하는 녹지삽과 낙엽 후 삽목하는 휴면지삽이 모두 가능한데, 묘목 생산 효율을 고려한다면 이른 봄 전년도에 난 가지를 이용하여 휴면지삽을 시행하는 것이 바람직하다. 이 때 삽수로 사용할 가지는 물이 오르기 전인 3월 중·하순경 굵기가 5mm 이상으로 충실한 눈을 가진 1년생 가지를 골라 채취하며, 삽목 시행 시까지 0~5℃가 유지되는 움 또는 냉장고에 보관하되 마르지 않도록 하단의 절단부에 이끼 또는 젖은 신문지로 감싼 후 비닐로 묶어 저장한다.

2) 삽목시기 및 방법

일반적으로 노지삽목은 3월 하순 ~ 4월 상순에 시행한다. 배수성과 통기성이 좋은 사질양토를 선택하되, 밑거름이 많이 포함된 토양은 발근율이 낮고 부패되기 쉬우므로 피한다. 삽목상은 폭 1m , 높이 10~15cm 정도로 만든 뒤 검정비닐로 멀칭하면 이후 잡초 발생을 줄일 수 있을 뿐 아니라 활착 후 생장 촉진에 도움이 된다(표 02-3). 삽수 발근이 어려운 품종이나 클론의 경우 삽목 직전 IBA 1,000㎎·L^{-1}용액에 5~10분간 침지 후 삽목하면 발근율 및 생장이 상당부분 개선되는 효과가 있었으며, NAA나 루톤 처리는 품종에 따른 효과의 차이가 큰 것으로 나타났다.



〈그림 02-5〉 삽목상 비닐멀칭

[표02-3] 삽목상 처리별 생육상태

처리별	활착률 (%)	묘고 (cm)	근원경 (mm)	가지수 (개)	뿌 리		건중량 (g)	T/R율
					수(개)	길이(cm)		
비닐멀칭	85.2	67.5	7.8	2.9	8.8	34.5	14.2	4.0
짚 피복	60.5	50.4	5.9	1.8	7.6	31.7	8.1	3.3

※ 계월향, 고주몽, 단심, 산처녀, 옥토끼 등 10품종에 대한 평균값

[표02-4] 노지삽목시 삽수 길이별 활착률 및 생육상태

삽수길이 (cm)	활착률(%)		생 장(cm)	
	온 실	포 지	묘 고	근원경
5	96	-	-	-
10	98	71	69.6	0.68
15	98	69	67.7	0.58
20	-	71	67.5	0.56

[표02-5] 삽목밀도별 생육상태

삽목본수/m^2당	생 장(cm)		비 고
	묘 고	근원경	
36	44.3	0.52	품종 : 선덕, 한사랑, 원화
64	47.5	0.50	
81	45.3	0.45	
100	43.9	0.41	

삽수 조제시 길이는 10~15cm 정도가 적당하며 충실한 눈이 2~3개 가량 포함되도록 자르되, 자라날 신초의 건조 방지를 위해 최상부 눈 바로 윗부분을 자르지 말고 1.0~1.5cm 정도 여유를 둔다(그림 02-7). 삽목 밀도는 m^2당 70~80본 내외가 적당한데, 너무 밀하면 활착 후 묘목 생장이 부진하여 건전묘 생산이 어렵다(표 02-5).

삽목 시에는 삽수보다 직경이 약간 굵은 봉으로 먼저 삽목상에 구멍을 수직으로 뚫은 다음 미리 조제해 둔 삽수를 꽂는데, 이 때 땅에 꽂히는 부분의 형성층(목질부와 수피 사이) 조직이 손상되지 않도록 주의하여야 하며, 삽목 후에는 주위에 공간이 남아 있지 않도록 손으로 잘 눌러 준다. 삽목 시 삽수를 꽂는 깊이는 삽수 길이의 1/2~2/3 정도가 땅 속에 묻힐 정도가 적당하며, 충실한 눈이 1~2개 정도 지면 위로 올라오도록 해야 한다. 상단부 절단면에는 톱신 페스트나 발코트 등을 발라 수분 증발을 막고 빗물에 의해 부패하지 않도록 한다.

삽수의 양이 극히 소량으로 정밀관리를 필요로 하거나 시험을 목적으로 할 때에는 온실 삽목을 수행하기도 한다. 온실삽목은 시기에 구애받지 않고 단위면적에 많은 양(量)의 삽목을 할 수 있는 장점이 있으나 여름철 온도 및 습도관리가 어려울 뿐 아니라 발근이 되면 반드시 이식을 하여야 하는 단점이 있다.

온실삽목을 할 때 삽목용토는 흔히 버미큘라이트, 피트모스, 마사토를 1:1:1로 혼합한 배양토를 사용하며, 펄라이트(질석)을 혼합하는 경우도 있다. 삽수 조제는 노지 삽목시와 동일하게 하나 삽수 길이는 5cm 내외로 하여도 충분하고, 삽목 밀도는 열간 10cm, 삽수 간 5cm로 밀식한다.

온실삽목에 있어 가장 중요한 것은 배양토가 너무 과습(過濕)하지 않아야 하며 공중습도는 80~90%, 온도는 25~30℃를 유지하도록 하는 것이다. 삽목 후 약 2개월쯤 되면 착근이 되고 새싹이 10cm 정도 자라게 되는데, 이때에는 생장을 위한 양분이 많이 필요하게 될 뿐 아니라 밀식으로 인해 통풍이 되지 않아 병이 발생할 수 있으므로 반드시 이식을 하여야 한다. 이식은 반드시 흐린 날에 실시하고 비음망(庇蔭網 : 해가림)을 설치하여 서서히 외부 환경에 순화되도록 한다.

3) 삽목 후 관리

포지삽목 후에는 신초가 5~10cm 쯤으로 자랐을 때 충실한 것 1개만을 남기고 제거하며, 일반적으로 삽목상에서의 병해충 피해는 거의 없지만 간혹 진딧물과 자벌레가 발생할 경우 초기에 방제하도록 한다. 삽목묘는 파종묘에 비하여 늦생장을 하는 경향이 있고 동해(凍害) 피해가 보다 심각한 경우가 많으므로 월동 대비를 철저히 하는 것이 필요하며, 방법은 파종묘의 경우에 준한다.



〈그림 02-6〉 삽목용토 제조 및 무궁화 온실 삽목



삽수 조제



10cm 길이로 조제한 삽수



삽수 꽂기



삽목 직후의 삽목상



삽목묘 생장



삽목묘 개화

〈그림 02-7〉 삽목에 의한 번식

다. 접목(椄木)에 의한 번식

접목이란 어떤 개체의 가지(枝) 일부나 눈(芽)을 떼어서 다른 개체의 형성층에 밀착시킴으로서 새로운 식물체를 만들어내는 것을 말하는데, 이는 두 개체 상호간 접목 친화력이 있어야 가능하다. 접목 친화력은 일반적으로 동일 종(種) 내의 품종이나 개체 간에 존재하나, 간혹 동일 속(屬)내 종(種)간에도 접목이 가능한 것도 있다.
접목 번식은 삽목 번식에 비하여 별도의 대목(臺木; 밑나무)이 필요할 뿐 아니라 숙련된 기술이 필요하기 때문에 다소 어려운 점도 있지만, 삽목 번식이 잘 되지 않는 품종을 번식시킬 때나 대목과 접수(椄穗; 접가지)의 특정한 형질을 이용하고자 할 때, 소량의 귀중한 품종을 번식하고자 할 때, 개화 결실기를 앞당기고자 할 때, 한 나무에 다양한 색깔의 꽃 또는 열매 등 여러 가지 형태를 보존하고자 할 때 등 특수한 목적이 있을 때 유용하게 사용될 수 있는 방법이다. 그러나 접수 및 대목 간에 불화합성이 나타날 수도 있고, 수명이 짧아질 수도 있으며, 더욱이 대목의 형질이 접수에 영향을 미치거나 접목변이를 유발하여 모수의 유전형질을 그대로 이어받을 수 없는 경우도 생길 수 있다는 점을 항상 염두에 두어야 한다.

접목은 장소, 시기, 위치, 방법 등에 따라 다음과 같이 여러 가지로 분류된다.

- **접목 장소에 따른 분류**
  - 거접(居椄) : 야외접목. 대목(臺木)을 밭에 양묘한 상태로 두고 접목
  - 양접(揚椄) : 실내접목. 대목을 굴취하여 온실이나 실내에서 접목

- **접목 시기에 따른 분류**
  - 춘접(春椄) : 봄에 하는 접목. 휴면지(休眠枝) 접목
  - 하접(夏椄) : 여름에 하는 접목. 아접(芽椄; 눈접)을 포함한 녹지접(綠枝椄)

- **접목 위치에 따른 분류**
  - 저접(低椄) : 일반적으로 지상 10cm 이하의 부분에서 실시하는 접목
  - 고접(高椄) : 일반적으로 지상 30cm 이상의 부분에서 실시하는 접목
  - 복접(腹接) : 상단부를 자르지 않고 줄기의 부분에서 실시하는 접목
  - 근접(根接) : 뿌리 부분에 실시하는 접목

- **대목이나 접수의 이용 부분에 따른 분류**
  - ㅁ아접(芽椄) : 눈접. 눈(芽)을 따서 실시하는 접목
  - ㅁ지접(枝接) : 가지접. 가지의 일부를 잘라 실시하는 접목
  - ㅁ기접(寄椄) : 접수를 모수에서 따지 않고 두 나무를 그대로 붙이는 접목
  - ㅁ교접(僑接) : 나무 중간 부분의 병충해 등으로 상하부 수분과 영양전달이 되지 않을 때 몇 개의 가지로 다리를 놓는 것처럼 피해 부위를 건너서 실시하는 접목
  - ㅁ유대접(幼臺接) : 씨앗에서 발생된 유경(幼莖)에 실시하는 접목

이상의 접목 방법들 가운데서 무궁화에서 일반적으로 활용되고 있는 방법은 휴면지(休眠枝)를 이용한 절접(切椄)으로 양접과 거접이 모두 가능하며, 품종을 바꾸거나 다양화하기 위해 경우에 따라서는 고접과 녹지접, 아접 등을 하기도 한다. 접목 방법은 어느 수종이나 동일하기 때문에 주로 이용되고 있는 절접법과 아접법에 대해서만 간단히 설명하고자 한다.

1) 절접(切椄)

가장 많이 활용되고 있는 방법으로 거접과 양접이 모두 가능하며, 기존의 큰 나무에 고접을 하기도 한다.

- **거접(居接)**

  대목을 묘포장에서 육묘한 상태로 그대로 두고 실시하는 방법으로 양접에 비해 대목의 활력이 강하므로 활착이나 생육상태가 좋다.

- **시 기**

  대목에 물이 오르기 시작할 때가 적기로 중부 지방에서는 보통 4월 중 · 하순경에 실시하면 무난하다. 대목은 물이 오르고 활력이 있어야 하며 접수는 아직 휴면상태여야 한다.

- **접수채취 및 보관**

  접수(椄穗)는 물이 오르기 전에 채취하여 5℃ 내외의 저온에서 적당한 수분이 유지되는 움 속에 보관하면 되는데, 냉장고나 창고에 보관할 때에는 절단 부분이 마르지 않게 깨끗하고 젖은 이끼류나 신문지로 싼 다음 접수 전체를 비닐봉투에 넣어 밀봉한 후 보관하였다가 쓰는 것이 좋다. 그러나 접수를 1개월 이상 장기 보관하게 되면 건조되거나 부패하여 활력이 급격히 떨어지므로 주의하지 않으면 안 된다.

• **접수 조제**

접목하기 직전 접수를 꺼내어 전정가위로 길이 약 5cm(눈 2~3개) 내외로 자르되, 항상 맨 위의 눈은 충실한 것이 오도록 하고 눈으로부터 1cm 상단을 자른 다음 길이를 조절하여 하단부를 자른다. 접수는 적당한 양을 용기에 담은 후 마르지 않도록 이끼류로 덮어놓고 한 개씩 꺼내서 조제하여 쓰도록 한다. 접수 조제 시에는 예리한 접목용 칼을 이용하여 눈이 붙어 있는 반대편을 1.5~2.0cm 길이로 자르되 절사면(切斜面)이 밀리거나 요철이 생기지 않도록 한번에 자른 다음 접목할 때 잘 밀착되도록 반대편의 하단부 약 0.5cm 내외를 45° 각도로 사면(斜面)이 되도록 자른다.

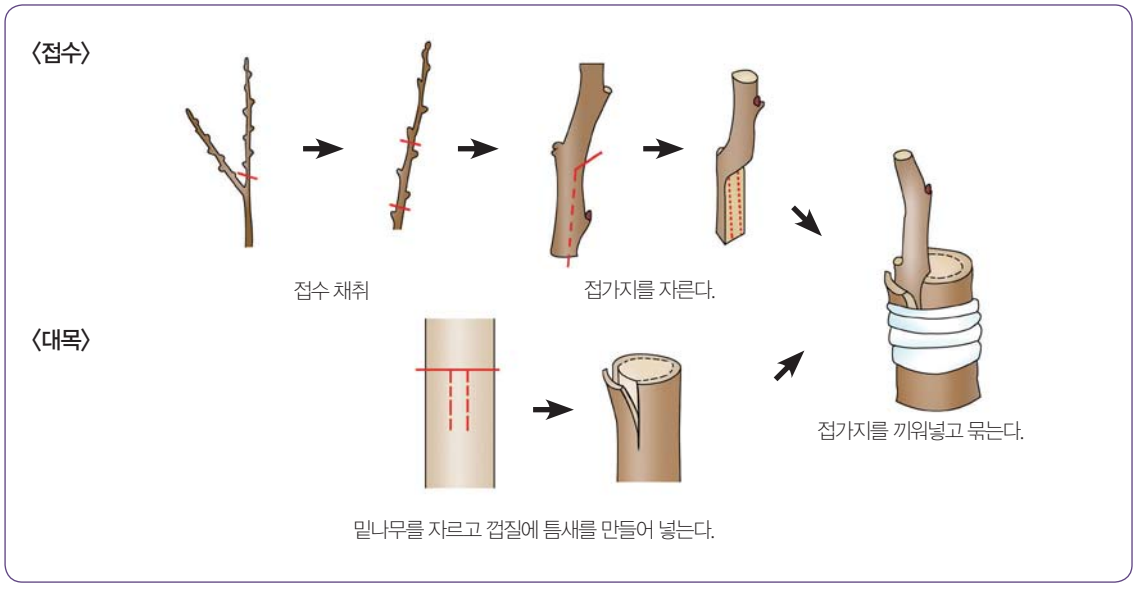
• **대목 준비**

저접의 경우 지상 5~10cm 부위를 전정가위로 자른 다음, 밋밋한 부분(접목할 부분)을 선정하여 먼저 상단부를 절개하기 좋도록 약 0.5cm 하단에서 반대편 상단부로 향하여 사면(斜面)으로 잘라 준 다음 접목할 부위의 상단부에서 목질부를 약간 포함한 부분에 칼을 수직에 가깝도록 약간 안쪽을 향하여 대고 반대편 엄지손가락으로 칼의 윗부분을 누르면서 접수가 충분히 삽입될 수 있도록 2.0~2.5cm 정도 절개 한다.

• **접 목**

대목의 절개한 부분에 접수를 삽입하는데 있어 가장 조심하여야 할 점은 대목의 형성층과 접수의 형성층이 양쪽 모두 꼭 맞으면 가장 이상적이겠지만 서로의 굵기가 다르고 절개하는 정도가 다르기 때문에 양쪽을 모두 맞추는 것이 대단히 어려우므로, 한쪽 면만을 끝부분까지 잘 접합할 수 있도록 깊숙이 삽입하여 맞춘 다음 움직이지 않도록 엄지손가락으로 꼭 잡은 상태에서 접목용 비닐 끈으로 동여맨다. 접목의 성패는 형성층의 접합여하에 달려있기 때문에, 동여맬 때 접수가 움직여 형성층이 어긋나지 않도록 하고 절개된 부분이 노출되어 건조되거나 빗물 등이 들어가지 않도록 비닐 끈을 잘 펴서 촘촘히 감아주어야 한다. 매는 끈은 두드린 짚, 고무줄, 테이프 등 여러 가지가 쓰일 수 있으나 조이는 힘이 좋고 사용하기에 편리한 접목용 비닐끈(폭 3cm)을 사용하면 좋다.

접목이 완료되면 건조와 빗물 등의 침투를 방지하기 위해 시판되고 있는 '발코트'나 접목용 밀랍, 파라핀(양초) 등으로 접수와 대목의 상단부를 포함하여 접목 부위 등 상처 부위가 노출될 우려가 있는 곳은 모두 발라서 접목 성공률을 높이도록 한다.



〈그림 02-8〉 절접 모식도


밑나무(대목) 자르기


접나무(접수) 끼우기


대목과 접수 결합


비닐끈 감기(I)

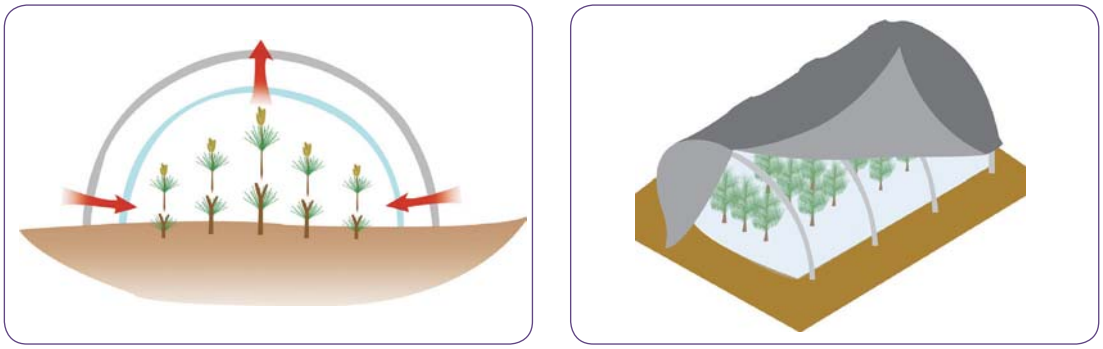

비닐끈 감기(II)


접목 완성

〈그림 02-9〉 거접/절접 과정

• **접목 후의 관리**

접목이 완료된 후에는 접목된 묘목 위에 비닐하우스를 설치하고 그 위에 차광막(90%)을 설치하여 빛을 차단하는 것이 좋다. 비닐하우스의 내부 온도는 25~30℃, 습도는 70~80%로 유지하는데, 5월부터는 온도가 35~50℃이상 올라가 고사하기 쉬우므로 양쪽에 통풍이 되도록 열어 놓고 온도를 조절하도록 한다(그림 02-10 참조). 접목 후 2개월 정도 지나면 서서히 비닐과 차광막을 제거하며, 이때 차광막은 흐린 날에 제거하여 묘목이 햇빛에 점차 적응 하도록 한다.



〈그림 02-10〉 접목묘 하우스 설치

접목묘에서는 거의 병충해가 발생하지 않지만 간혹 진딧물, 자벌레 등이 발생할 때에는 방제하여 주도록 하고 대목(臺木)에서 맹아가 발생함으로 접수의 새싹이 세력을 빼앗기지 않도록 수시로 제거하여 주어야 한다. 특히 접목 부위에서 발생하는 맹아는 후에 접목묘와 구분이 어렵게 되므로 철저하게 제거하여 주어야 한다.

접수로부터 새순이 5~10cm 쯤 자랐을 때 한 개의 눈에서 두 개의 새싹이 발생하거나 두 개의 눈에서 새싹이 발생한 경우에는 가장 충실한 한 개만을 남기고 모두 제거하여 준다. 그리고 새순이 약 20cm쯤 자란 8월 중、하순경에는 비대생장으로 인하여 비닐끈을 맨 곳이 잘록하게 들어가게 되는데 이때 비닐끈을 제거하여 주고 지주를 세워 주어야 한다.

만일 이때까지도 접합부위가 완전하지 못하여 흔들리면 접목부위가 벌어지거나 쉽게 부러지므로 대단히 조심하여야 한다. 특히 접합상태가 좋지 않을 때에는 다소 느슨하게 끈을 다시 감아주는 것이 좋다.

※ 접목 실패의 주요 요인

- 대목의 활력이 약하거나 대목이 접수보다 생장개시가 늦어져 접수에 수분 및 양분 공급이 늦어질 때
- 접수(椄穗)가 앞으로 생장할 눈(芽)이 떨어져 버리거나 상처를 받아 기능을 못할 때
- 접수나 대목의 절사면에 요철(凹凸)이 생겨 형성층의 밀착이 되지 않았을 때
- 접수와 대목의 형성층 면이 정확하게 맞지 않았을 때
- 접목부위를 동여매면서 접수를 움직여 형성층이 서로 어긋났을 때
- 접목 후 접수의 상단부가 건조되어 눈(芽)까지 말라 들어가거나 접수의 상단부 또는 접목 부위에 물이 들어가 부패하여 접합에 지장을 주었을 때 등

• 양접(揚椄)

양접은 대목을 굴취하여 온실이나 노지(露地)의 천막 내 등에서 실시하는 접목법으로 작업이 편하고 능률은 많이 오르지만 대목을 굴취한 상태이기 때문에 상대적으로 활력이 떨어져 활착이나 생장율은 거접보다 다소 떨어진다.

모든 작업방법은 거접과 동일하며 단지 접목 후 관리방법이 다르다. 즉 접목이 완료된 묘목은 온도 25℃, 습도 80%가 유지되는 온실 내에 열식(列植)으로 가식하면 약 30일쯤 후에는 새 순이 트기 시작하는데 이때에 싹이 트는 묘목만을 선별하여 포지나 온실 또는 화분에 이식한다. 포지에 직접 이식할 때에는 착근이 되지 않은 상태이기 때문에 건조 피해가 우려되므로 비음망을 설치하고 관수를 잘 해주어야 하는 등 집약적인 관리가 필요하며, 접목묘도 실생묘에서처럼 늦생장을 하는 경우가 있기 때문에 중부 이북지방에서는 월동대책이 반드시 필요하다.





〈그림 02-11〉 무궁화 양접

2) 녹지접(錄枝椄)

녹지접은 생육 중에 있는 접수와 대목을 이용하는 방법인데, 물이 올라 있는 상태에서 수피와 형성층에 손상이 가지 않도록 접수와 대목을 조제하는 것은 상당한 기술을 요할 뿐 아니라 접목 후 여름철 무더위에 시들지 않도록 관리하는 것도 대단히 어려우므로 일반적으로 이용되고 있는 방법은 아니다. 녹지접의 방법은 절접법과 같지만 접목시기가 8월 초、중순이며 전년 또는 당년에 생장한 밑나무에 당년에 생장한 반숙지의 접수를 이용하는 것이 다르다. 또한 녹지접은 여름철 무더위에 실행하는 것이니만큼 습도와 온도조절을 위한 비음망 등을 설치하여 활착할 때까지 마르지 않도록 잘 관리하여야 한다.

3) 아접(芽椄)

아접은 당년에 자란 가지에 형성된 눈을 따서 접을 붙이는 방법으로, 접목할 수 있는 기간이 길고 대목양성 기간이 짧으며 활착률도 좋지만 무궁화에서 일반적으로 이용되고 있는 방법은 아니다. 그러나 부득이 여름에 접목을 실행하여야 할 경우에는 아접을 하는 것이 보다 효율적이다. 아접에는 T자형접, 역T자형접, 십자아접, 구형아접(鉤形芽椄), 방형아접(方形芽椄), 감아접(嵌芽椄), 관아접(管芽椄) 등 여러 가지 방법이 있으나 가장 많이 이용되는 방법은 T자 접목과 역T자 접목이다. 이들은 눈의 채취방법과 대목의 활열 방법이 역으로 이루어진다는 것 외에 다른 점은 모두 동일하다.

- **접목 시기**

  당년에 자란 줄기의 성숙도가 반숙(半熟)되었을 때인 8월 초、중순에 시행한다.

- **접눈 준비**

  접눈은 당년에 생장한 가지에서 충실한 눈을 선정하여 먼저 잎을 제거한 뒤, 눈의 1~1.5cm 하단에 칼을 대고 목질부가 약간 붙은 상태가 되도록 엄지손가락으로 칼을 밀어 자른 후 눈의 0.5cm 상단에서 횡으로 가로질러 눈을 채취하고 붙어 있는 목질부를 떼어낸다. 역T자접의 경우는 반대로 실시한다.

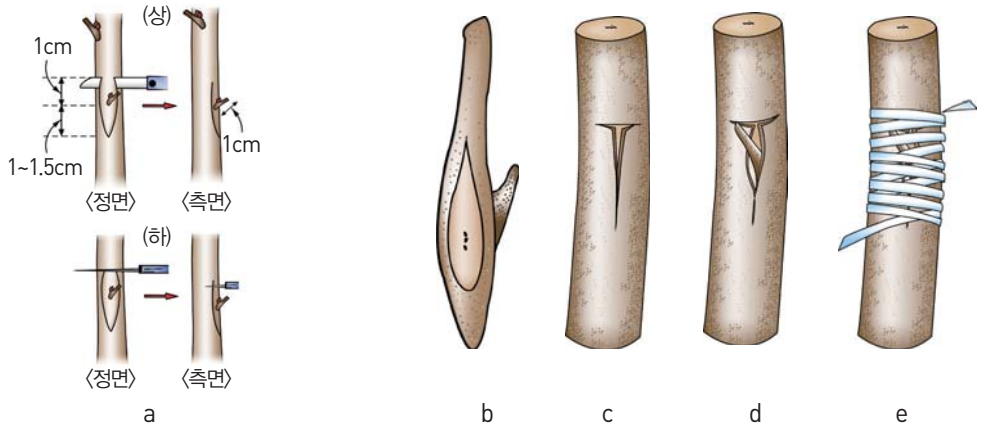
- **대목 준비**

  대목은 전년생 또는 당년생 가지(당년 파종묘 포함)를 이용하며, 접목 부위는 대목의 상단부를 자르지 않고 서있는 상태에서 밋밋하고 작업이 편리한 부분을 선택하여 예리한 칼로 T자형으로 선을 그은 다음 수피를 분리시키면 된다. 역T자접의 경우 반대로 실시한다.

- **접목 및 관리**

  대목에서 수피를 분리시킨 부분에 채취한 눈을 삽입한 후, 눈만을 남기고 접목용 비닐 끈으로 감는다. 이때 너무 헐겁거나 조직이 상할 만큼 힘을 주어 매지 않도록 주의하고, 또한 절개 부분으로 빗물 등이 스며들지 않도록 하여야 한다.

눈접은 접합부위가 넓기 때문에 대체로 활착률이 좋은데, 잘된 것은 접목 후 10여 일이 지나면 잎자루가 마르지 않고 약간 황색을 띤 채 이층(離層)이 발달하여 깨끗이 떨어지지만 실패한 것은 말라붙은 상태로 있다. 접목이 일단 성공되면 활력을 높이기 위해 접목 부위 상단을 잘라 주어야 하며, 그 이후에도 접목 부위에 동해(凍害)를 받을 수 있기 때문에 특별한 월동대책을 마련하지 않으면 안 된다. 이듬해 봄에는 접합부의 상태를 보아가면서 접목끈을 풀어 주는데, 접눈(接芽)이 생장함에 따라 무게를 유지하지 못하거나 적은 충격에도 접합부위가 약해 떨어질 우려가 있으므로 지주를 세워 보호 관리를 잘 해야 한다.



a. 접아를 절취하는 요령 b. 방패모양의 접아 c. 대목에 T자형 절상을 넣은 모습 d. 접아를 삽입한 모습 e. 아접이 끝난 모습

〈그림 02-12〉 아접 모식도



〈그림 02-13〉 무궁화 아접

라. 공중 취목에 의한 번식

기타 무성번식의 한 방법으로 공중 취목법이 있는데, 이 방법은 휴면기인 겨울철을 제외하면 연중 활용이 가능하며 발근율도 좋으나 대량번식이 어렵고 작업이 불편하여 일반적으로 활용되고 있는 방법은 아니다.

공중 취목법으로 번식하려면 먼저 줄기나 가지에 0.5~1.0cm 폭으로 환상박피(環狀剝皮)를 한 후 젖은 이끼로 싸주고 그 위에 비닐로 감아준다. 그리고 건조하지 않도록 수시로 주사기 등을 이용하여 관주(灌注)를 한다.

발근이 된 것은 이끼 밖으로 뿌리가 보이게 되는데, 이때 박피 부위의 하단부를 절단하고 상단부에는 2~3개의 눈을 남긴 후 적당한 부위에서 잘라 옮겨 심는다. 이때 새로 난 뿌리는 매우 연약하므로 손상되지 않도록 조심하여야 하며, 10월 이후 늦게 옮겨 심었을 경우에는 동해를 받을 염려가 있으므로 대비하여야 한다.



가지 환상박피 | 이끼로 감쌈 | 비닐로 잘 싸줌

완성된 취목 | 발근된 모양 | 발근 부위

〈그림 02-14〉 공중취목법

03 묘목 생산

가. 이식

증식된 묘목은 집약적으로 관리할 수 있는 포지에서 기르며 원하는 수형(樹形)으로 유도하고 건전한 묘로 육성하여 정식하는 것이 바람직하다. 포지의 선정 및 상(床) 만들기 등은 파종상과 같으나 파종상처럼 정교하게 만들지 않아도 좋다.

대개 1년생 묘목은 굴취 후 바로 이식하여도 큰 무리가 없으나, 온실에서 양묘한 경우에는 비음시설을 설치하여 일주일 전부터 직사광선과 바람을 피할 수 있는 온화한 곳에서 묘목을 순화시킨 후 이식하도록 한다. 적정 본수는 ㎡당 25~50본 내외가 되도록 하나, 가로수용 묘목의 경우 대개 3년 이상 거치하게 되므로 열간격 1.5m, 묘간격 0.5m로 열식한다.

묘목을 이식할 때에는 1~2년간 포지에 거치할 것에 대비, 구덩이 크기나 밑거름의 양을 가급적 정식(定植)에 준하여 시행하도록 하는데, 묘목의 뿌리를 길이 15cm 내외로 자르고 불필요한 가지를 잘라낸 후 뿌리가 구부러지거나 한편으로 치우치지 않도록 충분한 크기의 구덩이를 파고 뿌리를 펴서 심은 뒤 묘목이 쓰러지지 않도록 지주를 세워주는 것이 좋다. 한편, 이식 2~3년차에는 생육상태가 불량하여 가능성이 없다고 판단되는 나무, 가지가 가늘게 길어지고 늘어져 수형이 좋지 않은 나무, 전정된 줄기의 상처부위가 심하게 나타나는 나무 등을 집중적으로 솎아준다.



〈그림 03-1〉 1년생 삽목묘 포지 이식

나. 수형유도

묘목의 용도에 따라 지하고의 높이를 조절하되, 일반적으로는 0.5~1.5m 정도, 가로수용의 경우 지상 2m 내외까지 외줄기로 유도한 후 3~5개 가지를 팔방으로 고루 발달할 수 있도록 유도한다. 3년째부터 중복지, 밀생지 또는 도장지 및 기타 불필요한 가지에 대한 솎음전정을 실시하여 채광과 환기에 충분한 공간을 유지하여 주며

세력 및 수형을 고려하여 전지전정을 실시한다. 이외에도 수시로 어린순을 전정가위로 밋밋하게 제거하여 측지의 발달을 막도록 한다.

다. 거름주기 및 병충해 방제

매년 생육이 시작되기 전 이른 봄에 유기질비료와 복합비료를 시비하도록 하되 토양조건을 고려하여 양을 정한다. 묘목이 어릴 때는 늦생장을 하는 경향이 있으므로 가급적 웃거름을 주지 않거나, 늦어도 7월 하순 이전에 완료하여 동해(凍害)를 받지 않도록 주의하여야 한다. 병충해 관리 등은 특별히 주의할 사항은 없으나 진딧물, 자벌레 등의 피해가 심할 경우에는 방제를 하여준다.

라. 묘목 굴취 및 관리

무궁화는 유시에 내한성이 약하여 중부 이북지방에서는 동해를 받는 경우가 많다. 그러므로 동해 우려가 있는 지역에서는 잎이 완전히 떨어진 후인 11월 중ㆍ하순경에 굴취하여 다음 해 봄까지 움매장(또는 움가식)을 하거나 바람이 없고 양지바른 곳에 가식(假植 : 임시심기)하였다가 심는 것이 좋으며, 따뜻한 남부지방에서는 겨울 동안 거치(据置)해 두었다가 옮겨심기 직전에 굴취하여 심는 것이 좋다(그림 02-4 참조).
무궁화는 잔뿌리 발생이 적기 때문에 묘목의 굴취나 식재시 뿌리 분(盆)이 손상되지 않도록 주의하여야 한다. 큰 나무를 이식할 경우 식재 전년도 봄에 직경 30cm 내외로 뿌리돌림을 실시하여 잔뿌리의 발육을 촉진시킨 후 분 뜨기를 하는 것이 안전하다. 굴취 후에는 마르지 않도록 가급적 바로 식재하며, 햇볕에 노출되어 지나치게 건조해 지거나 가식기간이 너무 길어지게 되면 활착 및 수형에 영향을 미칠 수 있으므로 주의한다.



〈그림 03-2〉 큰나무 이식을 위한 분뜨기 과정

04 식재

가. 적지 선정

무궁화는 깊은 계곡부를 제외하면 우리나라 대부분 지역에서 생육이 가능하다고 알려져 있으나, 주로 북위 40° 이남, 해발 500m 이하 지역에서 자란다. 토양은 중성 또는 약알카리성인 사질양토로 토심이 깊고 비옥한 곳이 좋으며, 적당히 습하되 물 빠짐이 좋은 곳이어야 한다. 또한 햇볕이 잘 들고 바람받이가 아닌 곳이 적당하다.
가로수로 심을 때는 갓길이 없거나 보도의 외곽으로 통행에 지장이 없는 도로변, 자동차 통과로 인한 바람의 영향권을 벗어난 중앙분리대, 산책로 및 관광지 내 도로변 등에 식재하는 것이 바람직하다.

나. 식재 시기

1) 춘식(春植 : 봄에 심기)

이른 봄에 얼었던 땅이 풀리는 즉시 심는 것이 좋으며, 늦어도 눈이 트기 전까지는 심어야 하므로 남부 지방에서는 2월 하순부터 3월 중순, 중부 지방에서는 3월 중순부터 4월 중순까지를 적기라고 할 수 있다. 어린 묘의 경우는 생장 중에 있는 묘목을 식재하여도 활착은 가능하지만 생장 및 수형에 크기 영향을 미치게 되므로 적기에 맞추어 심는 것이 좋으며 분묘(盆苗)로 육성된 묘목은 적기와 관계없이 식재가 가능하다.

2) 추식(秋植 : 가을에 심기)

가을에 낙엽이 진 후 묘목을 굴취하여 바로 심는 방법으로 11월 초、중순경이 적기라고 할 수 있다. 일반적으로 가을에 심으면 뿌리 발육이 제대로 되지 않은 상태로 겨울을 보내야 하기 때문에, 동해를 받을 우려가 있으므로 중부 이북지방에서는 가능하면 하지 않는 것이 좋다.

다. 배식법(配植法)

나무를 심을 때는 반드시 심는 목적에 부합되도록 식재 배열을 해야 하는데, 이를 위해서는 무엇보다도 생육특성을 잘 알고 심는 것이 중요하다. 무궁화는 맹아력이 강한 성질을 가지고 있어 경관 조성 시 여러 가지 용도로 활용될 수 있는데, 생울타리용으로 식재할 것인가 아니면 정원수 또는 가로수용으로 식재할 것인가에 따라 수형 전체를 이용할 것인지 혹은 꽃을 주목적으로 할 것인지가 결정되므로 이에 따라 식재 방법 및 향후 관리 등이 달라져야 한다.

1) 단목(單木)으로 심기

한 나무씩 충분한 공간을 두고 식재하는 것을 말하며 꽃을 목적으로 식재할 때 가장 좋은 배식법이다. 심을 장소에 따라 독립수나 열식으로 식재하며, 용도에 맞는 식재거리 확보 및 적절한 수형관리가 필요하다.

• **독립수로 심기**

정원 또는 국기게양대 옆 등에 단목으로 심는 방법으로 수형을 가꾸고 꽃을 아름답게 피울 수 있는 가장 이상적인 방법이라고 할 수 있다.



〈그림 04-1〉 독립수로 식재(정부대전청사)

• **열식(列植)으로 심기**

가로수 또는 정원의 주위 등에 식재할 때 이용되는 방법으로 가장 중요한 것은 식재 간격이다. 무궁화는 우리나라 기후에서 은행나무나 회화나무 등과 같이 크게 자라는 나무가 아니기 때문에 가로수 식재의 경우 일반 가로수 보다는 다소 좁은 간격으로 식재하는 것이 바람직 할 것으로 생각되며, 작은 나무라고 해서 다른 가로수 밑에 식재하는 것은 바람직하지 않다.



〈그림 04-2〉 경기 수원, 수령 10~15년, 수고 2~3m의 무궁화 가로수 (국립산림과학원 산림유전자원부)

2) 집단으로 심기

꽃동산을 조성하거나 생울타리를 조성할 때 주로 집단식재를 하게 되는데 군상(群像)으로 심는 방법과 열식으로 심는 방법이 있다. 이 방법에서 가장 중요한 것은 꽃을 목적으로 할 것인가 아니면 수벽(樹壁) 조성을 목적으로 할 것인가를 분명하게 정하여 이용목적에 맞게 수형을 다듬어야 한다는 것이다. 꽃을 목적으로 할 때에는 추후 솎아주기 할 것을 고려하여 나무가 서로 닿지 않도록 충분한 공간을 두고 배치하여야 하나 수벽 조성을 목적으로 할 때에는 공간이 생기지 않도록 밀식하여야 한다. 또한 이용 목적에 따른 품종의 선택도 대단히 중요하다. 집단으로 심을 때 배열은 'ㄷ'자형, 반원형, 'S'자형 등 지형과 목적에 따라서 다양하게 할 수 있다.

- **군상으로 심기**

  도로변 유휴지에 식재하거나 꽃동산 등을 조성할 때 주로 쓰이는 식재배열 방법이다. 물론 3~5본씩 소규모로 모아서 식재할 수도 있고 대단위로 모아서 식재할 수도 있는데, 어느 경우든 화려한 꽃을 목적으로 할 경우는 충분한 햇볕을 받을 수 있도록 공간을 유지하여 주어야 한다. 또 여러 가지 품종을 혼식하거나 여러 가지 모형으로 식재하여 시각적인 효과를 얻을 수도 있다(그림 04-4, 04-5).

- **열식(列植)으로 심기**

  우리나라에서 집단으로 심을 경우 가장 보편적으로 이용되고 있는 방법이라고 할 수 있다. 이 방법에는 1열로 심거나 2열을 서로 어긋나게 배치하여 심는 것이 보통이나 3열 이상을 밀식하여 생울타리로 조성하는 경우도 있다.



〈그림 04-3〉 생울타리형 식재



〈그림 04-4〉 무궁화 꽃동산 설계(강원 홍천)



〈그림 04-5〉 무궁화 꽃동산 조성(전북 완주)

라. 식재 요령

1) 구덩이 파기

무궁화는 다비성(多肥性) 수종일 뿐 아니라 유시에 속성으로 자라기 때문에 식재 시 밑거름을 충분히 주어야 하므로, 이를 감안하여 40cm×50cm 정도로 크게 파는 것이 좋지만, 생울타리 조성을 목적으로 밀식할 때에는 30cm 너비로 연속하여 파는 것이 좋다. 구덩이를 팔 때에는 먼저 지표면의 지피물(地被物)을 한쪽으로 벗겨낸 후 겉흙과 속흙을 따로 파서 모아놓고 돌, 낙엽, 나무뿌리 등 각종 이물질을 가려낸다. 또한 식재일보다 너무 일찍 구덩이를 파놓으면 흙이 굳고 건조하여 식재에 불편할 뿐 아니라 식재 후 뿌리 활착에도 영향을 미치게 되므로 주의하여야 한다.

2) 식재 간격

가로수 및 꽃길 조성 시에는 5~10m, 정원 주변 및 산책로 등에 열식으로 식재할 때는 3~5m 간격으로 식재하며, 3~5본씩 소규모 집단식재를 할 때는 묘간 거리를 1.5m 이상으로 하여 햇빛을 잘 받을 수 있도록 충분한 공간을 주는 것이 바람직하고, 생울타리를 조성할 때는 30~50cm 간격으로 밀식하는 것이 바람직하다.

3) 식재 방법

먼저 구덩이의 바닥을 고른 후 퇴비 3kg 또는 이에 상당하는 유기질비료와 50~100g 정도의 복합비료를 넣은 다음, 그 위에 부드럽고 거름기 있는 겉흙으로 구덩이의 반 정도를 메운다. 다음으로 무궁화 묘목을 곧게 세우고 뿌리를 접히거나 구부러지지 않게 사방으로 충분히 펴준 다음, 나머지 겉흙과 속흙으로 구덩이의 80% 정도를 채워 뿌리와 흙 사이에 공극(空隙)이 생기지 않고 밀착되도록 1차로 밟아준 후 나머지 흙은 모두 넣고 단단히 밟아준다. 이때 흙이 부족하여 식재목 주위가 지면보다 낮을 때에는 물이 고일 염려가 있으므로 주위의 흙으로 지면보다 약간 높게 복토를 하여 준다. 특히 식재 후 구덩이 흙이 약 5~10cm정도 가라앉는 경우가 생기므로, 이를 감안하여 다소 높게 심는다. 건조지역이나 바람이 심한 곳에서는 다소 깊게 심고, 습기가 많은 지역에서는 단(壇)을 쌓듯 흙을 쌓아올려 높게 심는 것이 좋다. 수분을 좋아하는 수종이라 해도 수분이 정체된 토양은 산소 공급이 불량하여 생장에 치명적인 요인이 될 수 있기 때문에 토양 입자 사이로 통풍이 되는 환경을 만들어 주는 것이 필요하다.

마. 식재 후 관리

1) 물주기

식재 장소가 너무 건조하거나 건조한 시기에 식재하였을 때에는 식재완료 후 충분한 물을 주어야 한다. 물을 줄 때는 식재목에서 20cm 이상 거리를 두고 주위를 둥글게 판 후 물을 충분히 주고 물이 스며든 후에는 흙과 낙엽 등으로 덮어 가급적 증발을 억제토록 한다.

2) 가지 자르기

무궁화 식재 후 가지자르기는 필수이다. 무궁화는 자랄수록 정아(頂芽) 약세현상이 나타나기 때문에, 식재 후 수형조절 없이 그대로 둔 경우 수형이 반원형 또는 반타원형으로 되는 것이 일반적인데, 이런 현상은 대개 3년생 이후부터 수령이 높아갈수록 심하게 나타난다. 이러한 무궁화의 생리적 특성을 모르고 흔히 '소중한 나무', '기념식수한 나무' 라는 이유로 가지 또는 잎 하나 건드리지 않고 관리하는 경우가 있는데, 이는 대단히 잘못된 것으로 그러한 나무일수록 건강하고 아름다운 수형을 유지하기 위해 식재 후 전지전정이 필요하다.

무궁화는 가지의 발달이 대단히 좋은 나무이기 때문에 가지를 자른 후 2년만 지나면 얼마든지 원하는 대로 수형을 만들 수 있을 만큼 새가지가 자라므로, 옮겨 심었을 때에는 반드시 가지 솎아주기 및 자르기를 하여 뿌리와 지상부의 균형을 맞추어 주는 것이 원칙이다.

3) 지주(支柱) 세우기

묘고가 1.5m 이상으로 크고 수관이 발달하여 바람으로 인한 흔들림이 우려될 때에는 뿌리가 발육하여 자리를 잡을 때까지 지주대를 설치하여 보호하여 주는 것이 좋다.

4) 맹아 제거

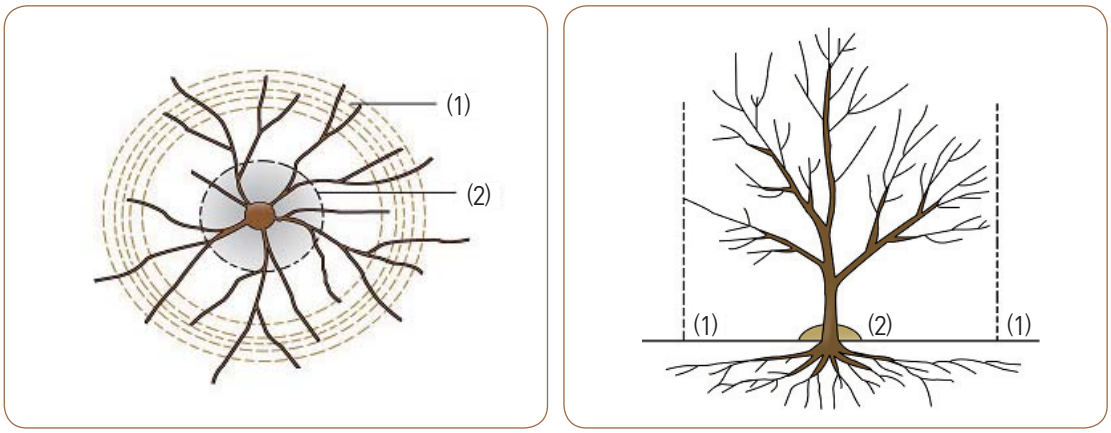
지하고(枝下高) 이하의 주간(主幹)에서 발생하는 모든 맹아지(萌芽枝)는 상처 부위가 커지기 전에 수시 제거하여 영양 손실도 줄이고 역지(力枝)의 생장을 촉진 시킨다.

05 시비 및 전정

가. 거름 주기

무궁화는 다비성 식물로 상당한 비옥도를 요구하기 때문에 나무의 세력과 수령 및 토양의 비옥도 등을 고려하여 매년 유기질비료 또는 복합비료를 주도록 한다. 거름을 주는 위치는 일반적으로 세근(細根; 흡수근)이 잘 발달한 측지의 끝자락 수직 하단에 주는 것이 가장 효과적이다(그림 05-1). 일반적으로 꽃이 많이 피어 영양 손실이 크다고 판단되면 이를 충분히 보충하여 주어야 하나, 과도한 거름을 줄 경우 도장(徒長; 웃자람)이나 늦자람을 유도하여 수형이 늘어지거나 동해를 받게 되므로 주의하여야 한다.

거름의 분해속도는 거름의 종류(성분), 기상, 토양, 조건, 계절 등에 따라 다르나 유기물이나 미숙퇴비의 경우 대체로 분해가 늦으므로 생육기에 흡수, 이용되게 하려면 가을이나 이른 봄에 사용해야 하는 반면, 화학비료는 용해가 빨라 필요할 때 수시로 공급할 수 있다. 그러므로 거름 주는 시기는 낙엽이 진 후인 11월부터 4월까지가 좋으며, 보통 해빙 직후인 3월부터 4월 사이에 주게 되는데, 수세의 상태에 따라 생육기간 중 보충해주는 것도 가능하지만 7월 이후의 시비는 늦자람을 유도하여 월동시 동해를 입을 수 있으므로 되도록 실시하지 않는 것이 바람직하다.



〈그림 05-1〉 비료 주는 위치에 따른 효과((1)〉(2))

나. 가지 자르기

무궁화는 일반적으로 전정을 하지 않거나 특별한 목적 없이 마구 자르며 가꾸는 경향이 많다. 그러나 정원수로 가꾸기 위해서는 취향에 맞추어 가지자르기 및 솎아주기를 하여 원하는 수형으로 유도하는 것이 관상적으로 바람직하다.

1) 전정의 효과

가) 취향에 맞는 수형으로 만들 수 있다

무궁화는 가지와 눈이 잘 발달하기 때문에 전정을 통하여 취향에 맞는 수형으로 가꿀 수 있다.

나) 수세를 향상시켜 노화를 방지한다

무궁화는 눈의 발달이 잘 되기 때문에 적당한 정지전정을 하지 않으면 가지가 무성하게 발생하여 영양결핍과 노령화를 촉진하는 결과를 가져오게 된다. 또한 내한성이 약하여 월동 중 주간이 동해를 심하게 받으면 아주 작은 가지가 총생(叢生)하거나 필요 이상으로 발달하여 빗자루 형태로 되기 때문에 지나치게 밀생된 가지를 솎아주며 전정과 거름주기를 실시하여 수세를 향상시켜야 한다.

다) 주간(主幹)의 수고 및 비대생장(肥大生長)을 촉진시킨다

주간이 뚜렷하지 않을 정도로 많은 곁가지가 발달하게 되면 영양이 분산되어 수고 및 비대생장이 되지 못하므로, 정지전정을 통하여 주간을 외대 또는 2~3가지로 유도하여야 생장촉진 효과를 얻을 수 있다.

라) 개화기간을 연장시키며, 크고 탐스러운 꽃을 피게 한다

무궁화는 생리적 특성상 새순이 자라면서 꽃눈을 형성하는 식물이기 때문에 가지자르기를 실시하여 수세를 향상시켜 주면 생육기간이 길어진다. 따라서 꽃피는 기간도 연장되고 개화량이 증가할 뿐만 아니라 충실하고 탐스러운 꽃을 피울 수가 있다.

마) 병충해 방제에 도움이 된다

가지와 눈은 목화진딧물을 비롯한 깍지벌레류가 월동하는 장소이므로 휴면기 전정을 실시하여 주면 이듬해 병충해 방제에 도움이 된다.

2) 전정 시기

무궁화의 정지전정은 원칙적으로 사계절 모두 가능하다. 그러나 꽃을 목적으로 할 것인가, 수형을 목적으로 할 것인가 또는 개화기 조절을 목적으로 할 것인가에 따라 그 시행 시기가 달라진다.

가) 휴면기 전정

특별한 목적이 없을 때 실시하는 가장 보편적이고 일반적인 방법이다. 휴면기(休眠期)인 11월 중순부터 익년 4월 초순까지 할 수 있으나 늦가을에 실시하면 월동 중 동해를 받을 우려가 있으므로 보통은 3~4월에 접·삽수 채취를 겸하여 실시한다.

나) 생육기 전정

이 방법은 개화시기를 조절하거나 꽃을 목적으로 한 재배가 아닌 울타리의 수벽(樹壁) 등으로 수형을 유도할 때 실시하는 방법이다. 생육기간 중 언제라도 할 수 있으나 8월 중순 이후에 실시하면 후기 생장을 유도하여 월동 중 동해를 받을 우려가 있으므로 되도록 하지 않는 것이 좋다.

3) 전정 방법

전정방법은 강(强)전정, 중(中)전정, 약(弱)전정, 순 집어주기 등으로 구분할 수 있으며, 강전정, 약전정은 개화기 조절을 위한 경우를 제외하고는 주로 휴면기에 실시하게 되므로 휴면기 전정에 속하고 순 집어주기는 생육기 전정이라고 할 수 있다.

가) 강전정

보통 2년생 이상의 가지를 자르는 전정을 말하며, 이 방법은 10년생 이상의 나무에서 3~5년마다 한번씩 실시해 주는 것이 필요하다. 즉 매년 거의 같은 부위를 자르거나 10~15cm를 남기고 전정을 실시하면 가지가 총생(叢生)되어 가늘고 길어지며 마치 까치집처럼 되기 때문에, 2~3년마다 한번씩 그간에 잔존시켜 왔던 3~5년생의 가지까지 강하게 전정하고 추후 충분한 공간이 유지될 수 있도록 가지솎음질까지 하여 정리해 줄 필요가 있다. 그 후 다시 전년생 가지를 잘라주는 중전정을 하면 세력은 물론 보기도 좋아진다. 이때 주의해야 할 사항은 3년생 이상의 가지를 자른 부위에는 반드시 '발코트'를 처리하여 부후균(腐朽菌)의 침입을 방지해 주어야 한다.

나) 중전정

전년생 가지를 10~15cm(보통 눈을 3~5개 남김)를 남기고 자르는 정도이며, 이 때에도 밀생된 가지와 불필요한 가지는 완전히 제거하여 충분한 생육공간이 유지되도록 한다. 이 방법은 매년 또는 격년으로 실시해 준다.

다) 약전정

전년생 가지의 1/2 이하를 잘라 주거나 고사지(枯死枝)를 제거해 주는 정도이며, 이 방법은 주로 유시에 또는 수형을 만들 때 이용되는 방법이다.



〈그림 05-2〉 무궁화 가로수 휴면기 전정

라) 순따기

생육기에 수형을 만들기 위하여 섬세하게 가지를 배치하려 할 때 또는 불필요한 가지를 조절하려 할 때 실시하는 방법이다. 즉 특수하게 어떤 형태의 작품을 만들거나 늦생장으로 인한 영양의 손실을 방지하기 위하여 초두부(梢頭部)의 개화가 어렵다고 판단되는 부분을 잘라주는 것 등을 말한다.

마) 기타 생육기 전정

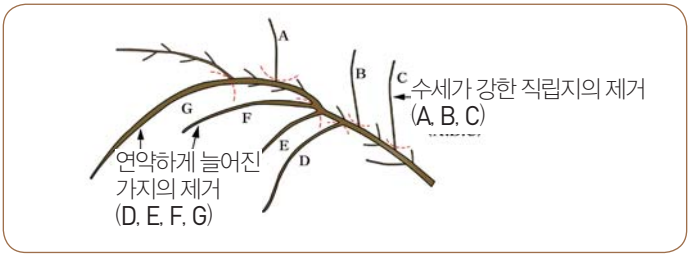
특수한 목적으로 일정한 시기에 맞추어 개화기를 조절할 때에 하는 전정으로 무궁화는 보통 30℃ 내외의 온도와 16시간 내외의 일장(日長)하에서는 꽃눈이 형성된 후 개화할 때까지 약 60일이 소요되므로 개화를 필요로 하는 시점으로부터 약 2개월 전에 전정을 실시하여 신초생장을 유도해 주는 방법이다. 이 방법은 연중 실행이 가능하나 온도와 일장의 조건을 맞추어야 하기 때문에 기술과 환경조건이 선행되어야 한다.

※ 전정 시 주로 제거되어야 할 가지

- 도장지 : 식물 생장에 있어 가로방향 생장 보다 길이방향 생장이 우세한 가지를 말한다. 도장지는 약광, 다습, 질소과다 등의 조건에서 발생하기 쉬운 가지로 세력이 왕성하다. 이들은 주지, 부주지중 기부가 큰 가지의 잠아로부터 발생하여 최대로 신장한 가지로서 꽃눈을 만들지 않기 때문에, 생장초기에 제거하는 것이 불필요한 양분소모를 막고 병충해를 방제하는데 효과적이다.
- 역 지 : 나무 고유의 성질에 맞지 않게 수관 안쪽으로 향하여 자라난 가지를 말하며, 제거하는 것이 채광 및 수광에 좋다.
- 수하지 : 똑바로 아래로 향해서 처진 수하지를 제거한다.
- 직립지 : 수세가 강하여 가지가 위로 향하는 가지로 역시 제거해야 한다.



〈도장지 발생 예〉



〈하지와 직립지〉

06 조경수로 심고 가꾸기

무궁화는 다양한 품종에 따라 생육형도 다양하게 나타나므로 그 특성을 알고 식재 목적에 부합하도록 가로수용은 직립 고성 계통, 화분용은 왜성 계통 등으로 선별하여 식재하여야 한다. 또한 전술한 대로 무궁화는 가지 자르기를 실시하여 원하는 수형을 만들 수도 있는데, 용도에 따라 줄기의 밑부분을 잘라내어 교목형으로 유도할 수 있으며, 윗부분을 잘라내어 왜성형으로 유도할 수도 있다.

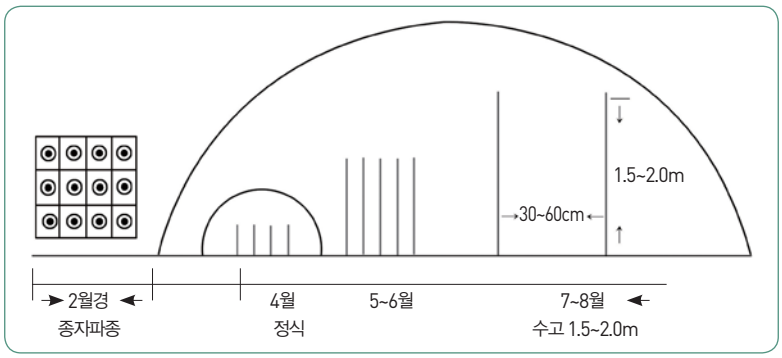
가. 가로수로 기르기

1) 기본 원리

지금까지 원하는 무궁화 품종을 번식시키는 데는 주로 삽목법이 이용되었으나, 삽목법을 통해 생산된 묘목은 천근성으로 수세가 약하며 동해나 건조해를 입기 쉽기 때문에 고품질 묘목 생산을 위해서는 실생묘를 대목으로 하고 원하는 품종을 접목(고접)하여 증식하는 것이 보다 바람직하다. 가로수 무궁화 생산을 위한 대목 재배 및 접목에 의한 번식 방법은 다음과 같다.

가) 파종 및 비닐하우스 이식

- 2월경 25℃ 전후의 온실에서 종자를 포트에 파종한다.
- 발아된 후 본엽이 나온 무궁화 실생묘를 이중터널을 설치한 비닐하우스 내 묘상에 이식하고 건조하지 않도록 자주 관수한다.
- 무궁화 실생 대목이 활착한 후 묘고가 30cm 정도로 자라는 4월 하순경 비닐하우스 내 이중터널을 제거한다.
- 1년생 실생묘를 30~60cm 간격으로 솎아내어 거리를 확보한 후 당년에 수고를 1.8~2m 정도로 키운다.



〈그림 06-1〉 가로수 무궁화 실생대목 기르기

나) 접목

접목은 재배 여건에 따라 다음과 같이 시행할 수 있다.

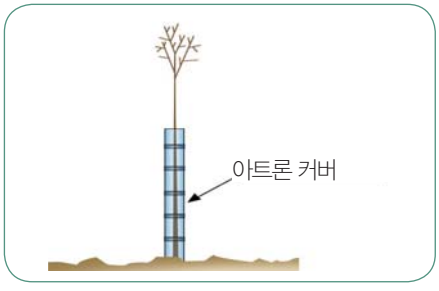
- **하우스 내 녹지접목 :** 파종 당년에 실생대목의 묘고를 0.6~1m로 키운 후 7월경 녹지접목 실시
- **하우스 내 고접 :** 파종 이듬해 3월경 하우스 내에서 2년생 실생대목에 휴면지접목 실시
- **실생대목(1년생) 굴취 후 접목 :** 파종 당년 12월에 1년생 실생대목을 굴취하여 비닐 하우스에 가식 후 이듬해 2~3월 하우스 내에서 휴면지접목 실시
- **실생대목(2년생) 이식 후 야외 포장에서 접목 :** 이듬해 봄 2년생 실생 대목의 뿌리분을 근원 직경의 5배 이상으로 떠서 야외포장에 3m 간격으로 이식 후 4월경 휴면지접목 실시

이와 같이 만들어진 묘목을 포지에 3m 간격으로 식재, 또는 60cm 간격으로 밀식한 뒤, 흉고직경 5~6cm 이상, 지하고 2m, 수고 3~4m까지 생장시킨다.

다) 가로수 수형유도

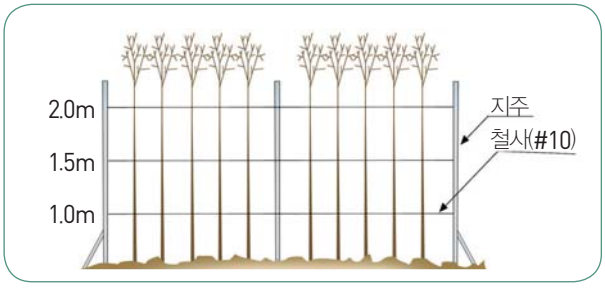
가로수 재배시 수형은 기본적으로 그림 06-3과 같이 주간형(主幹形; central leader type)이 되도록 한다. 균형 잡힌 주간형을 만들기 위해서는 전정 시 세심한 주의가 필요한데, 주간은 수세가 강하게 보존되며 수직의 자세를 갖추어야 한다. 따라서 매년 자라는 주간의 1/4정도 선단부를 절단하고, 주간과 경쟁하는 가지는 완전히 제거하거나 절단 · 유인을 통해 조정해야 한다. 이때 주간의 수세를 죽이거나 구부러뜨리지 않도록 해야 하며, 주간의 주도권이 유지되는 한편 첨단부의 생장 역시 조절되도록 해야 한다. 너무 지나치게 수세가 강해서 웃자라거나 나무의 하측을 그늘지게 해서는 안 된다.

※ 지하고를 높게 유도하기 위한 방법



〈맹아 발생 방지〉

- 주간에서 맹아가 나오지 않기 위해 비닐 아트론 커버나 발을 그림과 같이 씌운다



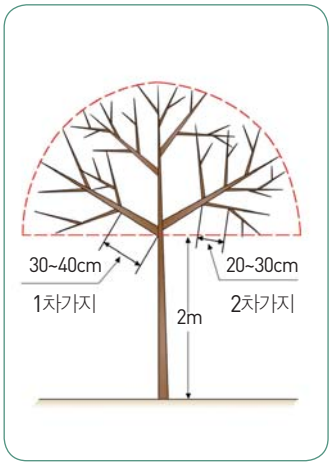
〈밀식 재배〉

- 그림과 같이 밀식 재배(60cm 간격)를 통해 지하고를 높이는데, 쓰러지지 않도록 서로 붙들어 매준다.

2) 지하고별 가로수 수형유도 방법

가) 지하고가 높은형(1.5~2.0m)으로 유도하기

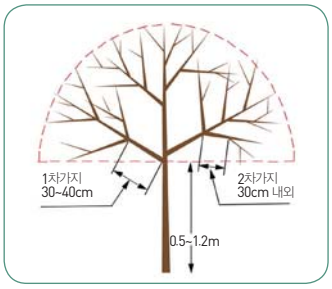
- 1년생 때부터 순따주기 및 가지제거를 실시하여 수고생장을 촉진시키고 주간(主幹)을 외줄기로 유도한다.
- 수관이 동그랗게 퍼지도록 먼저 1차가지 3~5개를 팔방으로 퍼지게 하며, 이어 순차적으로 1차가지의 30~40cm 상단 부위에서 다시 2~3개의 2차가지를 유도하고, 2차가지의 20~30cm 상단 부위에서 다시 2~3개의 3차가지를 유도하는 방법으로 가지 수를 늘려가면서 오른쪽 그림과 같은 수형을 만든다.
- 가지가 지나치게 밀생되면 통풍을 위해 소량의 가지를 제거하여 수관상태를 유지하도록 한다.
- 지하고가 높은 형으로 유도하면 가로수, 정원수 등 독립수로 이용하기 적당하다.



〈지하고 높은형〉

나) 지하고를 중간형(0.5~1.2m)으로 유도하기

- 위에 기술한 높은형과 동일한 방법으로 수형을 유도하되 지하고를 0.5~1.2m 정도로 한다.
- 지하고가 중간형인 묘목은 산책로 조성이나 도로의 중앙분리대 식재용 가로수로 이용하면 좋다.



〈지하고 중간형〉



지하고 1.0~1.5m, 수령 5년생



지하고 2m, 수령 5년생

〈그림 06-2〉 가로수 무궁화 재배



맹아지 발생 억제(아트론 커버)



직간으로 유도(백단심)

〈그림 06-3〉 가로수로 식재된 무궁화

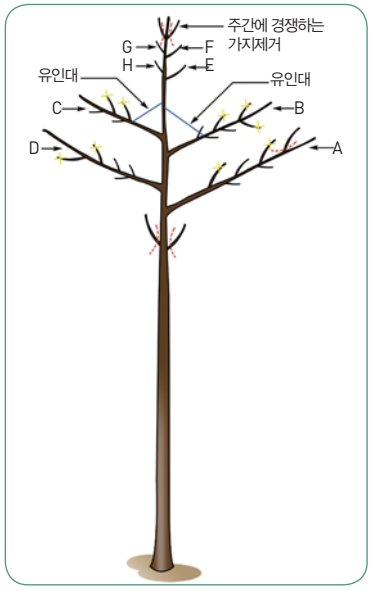
3) 가로수 식재 후 수형유도

가) 전정

- **식재 후 2년째 하기전정(여름 전정) :**

  가로수 식재 2년째 7월초쯤 신초가 약 15cm 정도 길었을 때 시행하며 주간과 경쟁하는 가지들을 점선과 같이 제거한다. 그러나 적당한 위치에 발생하였고 넓은 분지각도를 가진 E, F, G, H와 같은 가지들은 남겨둔다. 그러나 A, B, C, D에서 나온 수세가 강한 가지들은 적심하며, 과도한 수세를 가진 가지는 완전히 제거한다. 혹 대목에서 발생한 가지가 있다면 이들은 모두 제거한다.

  무궁화는 7월에 이러한 전지 작업을 시행하고 1개월 정도 후면 다시 맹아에 눈이 터 신초가 발생하기 때문에 8월초에 다시 2차 하기전정을 실시하여야 한다. B, C에 보다 좋은 위치의 가지를 형성하기 위하여 유인대를 사용할 수도 있는데, 유인은 원하는 바에 따라서 다음 휴면기까지 연기될 수도 있다.



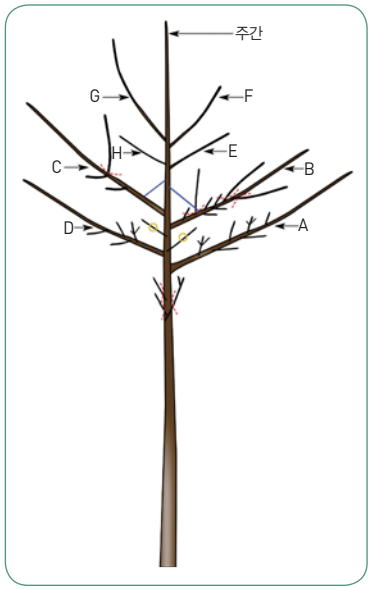
〈가로수 식재 후 2년째 하기전정〉

- **식재 후 2년째 동기전정(겨울 전정)**

  주간은 적어도 1/4까지 끝을 절단하여야 하며, 위치가 고정되었다면 B, C 가지에서 유인대를 옮겨 F, G를 유인하는데 이용한다.

  G가지의 끝은 F가지와 동일한 높이가 되도록 절단하되, 분지각도를 고려하여 바깥눈 쪽에서 절단하며, 그림에서 C가지 끝의 연장지의 선단을 절단하면 D가지의 연장지와 보다 잘 조화롭게 된다. 또한 A, B, C, D가지에서 직립지를 제거하며, B, C가지에서 과도하게 수세가 강한 가지들도 제거한다.

  특히 대목에서 발생한 가지는 모두 제거하되, ○표로 표시된 연약한 발육지들은 꽃눈을 발생시키기도 하고 선단부 생육을 거의 하지 않으므로 그대로 둔다.



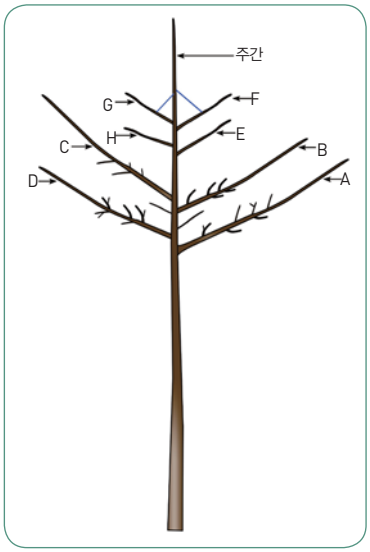
〈가로수 식재후 2년째 동기전정〉

• **식재 후 3년째 이후의 전정**

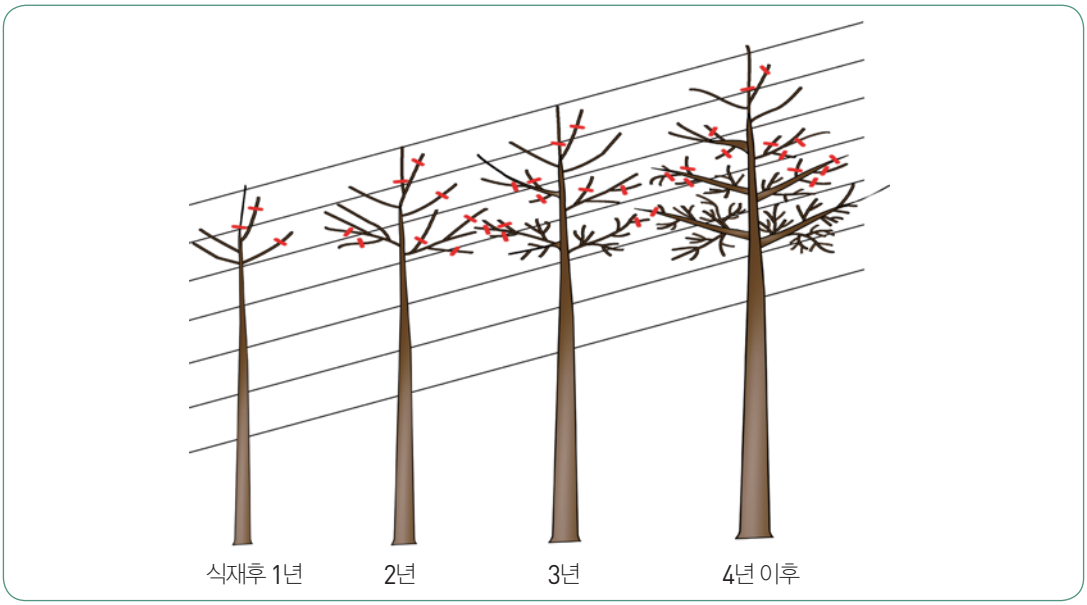
제 1주지 아래에서 발생한 가지는 모두 제거하는데, 7월초에 한 번 제거한 뒤 가지가 2차 생장하는 8월초에 다시 한 번 잘라준다. 이때 굵은 가지를 쳐내도 곳곳에 잔가지가 뭉쳐 일광 투사와 통풍이 방해되는 경우 가지를 기부로부터 완전히 솎아낸다.

수목의 주지는 하나로 자라게 하며, 같은 방향과 각도로 아래위 두개의 가지가 나란히 자라난 평행지의 경우 기부를 쳐서 하나만을 남기거나 또는 어느 하나의 길이를 줄이는 것이 보기 좋다. 또한 수형이 균형을 잃을 정도의 도장지는 제거하며, 대생지, 윤생지, 수관 안쪽으로 향하여 자라난 역지와 똑바로 아래로 향해서 처진 수하지 등은 제거한다.

같은 모양의 가지나 정면 방향으로 돌출한 가지는 제거한다. 가지 제거 시에는 뿌리 자람의 방향과 가지의 유인을 고려하는 것이 좋다.



〈가로수 식재 2년 후 전정한 모습〉



〈그림 06-4〉 가로수 무궁화 수형 발달 과정



〈그림 06-5〉 이탈리아 로마, 수령 15년, 수고 5m의 무궁화 가로수



〈그림 06-6〉 그리스 테사로니카, 수령 약30년, 수고 7m의 무궁화 가로수

4) 가로수 식재 장소별 수형 관리

가) 자연형

- 도로변 공터나 고속도로 IC 주변 등 넓고 개방된 곳에 식재 시 적용한다.
- 무궁화가 본래 가지고 있는 수형을 최대한 이용한다.
- 매년 중복지, 밀생지, 도장지 등 불필요한 가지 위주로 솎음전정을 실시하여 수관 내부까지 통풍과 광선 투과가 잘 되도록 한다.
- 3~5년 주기로 다소 강한 내부 가지 전정을 실시하여 수관폭이 일정하게 유지될 수 있도록 하며, 아름다운 수관형을 유지할 수 있도록 정자(整姿; trimming) 작업을 실시한다.



목표수형

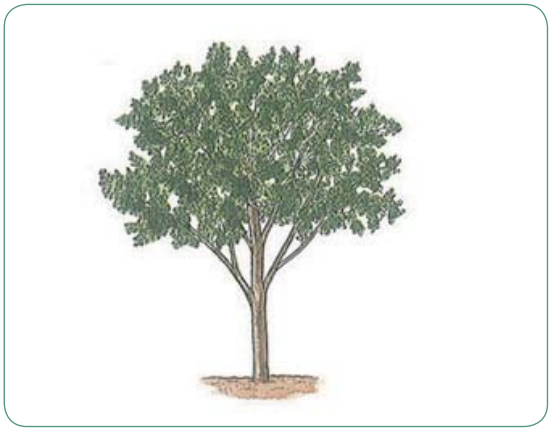


전경

〈그림 06-7〉 가로수(자연형)의 목표수형 및 사진

나) 준자연형

- 자동차 도로, 인도변에 식재시 적용하며, 중앙분리대 식재에도 적용 가능하다.
- 매년 3월 중하순 경 전년도에 새로 나온 가지를 전정하되, 하향지, 교차지, 도장지, 고사지, 밀생지 등을 제거하고 가지발달과 꽃눈 발생을 촉진하도록 전정한다.
- 불필요한 신초지나 부정아, 근원부 맹아지는 반드시 제거한다.
- 3~5년을 반복으로 축소전정을 실시하여 수관폭이 일정하게 유지될 수 있도록 한다.



목표수형



전경

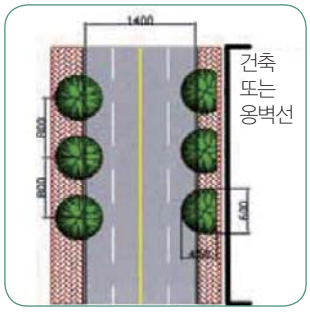
〈그림 06-8〉 가로수(준자연형)의 목표수형 및 사진

다) 비대칭형

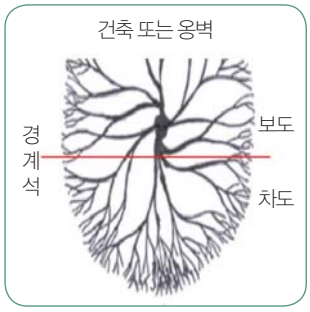
- 도로변에 간판가림, 일조권 등을 고려해야 할 경우, 또는 수관이 낮아 보행자에게 방해가 될 경우 시행한다.
- 무궁화는 전정에 강하고 맹아력이 왕성하므로, 3월 중하순에 경관을 고려하여 가로주변 통행에 불편이 없도록 보도쪽 가지에 절간목 전정을 시행하는데, 전년도 발생한 가지의 눈은 2~3개만 남겨놓고 짧게 자른다.
- 절간목 전정후 신초지의 발생정도를 보아 상향지, 하향지, 복잡한 가지 등은 제거하고 평행지 2~3개만 남긴다.
- 짧게 발생된 가지는 매년 반복하여 전정하고 4~5년을 주기로 가지의 일부를 솎음 전정하여 채광과 통풍이 좋게 하고 일정한 수형이 유지될 수 있도록 한다.
- 필요시 차도쪽으로 생장하는 불필요한 가지도 전정한다.



목표수형



평면도



평면도

〈그림 06-9〉 가로수(비대칭형)의 목표수형

5) 가로수 무궁화 관리

가) 가지솎기

- 전정 후에도 부분적으로 잔가지가 뭉쳐 햇볕의 투사와 통풍이 방해되는 경우에는 가지솎기를 통해 가지 수를 더 줄이는 것이 바람직하며, 수형의 균형을 잡기 위해 부분적으로 가지의 길이를 줄여도 무방하다.
- 생육에 장애가 되는 죽은 가지, 묵은 잎, 병든 가지, 밀생지 등을 정리하여 통풍과 광합성을 원활하게 함으로서 생육에 도움이 되도록 한다.

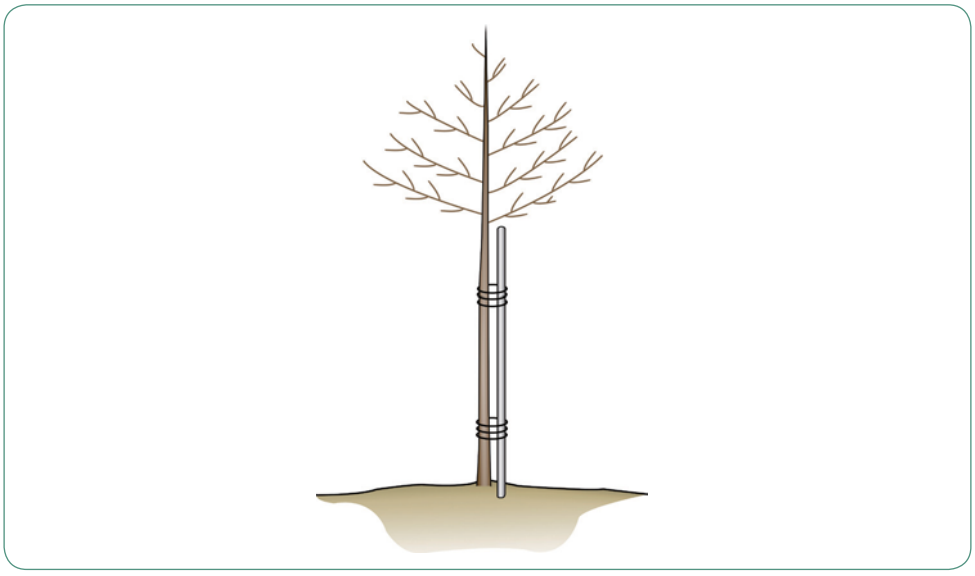
나) 시비

- 무궁화는 토질이 좋고 토심이 깊고 보수력과 보비력이 좋은 땅에서도 1년에 기비는 꼭 주며 추비도 년 2회 이상 주어야 한다.
- 휴면기인 가을 또는 이른 봄에 밑거름을 주는 것은 여름 개화에 큰 도움이 된다. 성목의 경우 본당 동률의 복합비료 150~200g에 퇴비를 세 삽 정도 섞어 같이 준다.

- 덧거름으로는 복합비료를 본당 20~30g씩 6월과 7월에 나눠주며, 중부 이북에서는 8월 이후 추비를 주지 않는 것이 좋다.

다) 지주목 설치

- 가로수 무궁화 식재 후에는 지주목을 설치하여 지상부가 바람에 흔들려 뿌리발육이 저해되지 않도록 하는 것이 좋으며, 뿌리발육이 양호해 질 때까지 식재 후 최소 약 2~3년간은 그대로 유지하는 것이 바람직하다.
- 지주목의 설치는 바람에 의한 피해를 줄일 뿐만 아니라 수고생장에 도움을 주고, 지상부 생육에 있어 흉고직경생장을 비교적 작게 하는 동시에 상부의 지지된 부분의 생육을 증진시키며, 수간의 굵기가 균일하게 생육할 수 있도록 한다.



〈그림 06-10〉 가로수 무궁화 지주목(외대) 설치

라) 동해 방지

- 최근 갑작스러운 한파로 인해 동해 피해가 증가하는 추세이므로, 이듬해 봄 고사(枯死) 피해를 막고 이상적인 수형을 유지하기 위해 적절한 방지대책을 시행함이 바람직하다.
- 10월 말~11월 중순 낙엽이나 왕겨, 짚 등을 이용, 지상부를 20~30cm 덮어 뿌리가 얼지 않도록 하며, 도로변에서 치워진 눈을 가로수 밑에 쌓아두지 않도록 한다.
- 수간부 동해 방지 및 해충 포집을 위해 흉고직경 위치에 살균된 짚을 이용하여 빙 둘러싸 주는 것도 좋으며, 이 경우 봄에 해충들이 동면에서 깨어나기 전에 수거해 태워버리도록 한다.

나. 분재·분화 만들기

1) 분재 · 분화 소재로서 무궁화의 장점

가) 품종이 다양하여 취미에 맞게 선택하여 가꿀 수 있다.

나) 접목이 잘되고 가지휘기가 쉽다.

다) 꽃이 드문 여름철 꽃피는 기간이 길고 아름답다.

라) 이식이 쉬워 사계절 분갈이를 할 수 있다.

마) 절단에 잘 견디고 발근력, 유착력이 좋다.

2) 품종 및 개체 선택

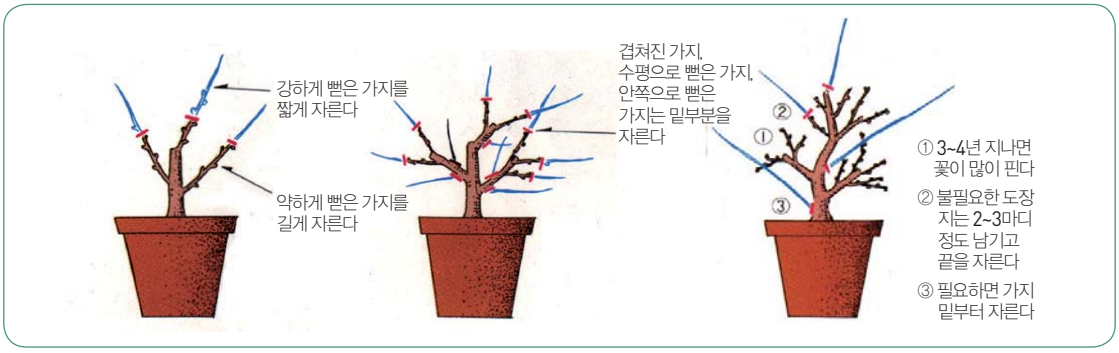
개화량이 많고 개화기간은 가급적 긴 것이 좋으며, 실내 재배 시에는 내음성이 강하고 조기 낙엽이나 황화(黃化)가 적은 것을 선정하는 것이 바람직하다.

3) 분재 용토

사질양토 내지 양토로 배수력과 보수력, 통기성이 좋은 토양을 선택하며, pH는 약산성이나 중성으로 유지하고, 밑거름으로 유기질 비료를 충분히 주도록 한다.

4) 수형 유도 및 관리법

원칙적으로는 가로수형과 동일한 방법으로 수형을 유도하되 지하고를 0.2~0.5cm 정도로 낮게 유도한다. 무궁화는 왜성형이 아닌 경우 1년지가 60~100cm까지 자라 그대로 두면 분화에 적당치 않은 수형이 되기 때문에, 매년 이른 봄에 전정과 가지고르기를 하여 수형을 밀집형으로 유도하고 개화량을 증진시키는 것이 좋다. 보수와 배수력이 좋은 토양일 경우 하루에 한 번씩 관수하며, 일조량이 많고 통풍이 잘되는 곳에 분을 놓는다. 비료는 깻묵비료, 골분비료, 짚재 비료를 주며, 철사거리는 일반 분재와 같이 한다.



〈그림 06-11〉 분화 전정 및 수형 만들기





〈그림 06-12〉 무궁화 분재, 분화

다. 꽃길·꽃동산 조성

꽃길이나 꽃동산 조성 시에는 설계도에 따라 품종별 색깔을 조화롭게 배치하며, 품종 전시원을 조성할 때는 계통별, 품종별로 열식 배치한다. 조성 적지는 토심이 깊고 비옥하며 햇빛이 잘 드는 양지 바른 곳으로 물 빠짐이 좋은 사질양토의 적습지이며, 부가적으로 교통이 편리하고 홍보효과를 높일 수 있는 곳이 좋다. 식재 간격은 꽃길 조성시에는 3~5m, 꽃동산 조성을 위한 군식시에는 작은 묘목의 경우 1m×1m, 큰 묘목은 2m×2m 정도로 하며, 전시림 조성시는 2m×2m 정도가 적당하다.

또한 지금까지 꽃동산 조성시에는 대개 평지나 경사진 곳이나 일정하게 똑같은 규격으로 식재하였으나, 이보다는 충분한 공간을 확보하면서 바깥쪽에서부터 묘고가 작은 것부터 점차적으로 큰나무 순으로 배치하여 중앙에는 제일 큰 나무로 식재 되도록 함이 바람직하다.



〈그림 06-13〉 무궁화 품종 전시원(국립산림과학원 산림유전자원부)



〈그림 06-14〉 경사지에 조성된 무궁화 꽃동산(경기 안산)



〈그림 06-15〉 평지에 조성된 무궁화 꽃동산(경기 평택 해군사령부)

07 병해충 방제

가. 병해

무궁화는 각종 병해에 비교적 강한 것으로 알려져 있지만, 치명적인 영향을 받는 경우가 많지 않을 뿐 경미한 피해는 잦은 편이다. 지금까지 알려진 바에 의하면 11종 이상의 병원균에 의하여 피해를 받고 있으며 주요 병해는 다음과 같다.

1) 입고병(모잘록병)

가) 병원균 : *Pythium debaryanum, Fusarium oxysporium, Rhizoctonia solani, Cylindrocladium scoparium,* etc.

나) 발생부위 및 병징 : 어린 묘의 줄기 및 뿌리에 발생되며 지중부패형(地中腐敗型), 도복형(倒伏型), 수부형(首腐型), 근부형(根腐型) 등 4가지 형태가 있다.

- 지중부패형 : 종자가 발아되기 전에 병원균의 침입에 의하여 땅속에서 부패
- 도 복 형 : 종자 발아 후 지표 위로 나온 다음 묘의 지제부(地際部) 피해를 받아 잘록해지면서 쓰러짐
- 수 부 형 : 어린 묘의 떡잎 밑 부분이 피해를 받아 잘록해지면서 꺾임
- 근 부 형 : 어린 묘의 뿌리 부분이 피해를 받아 부패 고사

다) 발생시기 및 환경 : 발아 후부터 줄기가 경화되기 전까지인 8월 중순까지 발생하는데, 무궁화의 경우에는 발아 후 본잎이 2~3매가 발생할 때까지가 대단히 위험하며 그 이후 줄기가 다소 경화되면 피해가 심하지 않다. 병원균은 주로 토양에서 생활하며 과습할 경우 단독 또는 혼합감염으로 병을 유발한다.

라) 방제법 : 종자소독, 환경조절, 시비, 약제살포 등의 방법을 통해 복합적으로 방제한다.

- 종자소독 : 종자를 메루크론 1,000배액에 3~4시간 침지 후 응달에서 건조시킨 다음 파종하거나 캡탄제를 종자 1kg당 30kg씩 혼합하여 파종한다.
- 환경조절 : 윤작(輪作)을 실시하고, 묘상이 너무 습하거나 건조하지 않도록 관수와 배수를 철저히 한다.
- 시 비 : 인산질비료가 결핍되고 질소질비료가 과다할 때 발병하므로 질소질비료 과다사용을 금지하고 완숙퇴비를 사용하는 것이 좋다.

- 토양소독 : 피해가 상습적으로 나타나는 포지는 경운한 후 P.C.N.B 20%분제를 300평당 10~30kg 산포하거나 다찌가렌 1,000배액을 m²당 3~4리터 가량 관주(灌注) 후 파종한다.
- 약제산포 : 다찌가렌이나 다코닐 1,000배액 또는 벤베이트 2,000배액을 묘가 지상부에 나온 후부터 2주 간격으로 6~7월까지 살포한다.

2) 잎무늬병

가) **병원균** : *Alternaria tenuis, Septoria spp., Cercospora hibisci, Phyllosticta hibiscina*, etc.

나) **발생부위 및 병징** : 잎에 검은 반점이 원형 또는 부정형으로 발생한다.

다) **발생시기 및 환경** : 여름 고온 다습기(多濕期)에 발생한다.

라) **방제법** : 병든 잎은 제거하여 소각하고, 다이센 M45 600배액 또는 디포라탄 800배액 살포하거나 기타 톱신엠, 만코지수화제, 지오판수화제, 다코닐, 안트리콜 등을 살포한다.

3) 세균성 잎무늬병

가) **병원균** : *Pseudomonas hibisci*

나) **발생부위 및 병징** : 잎에 원형 또는 부정형의 흑색반점이 생기고 엽맥에는 다각형의 반점이 생기며 심하면 잎 전체가 흑색으로 변하여 떨어진다.

다) **발생시기 및 환경** : 5~7월의 고온에 발생한다.

라) **방제법** : 기주식물인 닥풀을 제거, 소각하고 3.5~4두식 보르도액, 동수화제 400배 또는 캐프탄수화제 500배액을 살포한다.

4) 잎마름병

가) **병원균** : *Pellicularia filamentosa, Pellicularia rolfsii*

나) **발생부위 및 병징** : 주로 어린 묘 줄기의 지제부(地祭部; 땅 표면과 줄기가 닿는 곳)가 백색 명주실 균사로 뒤덮이고 짙은 균핵이 생기면서 줄기가 썩어 말라 죽는다.

다) **발생시기 및 환경** : 여름철 토양온도가 15~21℃이고 다습할 때 발병한다.

라) **방제법** : 균핵 상태로 월동하므로 파종 전 토양소독 및 객토를 실시하고, 발생 초기에는 발병묘를 제거, 소각하고 캐프탄수화제, 벤레이트 등을 살포하며 주위의 기주식물인 가지과, 호박과 식물을 제거한다.

5) 녹병(綠病)

가) **병원균 :** *Kuehneola malvilora*

나) **발생부위 및 병징 :** 잎에 녹물이 묻은 것처럼 보이며 심하면 조기에 낙엽이 진다.

다) **발생시기 및 환경 :** 주로 가을철 저온 다습기에 발생한다.

라) **방제법 :** 4-4두식 보르도액, 톱신엠수화제, 수화유황제, 리도밀 등을 살포하며, 9월 하순~11월 사이에 병든 잎을 수집하여 소각한다.

6) 궤양(암종)병

가) **병원균 :** *Nectria cinnabarina*

나) **발생부위 및 병징 :** 줄기, 수피, 뿌리 등에 혹처럼 암종 궤양이 생긴다.

다) **발생시기 및 환경 :** 이른 봄부터 발병한다.

라) **방제법 :** 환부를 제거 소각하고 톱신페이스트, 가마겔 등을 살포한다.

7) 회색곰팡이병

가) **병원균 :** *Botrytis cinera, Choanephora*

나) **발생부위 및 병징 :** 꽃잎이 썩는다.

다) **발생시기 및 환경 :** 여름철 고온 다습기에 발병한다.

라) **방제법 :** 유파렌, 스미랙스 등을 살포한다.

8) 그을음병

가) **병원균 :** *Caponodium spp.*

나) **발생부위 및 병징 :** 잎, 줄기(작은 가지)가 그을린 것처럼 까맣게 된다.

다) **발생시기 및 환경 :** 진딧물 및 개각충 발생시기에 발병한다.

라) **방제법 :** 진딧물 및 개각충을 구제하고 비배관리로 수세를 향상시킨다.

[표 07-1] **무궁화의 주요 병해 및 방제법**

병 명	피해부위	이병상태	발생시기	방 제 법
모 잘록병 (입고병)	어린묘의 줄기 및 뿌리	뿌리 부분이 썩거나 어린줄기가 잘록하여 쓰러짐	파종 후부터 줄기 경화 시까지	• 물 빠짐을 잘 해줌 • 질소질 과다사용 금지 • 연작 피함 • 다찌가렌, 다찌밀, 다코닐 등을 2주 간격으로 살포
잎 무늬병	잎	검은 반점이 원형 또는 부정형으로 발생	여름철 고온다습기	• 이병잎 제거 소각 • 만코지 수화제, 지오판 수화제 등 살포
그을음병	잎, 줄기	잎과 줄기에 까맣게 그을음이 생김	진딧물 발생시	• 진딧물 방제 • 비배관리 철저
세균성 무늬병	잎	원형 또는 부정형 흑반 후 낙엽	5~7월 고온다습	• 기주식물인 닥풀 제거 • 3.5-5두식 보루도액 살포
녹 병	잎	녹물이 묻은 것처럼 됨	저온다습기인 가을철	• 리도밀, 훼나리, 비타지람 등 살포

나. 충해

우리는 흔히 무궁화 재배의 어려움으로 진딧물 피해를 연상하는데, 진딧물은 아주 심할 경우 보기 흉하고 그을음병을 유발시키기는 하지만 사실 치명적 해충은 아닐 뿐 아니라 방제방법도 비교적 쉬운 편이다. 반면 박쥐나방은 줄기 속을 가해하여 나무에 치명적인 해를 가하며, 무궁화잎밤나방 등은 하루아침에 잎 전체를 가해하여 버리는 등 피해가 매우 심각하기 때문에 이들에 대한 방제를 보다 철저히 해야 한다.

1) 목화진딧물 (*Aphis gossypii*)

진딧물은 노린재目 진딧물科에 속하며 세계적으로 약 3,000여 종이 있다고 하는데, 국내에서는 지금까지 370여 종이 관찰된 것으로 보고되고 있다. 이 중 무궁화에 피해를 가하는 진딧물은 목화진딧물과 아카시아진딧물 등 2종류로 알려져 있다.

가) 가해시기 및 피해상

온대 원산으로 전 세계에 널리 분포하며 가장 많이 발생하는 해충 중 하나로, 번식력이 왕성하여 1년에 33세대까지 번식한다. 가을에 무궁화 가지에 산란한 알이 그대로 월동하고, 4월 하순~5월 초 부화하여 단위생식을 통해 번식하며 신초에 피해를 주다가 6월 하순 여름 기주로 이동 후 8월말 다시 무궁화로 옮겨와 가해한다. 분비물은 그을음 병을 유발하기도 한다.

나) 방제법

메티시스톡스, 다이메크론, 코니도, 타스타, 호리마트 등 다양한 약제가 시판되고 있어 발생시기에 살포하면 쉽게 방제할 수 있으나, 가급적이면 내성(耐性)이 생기지 않도록 약제를 바꾸어 가며 살포하는 것이 효과적이다.



신초 가해



그을음병 유발



코니도 입제 토양살포(4월 초·중순)

〈그림 07-1〉 진딧물 피해 및 방제

2) 박쥐나방(*Endoclyta excrescens*)

가) 가해시기 및 피해상

8~10월 성충이 우화하여 날아다니면서 1mm 미만의 검은색 구형(求刑) 알 수천 개를 땅위에 산란한다. 알은 이듬해 봄 부화하여 처음에는 연한 줄기 속을 먹다가 나무 줄기나 가지로 이동하여 터널을 만들며 가해하는데, 침입구 주변에 톱밥모양의 배설물과 실을 토한다. 터널 내에서 번데기를 만들어 8~10월 성충으로 우화하는데, 번데기는 갈색으로 몸길이 50mm 정도이며, 성충은 암갈색으로 몸길이 34~45mm, 날개 편 길이는 80mm 이상이 되는 대형 나방이다.

나) 방제법

피해목의 침입구에 접촉살충제를 직접 넣고 봉하며, 8~9월에는 식재목 주위에 N.A.C. 분제를 살포한다.

3) 무궁화잎밤나방(*Anomis mesogoda*)

유사종으로 무궁화밤나방(*Thyas juno*), 코모다밤나방 (*Anomis commoda*) 등이 있으며, 애벌레일 때에는 비슷하나 성충이 되을 때 서로 모양과 색이 조금씩 다르다.

가) 가해시기 및 피해상

8~9월에 성충나방이 되어 날아다니다가 산란하고 알로 월동한 후 다음해 7~8월에 부화하여 애벌레가 되어 잎을 갉아먹으며 짧은 시간에 극심한 피해를 가하기 때문에 조기 발견 조치하여야 한다.

나) 방제법

디프록스 등의 유기인제 또는 세빈 등의 카바이트계를 살포하면 쉽게 방제할 수 있다.



유충



성충



피해목

〈그림 07-2〉 무궁화잎밤나방과 피해목

4) 왜콩풍뎅이(*Popillia japonica*)

가) 가해시기 및 피해상

1911년경 일본에서 들어온 풍뎅이의 일종으로 개화 최성기인 8월중 꽃만을 가해하는 해충이며 꽃봉오리 또는 꽃을 갉아먹어 못쓰게 만들어 버리기 때문에 정상적인 꽃을 볼 수 없다.

나) 방제법

기생벌, 기생파리 등 천적을 이용하거나 세빈, 비산연 등 유기인제를 살포해 주는 방법이 있지만 기습적으로 무리를 지어 가해하는 경우가 있어 사실상 방제가 상당히 어려운 해충이다.

5) 응애류(*Panonychus spp.*)

가) 가해시기 및 피해상

번식력과 저항성이 강하며 1년에 7~10회 발생하는데, 특히 8~9월에 심하다. 잎 뒷면에서 즙을 빨아먹기 때문에 영양실조 증상을 보인다.

나) 방제법

약제내성이 쉽게 생기는 해충이므로 테디온, 트리치온, 켈센 등을 자주 바꾸어가며 살포하며, 휴면기에 기계유제, 석회유황합제 등을 살포한다. 이리 응애 등 천적을 이용하기도 한다.



왜콩풍뎅이



응애류

〈그림 07-3〉 풍뎅이 및 응애류

6) 온실가루이(*Trileurodes vaporariorum*)

가) 가해시기 및 피해상

1970년대 말경 외국에서 들어온 해충으로 온실 및 비닐하우스 작물의 주요 해충이 되었다. 새순이나 어린 잎 뒷면에서 무리를 지어 즙을 빨아먹어 잎이 퇴색되거나 위조(萎凋) 현상을 보이며 심하면 낙엽이 지는 등 생장이 저해된다. 그을음병 및 바이러스병을 매개하기도 하며 왁스물질을 분비한다.

나) 방제법

코니도수화제, 수프라사이드 및 고독성 유기인제를 살포한다.

7) 깍지벌레류(*Howardia bicavis,* etc.)

가) 가해시기 및 피해상

여러 종류가 발생하여 영국명으로 마이닝 스케일(mining scale)이라 한다. 주로 잎이나 가지의 표피에 붙어서 즙을 빨아먹으며, 피해잎은 적갈색 반점이 생기고 잎 뒷면에 끈끈한 액체가 물방울처럼 맺힌다.

나) 방제법

수프라사이드, 모폭스, 테믹입제 등 침투성 살충제를 사용하는데, 며칠씩 간격을 두고 4~5회 반복해야 구제할 수 있다. 휴면기에는 기계유제, 석회유황합제 등을 봄 싹트기 1주일 전에 살포한다.

[표 07-2] 무궁화의 주요 가해 해충 및 방제법

해충명	가해부위	발생시기	방 제 법	비 고
목화진딧물	잎	극성기:5월	메타시스톡스, 다이메크론, 코니도 타스타 등 살포	
박쥐나방	줄기	5~7월중 줄기에 구멍 뚫음	피해구멍에 유기인제 주사로 유충 구제	천공성
무궁화잎밤나방	잎	7~8월	세빈, 디프록스, 더스반 등 살포	
왜콩풍뎅이	꽃	8~9월	기생벌, 기생파리 등 천적 이용하거나 세빈, 비산연등 유기인제 살포	
응애류	잎	5~10월	테디온, 오마이트 등을 바꿔가며 살포	8~9월 심함
온실가루이	잎, 가지	연중	코니도수화제, 수프라사이드 등 살포	
깍지벌레류	잎, 가지	연중	수프라사이드, 모폭스, 테믹입제 등 침투성 살충제 살포	

다. 기타 생리적인 장애 및 농약피해

무궁화의 경우 미량원소의 결핍, 과습, 건조, 기타 공해 등에 의한 생리적 장애 현상이 다양하게 나타날 수 있으며, 이러한 경우 생장부진은 물론 잎색이 변색되며 심하면 낙엽이 지고, 꽃망울도 형성된 후 개화하지 못하고 말라 버리거나 떨어져 버린다.

농약의 피해를 받은 경우에는 신초 부분이 뒤틀리고 잎 끝이 황화현상을 보이며 말리는 장애가 일어나는데, 이는 주로 주위에 2,4-D를 포함한 각종 제초제를 살포하였을 경우 또는 제초제를 사용하였던 분무기를 깨끗이 씻지 않은 채 다른 약제를 살포할 경우 발생된다. 따라서 무궁화 식재지 주위에 제초제를 살포할 때에는 2,4-D 제품 중 저 휘발성 산 또는 아민염 등 피해가 적은 약제를 저온시 살포토록 한다. 또한 피해가 발생하였거나 우려되는 곳에는 활성탄이나 톱밥을 깔아 농약을 흡수토록 한 후 객토하거나 다른 흙으로 교체하여 준다.

참고문헌

국립종자원. 2011. 신품종 심사를 위한 작물별 특성조사요령 - 43. 무궁화(2차 개정)

류달영, 염도의. 1983. 나라꽃 무궁화. 동화출판사.

박장혁. 2006. 무궁화 품종의 형태적 특성 및 분류에 관한 연구. 성균관대학교 박사학위논문. 36~74p.

박형순, 이정호, 김홍은. 유재은. 2001. 가로수 식재를 위한 무궁화의 생장조절. 한국임학회지 90(4): 445-449.

박형순. 2003. 무궁화 품종간 교배에 의한 잎특성과 화색의 변이. 박사학위논문.

송원섭. 2004. 무궁화 – 무궁화란 어떤 꽃인가? 세명서관.

심경구 외. 2002. 가로수 무궁화 정책토론회.

유달영 외. 1993. 무궁화대전. 용진민족문화연구원.

임경빈 1993. 식물의 번식. 대한교과서주식회사.

Bramlage, G.A. 2009. Rose-of-Sharon(*Hibiscus syriacus*)-New Trends: Modern selections provide size and shape choice, vivid summer color. http://trees.suite101.com/ article.cfm/roseofsharon_hibiscus_syriacus_new_trends.

Hartmann, H.T., D.E. Kester and F.T. Davies. 2002. Plant propagation: principles and practices. 7th edition Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J. p.277-410.

Kang, S.C. 1986. Research on Characteristic Comparisons of *Hibiscus syriacus* L. and Correlation Coefficients of Characters. Univ. Kyung Hee. Suwon. 44p.

Lawton, B.P. 2004. Rose of Sharon. In *Hibiscus*: Hardy and Tropical Plants for the Garden. Timber Press Inc., Portland, Oregon, U.S. 47~56p.

Lunn, T.L. 1983. Studies in propagation of certain deciduous ornamentals by hardwood cutting. Comb. Proc. Int. Plant Propagators Soc. Boulder. p. 200-202.

Van Laere, K., J. Van Huylenbroeck and E. Van BockStaele. 2006. Breeding Strategies to Increase Genetic Variability within *Hibiscus syriacus*. Acta horticulturae 714: 75~84.



부 록

01 무궁화나무 관리 월력표
02 국립산림과학원 육성 우량품종









01 무궁화나무 관리 월력표

구분	작업 내용	비 고
1월		
2월	접수채취 및 접목용 대목 준비 종자발아 촉진을 위한 노천매장	- 건전한 1년생 가지, 2~4℃ 저장 - 파종 1달전 습사와 혼합, 5℃ 저장
3월	파종상 준비 파종, 이식 및 묘목 식재 봄삽목 실시(온실) 시비(밑거름 주기) 전년도 아접묘 접목끈 제거	- 3월 하순~4월 중순, m^2당 3~5g 파종 - 잎이 피기 전 - 잎이 피기 전
4월	파종, 이식 및 묘목 식재 봄삽목 실시 접목 실시 및 접목묘 관리	- 3월 하순~4월 중순 - 4월 중 · 하순, 온도 및 습도 유지
5월	파종상, 삽목상 및 이식상 관수 및 제초	
6월	식재지 주변 풀베기 추비(덧거름 주기) 순따기	- 개화량 조절
7월	하기 1차 전정 추비(덧거름 주기) 실시 교배	- 7월초, 수형조절
8월	하기 2차 전정 아접 실시 교배 접목묘 비닐끈 제거	- 8월초, 웃자람 및 접목부 맹아지 제거 - 8월 초 · 중순
9월	종자 채취 및 저장	- 기건 저장
10월	종자 채취 및 저장	- 기건 저장
11월	가을식재 실시 가을삽목 실시 정지 전정 및 수형조절 묘목 굴취 및 저장(가식)	- 11월 초 · 중순 - 11월 중순 ~ 12월 초순 - 수액 유동 정지 또는 유동 전 실시 - 묘목월동(비닐하우스 또는 움저장고)
12월		

02 국립산림과학원 육성 우량품종

가. 산림청 권장품종('00년 이전 육성)

• 개량단심(改良丹心, Kaeryang-tansim)



육성경위	1957년 임목육종연구소에서 콜키신 처리로 육성된 4배체 품종으로 1990년 한국무궁화연구회에서 명명			
특 성	단심과 단심방사맥이 강한 홑꽃으로 꽃잎 기부에서 끝으로 갈수록 흰색에 가까운 분홍색을 띰			
꽃지름 (mm)	꽃잎지수 (W/Lx100)	단심길이 (mm)	수형지수 (W/Hx100)	당년생장 (cm)
102.0	68	41.1	86	40

• 고주몽(高朱蒙, Kojumong)



육성경위	1990년 임목육종연구소에서 육성			
특 성	연한 자주빛 도는 분홍색의 홍단심계 홑꽃. 꽃직경은 8cm 내외, I-b형에 속하나 활짝 피고 꽃잎이 벌어져 1-a형으로 보이기도 함			
꽃지름 (mm)	꽃잎지수 (W/Lx100)	단심길이 (mm)	수형지수 (W/Hx100)	당년생장 (cm)
74.6	76	28.4	69	68

• 난파(蘭坡, Nanpa)



육성경위	1990년에 임목육종연구소에서 육성하고 한국무궁화연구회에서 재선발, 명명			
특 성	연한 자주빛 감도는 분홍색의 I-b형 홑꽃으로 꽃의 직경은 9.5cm 내외이며 엽저는 좁은 원저형과 쐐기형의 중간형임			
꽃지름 (mm)	꽃잎지수 (W/Lx100)	단심길이 (mm)	수형지수 (W/Hx100)	당년생장 (cm)
90.5	71	36.7	70	56

• 불새(Pulsae)



육성경위	1985년 임목육종연구소에서 선발 후 1990년 한국무궁화연구회에서 재선발, 명명			
특 성	자주빛 감도는 진홍색으로 I-a형에 속하는 홑꽃. 가끔 기본꽃잎이 6매가 되거나 작은 속꽃잎이 발생하는 경우도 있음			
꽃지름 (mm)	꽃잎지수 (W/Lx100)	단심길이 (mm)	수형지수 (W/Hx100)	당년생장 (cm)
105.9	65	34.5	60	55

• 선덕(善德, Sondŏk)



육성경위	1975년 임목육종연구소에서 육성, '대형단심'이라고 부르던 것을 1990년 한국무궁화연구회에서 '선덕'으로 개명			
특 성	1-b형의 백단심계 홑꽃으로 속꽃잎은 거의 발생하지 않고 꽃은 정형을 이룸. 수세가 강하여 가로수용으로 적당			
꽃지름 (mm)	꽃잎지수 (W/Lx100)	단심길이 (mm)	수형지수 (W/Hx100)	당년생장 (cm)
118.1	74	36.7	70	67

• 원화(源花, Wonhwa)



육성경위	1990년도 임목육종연구소에서 육성하고 한국무궁화연구회에서 재선발, 명명			
특 성	I-b형에 속하는 백단심계 홑꽃이다. 개화량은 절간당 3.8개 내외로 많은 편임. 결각은 보통이며 거치 상태는 아주 둔함			
꽃지름 (mm)	꽃잎지수 (W/Lx100)	단심길이 (mm)	수형지수 (W/Hx100)	당년생장 (cm)
121.8	83	43.5	63	64

• 칠보(七寶, Chilbo)



육성경위	1990년도 임목육종연구소에서 육성하고 한국무궁화 연구회에서 선발, 명명			
특성	연한 자주색 I-b형 홑꽃으로 가끔 꽃잎 일부가 안으로 오므라드는 경향 있음. 절간당 개화량은 1.4~3.8개, 결실률은 21.5%로 다소 높음			
꽃지름 (mm)	꽃잎지수 (W/Lx100)	단심길이 (mm)	수형지수 (W/Hx100)	당년생장 (cm)
90.9	84	34.5	66	58

나. 가로수용 신품종('00년 이후 육성)

• 우리(Woori)



육성경위	진홍색의 아름다운 꽃 '불새'와 꽃이 화려한 '평성'을 교배하여 얻어진 차대 중 선발			
특 성	꽃잎과 잎이 두꺼우며 광택이 강하고 단심이 진하게 발달. 꽃색이 진자주빛으로 화려하고 아름다움			
꽃지름 (mm)	꽃잎지수 (W/Lx100)	단심길이 (mm)	수형지수 (W/Hx100)	당년생장 (cm)
83.0	107	19.0	50	34.4

• 탐라(耽羅, Tamla)



육성경위	제주 남제주군 대정에서 선발, 육성			
특 성	홍단심계 홑꽃으로 화관은 깔대기형이며, 꽃의 크기는 100.0mm 내외로 단심이 퍼지지 않음			
꽃지름 (mm)	꽃잎지수 (W/Lx100)	단심길이 (mm)	수형지수 (W/Hx100)	당년생장 (cm)
100.2	78	10.8	63	30.6

• 근형(槿亨, Geunhyung)



육성경위	'개량단심'과 '무지개'를 교배하여 얻어진 차대 중 선발			
특 성	홍단심계 홑꽃으로 꽃이 크고 단심과 단심 방사맥이 매우 길고 진한 것이 특징			
꽃지름 (mm)	꽃잎지수 (W/Lx100)	단심길이 (mm)	수형지수 (W/Hx100)	당년생장 (cm)
107.3	56	60.8	39	46.8

다. 분화용 신품종('00년 이후 육성)

• 한양(漢陽, Hanyang)



육성경위	서울 용산구에서 선발, 육성			
특 성	백단심계 홑꽃으로 화관은 깔대기형이며 꽃의 크기는 79.0mm로 다소 작음. 꽃잎은 조금 겹치며, 단심선이 퍼지지 않음.			
꽃지름 (mm)	꽃잎지수 (W/Lx100)	단심길이 (mm)	수형지수 (W/Hx100)	당년생장 (cm)
59.2	67	11.1	43	24.1

• 소양(昭陽, Soyang)



육성경위	강원 명주군 연곡에서 선발, 육성			
특 성	홍단심계 홑꽃으로 화관은 깔대기형으로 열리고, 꽃의 크기는 56.0mm로 매우 작음. 꽃잎이 많이 겹쳐 카네이션 같은 모양이며 단심이 조금 퍼짐			
꽃지름 (mm)	꽃잎지수 (W/Lx100)	단심길이 (mm)	수형지수 (W/Hx100)	당년생장 (cm)
56.0	79	10.5	43	28.2

• 별이(Byeollee)



육성경위	꽃이 아름다운 '개량단심'과 국내 재래종 왜성형 '경북1호'를 교배하여 얻어진 차대 중 선발			
특 성	꽃이 매우 작고 바람개비 모양으로 연한 분홍빛 아사달 무늬를 띠고 있음			
꽃지름 (mm)	꽃잎지수 (W/Lx100)	단심길이 (mm)	수형지수 (W/Hx100)	당년생장 (cm)
116.0	58	17.0	52	29.1

• 순이(Suni)



육성경위	꽃이 아름다운 백단심계 '우정'과 아사달계 '아사달'을 교배하여 얻어진 차대 중 선발			
특 성	백단심계 홑꽃으로 아사달계 특성이 나타나 단심이 크고 뚜렷하며 꽃잎이 두껍고 안으로 말려 종모양임			
꽃지름 (mm)	꽃잎지수 (W/Lx100)	단심길이 (mm)	수형지수 (W/Hx100)	당년생장 (cm)
51.9	79	20.5	31	22.2

국립산림과학원 연구자료 목록

1. 외국수종육성에 관한 시험. 1959.
2. 한국산 야생용 식물 - 초본편. 1959.
3. 세계인공림에 관한 회의보고서. 1968.
4. 야생동물실태조사 제 3보. 1968.
5. 한국수목해충총목록. 1969.
6. 한국조류분포목록. 1969.
7. 광릉시험림의 솔잎혹파리구제에 관한 보고. 1969.
8. 야생식용식물도감. 1969.
9. 야생동물실태조사 제4보. 1969.
10. 해외파견기술훈련보고서 - 토양조사와 토지이용구분. 1970.
11. 한국의 펄프종이 공업. 1970.
12. 주요 임산물 통계자료. 1970.
13. 포푸라 주요 병해충의 생태와 방제. 1970.
14. 포푸라이용의 현황과 전망. 1970.
15. 조림수익율표. 1972.
16. 송이생산기술 연찬회자료. 1981.
17. 해외목재자원 및 이용 - Ⅰ. 파푸아뉴기니아. 1981.
18. 한국의 송이에 관한 조사보고서. 1981.
19. 목재보존 기술자료. 1981.
20. 해외목재자원 및 이용 - Ⅱ. 중남미. 1982.
21. 해외목재자원 및 이용 - Ⅲ. 아프리카. 1983.
22. 송이연구 및 생산기술자료. 1984.
23. 해외목재자원 및 이용 - Ⅳ. 동남아시아. 1984.
24. Compilation of Abstracts on Gall Midges of Woody Plants(수목혹파리에 관한 초록집). 1984.
25. 주요수종의 수익성. 1985.
26. Report on Biological Control of the Pine Gall in Korea. 1985.
27. 미국과 일본의 산림자원정책. 1985.
28. 오지리의 산림조사평가와 표준오차계산표. 1985.
29. 일본의 임산버섯 연구 및 생산기술. 1986.
30. 산지이용구분조사보고서. 1986.
31. 해외목재자원 및 이용 - Ⅴ. 북미. 1986.
32. 임산버섯생산기술 연찬회자료. 1987.
33. 간벌소경재의 가공이용기술. 1987.
34. 산림자원조사보고서 - 강원도 기본계획구. 1987.
35. 산림자원조사보고서 - 동부영림서 기본계획구. 1987.
36. 산림자원조사보고서 - 중부영림서 기본계획구. 1988.
37. 간벌작업지 프라스틱수라집재에 관한 사례연구. 1988.
38. 해외목재자원 및 이용 - Ⅵ. 소련:극동시베리아. 1989.
39. 임업투자수익율표. 1989.
40. 산림자원조사보고서 - 경상북도(대구직할시포함) 기본계획구. 1989.
41. 산림자원조사보고서 - 남부영림서 기본계획구. 1989.
42. 미립목지의 주요수종 수확예측. 1989.
43. 산림토양단면도집. 1989.
44. 해외임산공업현황 - Ⅰ. 대만 · 일본. 1989.
45. 목재도장기술. 1989.
46. 대나무재배기술. 1990.
47. 산림자원조사보고서-경남(부산직할시 포함) 기본계획구. 1990.
48. 일본의 소나무재선충병연구. 1990.
49. 소련 · 중국의 임업정책연구. 1990.
50. 열대재의 재질과 가공성. 1990.
51. 펑기르기. 1991.
52. 산림과 물. 1991.
53. 일본의 제재기술동향. 1991.
54. 일본의 목재보존의 기술동향. 1991.
55. 세계주요국의 임정연구. 1991.
56. 산림자원조사보고서 - 전라북도(광주직할시 포함) 기본 계획구. 1991.
57. 산림자원조사보고서 - 전라남도 기본계획구. 1991.
58. 환경과 야생동물. 1991.
59. 한국의 임산업. 1991.
60. 목재건조기술. 1991.
61. 목재접착 · 조색 · 도장기술. 1991.
62. 도시 · 산림 · 환경. 1991.
63. 석재자원조사보고서(Ⅰ). 1992.
64. 세계의 임산업. 1992.
65. 아까시나무 자원과 이용. 1992.
66. 세계주요국의 산림 · 임업법률연구. 1992.
67. 수목 및 목재의 성분이용. 1992.
68. 겨울철새의 도래실태. 1992.
69. 산림자원조사보고서(충북). 1992.
70. 산림자원조사보고서(충남). 1992.
71. 임업연구를 위한 기초통계학. 1992.
72. 북한의 임업. 1992.

국립산림과학원 연구자료 목록

73. 한국산 버섯 색인집. 1992.
74. 목질탄화 및 탄화물의 토양개량재 이용. 1992.
75. 목재열기 건조 스케줄. 1993.
76. 산림자원조사보고서(경기도, 서울, 인천, 원주영림서 포함 기본계획구). 1993.
77. 산림자원조사보고서(제주도 기본계획구). 1993.
78. 합판산업 구조개선방안. 1993.
79. 산림휴양 · 생태관광계획. 1993.
80-1. 열대목재의 합리적 이용 및 목재산업 국제화 증진 방안. 1993.
80-2. Study on Rational Utilization of Tropical Timber and Globalization of Korean Wood Industry. 1993.
81. 석재자원조사보고서(Ⅱ). 1994.
82. 해외조림투자환경. 1994.
83. 활엽수자원보고서(경상남도 기본계획구). 1994.
84. 활엽수자원보고서(전라남도 기본계획구). 1994.
85. 활엽수자원보고서(제주도 기본계획구). 1994.
86. 목재 · 재질재료의 성능향상 및 가공 · 이용기술. 1994.
87. 표고재배기술 연구자료. 1994.
88. 천마재배기술 연구자료. 1994.
89. 톱밥 종합이용. 1994.
90. 일본 목재보존공업기술 동향. 1994.
91. 임목종자와 양묘. 1994.
92. 한국의 목재자원과 수급 및 임산업현황. 1994.
93. 산림측량실무. 1994.
94. 목조주택 시공기법. 1994.
95. 한국산 주요목재의 성질과 용도. 1994.
96. 통나무집 축조기술. 1994.
97. 목질재료의 신접착기술. 1994.
98. '95임업연구성과설명회 자료(목재산업분야). 1995.
99. '95임업연구성과설명회 자료(임산버섯분야). 1995.
100. '95임업연구성과설명회 자료(특수임산물리용분야). 1995.
101. 산림생태계 생물다양성 조사분석 및 표본관리 방법. 1995.
102. 속성활엽수의 해외조림투자환경(베트남, 미얀마, 칠레, 서호주를 중심으로). 1995.
103. 솔잎혹파리 논문집 Ⅰ. 생태, 피해, 방제전략. 1995.
104. 솔잎혹파리 논문집 Ⅱ. 생물적, 화학적, 임업적 방제. 1995.
105. 솔잎혹파리 논문집 Ⅲ. 일본, 유럽, 미국. 1995.
106. 한국수목해충목록집. 1995.
107. 임업분업론과 중국의 임업발전방향. 1995.
108. 중국의 임업산업정책과 구역비교연구. 1995.
109. 우리나라 목재수급실태. 1995.
110. 활엽수자원조사보고서(충청남도 기본계획구). 1995.
111. 활엽수자원조사보고서(전라북도 기본계획구). 1995.
112. 활엽수자원조사보고서(경상북도 기본계획구). 1995.
113. 임업연구 기본계획. 1995.
114. 뉴질랜드의 임업 및 임산업 투자환경 - 북섬지역을 중심으로. 1995.
115. 구조용 목질재료의 이용과 환경영향. 1995.
116. 한국수목병명목록집. 1995.
117. 열대활엽수의 해외조림투자환경(말레이시아, 솔로몬, 파푸아뉴기니아를 중심으로). 1996.
118. '96연구성과설명회 자료집(임산공업분야)-산업환경변화에 대응한 임산공업의 새로운 모색. 1996.
119. 한 · 일 산림생산공학 학술회의. 1996.
120. 임업경제동향 - 연차보고서. 1996.
121. 계방산 및 울릉도산림생태계의 생물다양성. 1996.
122. 활엽수자원조사보고서(전국 총괄). 1996.
123. 활엽수자원조사보고서(경기도 기본계획구). 1996.
124. 활엽수자원조사보고서(강원도 기본계획구). 1996.
125. 활엽수자원조사보고서(충청북도 기본계획구). 1996.
126. 한국산림과 온실가스 -흡수 · 저장 및 저감방안-. 1996.
127. 산림생장 및 수확예측 모델론. 1996.
128. 환경보전형 곤충병원미생물을 이용한 잔디해충 방제. 1996.
129. 임업연구원소장 곤충표본목록 Ⅰ 나비목. 1996.
130. 임업경제동향-연차보고서(1997). 1997.
131. 나무의 신비. 1997.
132. 우리나라의 산촌지역 구분조사. 1997.
133. 한국의 목재수급실태. 1997.
134. 산림자원조사보고서. 1997.
135. 중국의 임업 · 임산업 현황과 투자환경. 1997.
136. 일제시대의 국유림관리 -보호 · 처분 · 경영을 중심으로-. 1997.
137. 목조건축의 외장용 목재. 1997.
138. 조선시대 산림사료집. 1997.
139. 임도망계획방법. 1998.

국립산림과학원 연구자료 목록

140. 임업경제동향-연차보고서. 1998.
141. 표고 재배기술. 1998.
142. 폐목재발생 및 재활용실태. 1998.
143. 산림의 온실가스 저감방안. 1998.
144. 목질탄화물(숯과 목초액)의 농업 및 환경적 이용. 1998.
145. 설악산 산림생태계의 생물다양성과 생태관광개발 잠재력 평가. 1998.
146. 우리나라 야생동물의 보호 · 관리실태. 1999.
147. 표고 재배기술향상. 1999.
148. 임업경제동향-연차보고서. 1999.
149. 자연휴양림 이용특성 및 효율적 관리방향(1). 1999.
150. 송이 증수 및 품질향상 기술. 1999.
151. 주요 수종의 육종계획. 1999.
152. 임업의 새로운 조류. 1999.
153. 송이 증수 및 인공재배 연구. 1999.
154. 임업경제성분석 프로그램 사용설명서. 1999.
155. 임업경제성분석 지침서. 1999.
156. 목재인증제의 동향. 1999.
157. 도시림 실태조사 및 관리방안. 1999.
158. 새로운 표고재배기술. 2000.
159. 폐목재의 수집체계 개선 및 재활용 촉진방안. 2000.
160. 식 · 약용식물 재배법. 2000.
161. 임업연구원 소장 곤충표본목록 II 곤충류(나비목제외). 2000.
162. 임업경제동향 2000년/봄. 2000.
163. 한국기록종 버섯 재정리 목록. 2000.
164. 백합나무 조림기술. 2000.
165. 밤나무 재배기술. 2000.
166. 임업경제동향 2000년/여름. 2000.
167. 임업경제동향-연차보고서. 2000.
168. 송이산 가꾸기 및 송이증수. 2000.
169. 한국과 일본의 산지관리 제도. 2000.
170. 혼농림업의 현황과 발전방향. 2000.
171. 원목규격과 해설. 2000.
172. 폐탄광지의 환경복원녹화 기술개발 국제심포지엄. 2000.
173. 임업경제동향 2000년/가을. 2000.
174. 임업경제동향 2000년/겨울. 2001.
175. 임업경제동향 2001년/봄. 2001.
176. 일본의 산촌진흥시책. 2001.
177. 비무장지대 조사방안 토론회. 2001.
178. 임업경제동향 2001년/여름. 2001.
179. 숯과 목초액 이용. 2001.
180. 온 · 한대림의 보전과 지속가능한 경영을 위한 기준 및 지표. 2001.
181. 임업경제동향 2001년/가을. 2001.
182. 한국의 근 · 현대 산림소유권 변천사. 2001.
183. Green GNP와 산림자원계정. 2001.
184. Traditional Knowledge for Soil Erosion Control in the Republic of Korea. 2001.
185. 산림유역의 비점오염원 관리 - 산림작업이 수질에 미치는 영향 및 저감대책 -. 2001.
186. 주요국의 산림 · 임업정책. 2001.
187. 주요국의 산림 · 임업법률. 2001.
188. 임업경제동향 2001년/겨울. 2002.
189. 임업경제동향 2002년/봄. 2002.
190. 임업경제동향 2002년/여름. 2002.
191. 도시림의 합리적 이용 · 관리방안. 2002.
192. 외국의 산불예방과 진화. 2002.
193. 우리나라 귀화식물의 분포. 2002.
194. 중국임업 및 임산업투자환경. 2002.
195. 임업경제동향 2002년/가을. 2002.
196. 산림수문 장기모니터링 자료집(산림유역의 물순환 조사). 2002.
197. 북미산 활엽수재의 재질과 용도. 2002.
198. 백두대간의 생태계 현황 및 관리범위 설정. 2003.
199. 세계의 산림자원과 목재무역. 2002.
200. 2002 수요열린 세미나 자료집. 2003.
201. 임업경제동향 2002년/겨울. 2003.
202. 임업경제동향 2003년/봄. 2003.
203. 생물반응기와 생물체 대량배양. 2003.
204. 대기오염과 산림생태계 변화모니터링. 2003.
205. 임업경제동향 2003년/여름. 2003.
206. 흰개미의 생태와 방제. 2003.
207. 홍릉수목원의 버섯. 2003.
208. 주요국의 산림계획제도. 2003.
209. 임업경제동향 2003년/가을. 2003.
210. 북한 산림 · 임업동향. 2003.
211. 기후변화협약에 따른 국가보고서 작성 기초 연구. 2003.

국립산림과학원 연구자료 목록

212. 제초제 내성 관여 유전자와 효소, 제초제의 생화학 및 대사, 형질전환 식물의 잔류물질. 2003.
213. GM 수종의 환경적 고찰. 2003.
214. 포플러의 생물학. 2003.
215. 조선시대 국용임산물(전국지리지의 임산물 항목을 중심으로). 2004.
216. 2003 수요열린 세미나 자료집. 2004.
217. 임업경제동향 2003/겨울. 2004.
218. 산림수자원 모니터링. 2004.
219. 채종원의 효율적 관리방안. 2004.
220. 임도밀도 목표량 산정연구. 2004.
221. 임업경제동향 2004년/봄. 2004.
222. 동북아 지역의 사막화 원인과 대책. 2004.
223. 휴양림 목조시설 유지관리 매뉴얼. 2004.
224. 알기 쉬운 소나무재선충. 2004.
225. 임업경제동향 2004년/여름. 2004.
226. 생태계접근법의 개념과 이행지침. 2004.
227. 임산물품질인증지침. 2004.
228. 두릅나무 및 음나무 재배기술. 2004.
229. 임업경제동향 2004년/가을. 2004.
230. 표고와 송이의 최근 재배동향. 2004.
231. 기후변화 협약 관련 IPCC 우수실행지침. 2004.
232. 북한 산림 · 임업동향 및 주요수종. 2004.
233. 2004 토요세미나 자료집. 2005.
234. 임업경제동향 2004년/겨울. 2005.
235. FSC 산림인증 심사용 Check list. 2005.
236. 임업경제동향 2005년/봄. 2005.
237. 목재 유통구조 분석. 2005.
238. 광릉시험림 천연소나무림 실태조사. 2005.
239. 일본의 임지개발허가제도. 2005.
240. 임업경제동향 2005년/여름. 2005.
241. 2005 열린세미나 자료집(상). 2005.
242. 임산물품질인증지침(개정판). 2005.
243. 산지이용구분도 구축방법의 문제점 및 개선방안. 2005.
244. 실내공기환경과 목질제품. 2005.
245. 임업경제동향 2005년/가을. 2005.
246. 항공사진 입체표본철. 2005.
247. 이차대사산물 생산공장으로서의 식물세포배양. 2005.
248. WTO/DDA 목재류 분야 협상의 최근 동향. 2005.
249. 수목유래 isoflavonoids 화합물의 구조동정을 위한 핵자기공명 및 질량 분석 자료. 2005.
250. 독일가문비나무의 생물학. 2005.
251. 잣나무의 엽록체 유전체. 2005.
252. 북한 산림 · 임업동향 및 주요수종 Ⅱ. 2005.
253. 목침목의 할열 방지 및 폐침목의 재이용. 2005.
254. WTO/DDA 농업협상의 논의쟁점과 단기소득 임산물의 대응방향. 2005.
255. 세계의 산불위험예보시스템. 2005.
256. 2005 열린세미나 자료집(하). 2006.
257. 임업경제동향 2005년/겨울. 2006.
258. 표고재배 및 병해충 관리. 2006.
259. 임업경제동향 2006년/봄. 2006.
260. 일본 국유림 레크레이션 숲 관련 제도. 2006.
261. 2006 열린세미나 자료집(상). 2006.
262. 임업경제동향 2006년/여름. 2006.
263. 일본 국유림 레크레이션 숲 관련 제도 Ⅱ. 2006.
264. 수목의 오존내성 매카니즘과 피해반응. 2006.
265. 소나무재선충병의 국제 연구동향. 2006.
266. 수목의 생리활성 탐색. 2006.
267. 기내배양을 이용한 산림자원의 증식. 2006.
268. 수목유래 Isoflanovoids 화합물의 구조동정을 위한 핵자기 공명 및 질량분석자료(II). 2006.
269. 산지계류의 생태적 복원방법. 2006.
270. 액화목재의 제조기술 및 이용. 2006.
271. 임업경제동향 2006년/가을. 2006.
272. 제주시험림 생태관광타당성 조사. 2006.
273. 기후변화협약과 산림. 2006.
274. 소나무재선충병 바로알기. 2006.
275. 북한 산림 · 임업 동향 및 주요 수종(Ⅲ). 2006.
276. 통계로 본 산림자원의 변화와 임산물 수급추이. 2006.
277. EU · 일본의 임업보조금. 2006.
278. 2006 열린세미나 자료집(하). 2007.
279. 소나무의 유전변이와 유전자원보존. 2007.
280. 임업경제동향 2006년/겨울. 2007.
281. 독일 및 이탈리아의 농산촌관광 정책과 현황. 2007.
282. 산림 항공사진 검색 시스템 사용자 메뉴얼. 2007.
283. 임업경제동향 2007년/봄. 2007.
284. 2007 열린세미나 자료집(상). 2007.

국립산림과학원 연구자료 목록

285. 핀란드 및 독일의 산림부문 온실가스 통계체제. 2007.
286. 임업경제동향 2007/여름. 2007.
287. 대나무 · 대나무숯 · 죽초액. 2007.
288. 산림유전자원 표본목록. 2007.
289. 제주지역의 임목유전자원. 2007.
290. 일본의 산촌진흥대책 추진매뉴얼. 2007.
291. 개량종자 생산을 위한 채종원 조성 및 관리. 2007.
292. FSC 산림경영인증 및 CoC 목제품원료인증 교육자료집. 2007.
293. 임산물품질시험 인증지침. 2007.
294. 임산염료 자원을 이용한 천연염색(I). 2007.
295. 꽃송이버섯. 2007.
296. 수목유래 Isoflanovoids 화합물의 구조동정을 위한핵자기 공명 및 질량분석자료(Ⅲ). 2007.
297. 목질탄화물의 흡착이용. 2007.
298. 임업경제동향 2007/가을. 2007.
299. 산림항공사진 영상판독시스템과 수치임상도 제작 사용자 매뉴얼. 2007.
300. 한국의 도시숲. 2007.
301. 리기다소나무림 관리방안. 2007.
302. FSC CoC 목제품원료인증 교육자료집. 2007.
303. 산불관리 원칙과 전략적 활동 지침. 2007.
304. 백두대간의 지리적 범위 구명 방안. 2007.
305. Post-2012 산림탄소 배출권 계정논의 동향. 2007.
306. 북한의 산림□임업 동향 및 주요 수종(Ⅳ). 2007.
307. 2007 열린세미나 자료집(하). 2007.
308. 지역개발과 산지법의 신경향. 2008.
309. 일본의 산림기능구분과 산림관리. 2008.
310. 임업경제동향 2007/겨울. 2008.
311. 을수동 산림생태지도. 2008.
312. 지속가능한 관광 및 생태관광 인증. 2008.
313. 임업경제동향 2008/봄. 2008.
314. 2008 열린세미나 자료집(상). 2008.
315. 코린도 칼리만탄 조림지 임목자산 평가조사보고. 2008.
316. 임업경제동향 2008/여름. 2008.
317. 제5차 국가산림자원조사 - 현지조사 매뉴얼 -. 2008.
318. 수치임상도(1:25,000) 표준 제작체계. 2008.
319. 산림작업용 장비. 2008.
320. 백합나무(Liriodendron tulipifera L.) - 생장특성과 관리 기술 -. 2008.
321. 제주시험림 야생동물 생태도감. 2008.
322. 모두베기에 의한 소나무재선충병의 방제. 2008.
323. 남산숲의 식생과 토양 특성. 2008.
324. 임산염료 자원을 이용한 천연염색(Ⅱ). 2008.
325. 지역공동연구 활성화를 위한 시험림 조성 및 특산수종 발굴. 2008.
326. 수치임상도 제작 운영 · 관리 프로그램 사용자 매뉴얼. 2008.
327. 영상탑재 현장조사 시스템 사용자 매뉴얼. 2008.
328. 북한의 산림 · 임업 동향 및 주요 수종(Ⅴ). 2008.
329. 해외 바이오매스 이용 현황 - 일본 -. 2008.
330. 산림의 유전자원 보존. 2008.
331. 임업경제동향 2008/가을. 2008.
332. 외래 유전자 도입 포플러 데이터베이스. 2008.
333. 산림생태계 관리를 위한 새로운 접근! 산지소생물권. 2008.
334. 희귀 산림유전자원 보존 연구. 2008.
335. 유실수의 유용성분 분석. 2008
336. 국내외 숲해설 관련 인증제도. 2008.
337. 호두과피 탈피기 개발 및 이용. 2008
338. 품질인증 방부처리목재 수종별 방부처리도와 자상처리 기준 추가 타당성 조사. 2008.
339. 산지계류의 생태적 복원기법 II - 생태적 복원계획과 분석. 2008.
340. 산불피해지 생태변화 조사방법 매뉴얼. 2008.
341. 유럽 산촌지역의 현황 및 제도분석. 2009.
342. 2008 열린세미나 자료집(하). 2009.
343. 임업경제동향 2008/겨울. 2009.
344. 산림유전자원 종자목록 - 난대산림연구소 보유편(2009) 2009.
345. 임업경제동향 2009/봄. 2009.
346. 항공영상 활용 현장조사 시스템(소프트웨어) 스탠드 얼론 버전(Stand Alone Version) 사용자 매뉴얼. 2009.
347. 산림입지도(1:5,000) 제작 표준매뉴얼. 2009.
348. 제4차 전국산림자원조사 민유림 총괄편. 2009.
349. 2009 열린세미나 자료집(상). 2009.
350. 홍릉수목원의 보물찾기-버섯 99선. 2009.
351. 일본의 산촌지역 도농교류 우수사례. 2009.
352. 임업경제동향 2009/여름. 2009.

국립산림과학원 연구자료 목록

353. 일본의 보안림제도. 2009.
354. 제4차 전국산림자원조사 국유림 총괄편. 2009.
355. 미국의 국가산림자원조사 지도제작 프로그램. 2009.
356. 운문골 산림생태지도. 2009.
357. 미국의 도시녹지 탄소계정. 2009.
358. 식물호르몬 분석 실무. 2009.
359. 2009 한국의 산림경관 및 생태계 관리권역. 2009.
360. 일본의 포름알데히드방출 목질제품 관리제도. 2009.
361. 산림종자유전자원 DB 구축 현황. 2009.
362. 조경수 재배기술 관리. 2009.
363. 임업경제동향 2009/가을. 2009.
364. 산림 벌채 부산물의 압축화 기술. 2009.
365. 주요 조림수종의 양묘기술. 2009.
366. 제주지역의 야생버섯. 2009.
367. 북한의 산림 · 임업 동향 및 주요 수종(IV). 2009.
368. 주요국의 국유림 정책 및 경영실태. 2009.
369. 산림 GIS 데이터베이스 구축 및 활용. 2009.
370. 숲과 물이 만나는 수변림. 2009.
371. 잔불 재확산 방지 관리 기술. 2009.
372. 2008~2009 산림재해백서. 2009.
373. 중국 대나무 도감. 2009.
374. Feasibility study on the development of community based forest management for improving watershed condition and poor household welfare in west Java, Indonesia. 2009.
375. 일본의 바이오매스타운 조성정책과 추진사례. 2010.
376. 2009 열린세미나 자료집(하). 2010.
377. 1991~2009년 산불발생위치지도. 2010.
378. 임업경제동향 2009/겨울. 2010.
379. 일본의 환경영향평가제도. 2010.
380. Cytokinin의 분자생리학. 2010.
381. 임업경제동향 2010/봄. 2010.
382. 백합나무 시설양묘 시업기술. 2010.
383. 소나무재선충병 매개충 현장 종동정 매뉴얼. 2010.
384. Forest Eco-Atlas of Korea. 2010.
385. 정사항공사진을 활용한 제5차 수치임상도(1:25,000) 제작 매뉴얼. 2010.
386. 2010 열린세미나 자료집(상). 2010.
387. 유성번식을 통한 무병 천마의 기내생산방법. 2010.
388. 임업경제동향 2010/여름. 2010.
389. 지상부 바이오매스 공간분포 추정에 관한 주요국 연구 동향 분석. 2010.
390. 세계 산림 수종별 바이오매스 추정. 2010.
391. 옥외시설 및 건축외장재의 유지관리 매뉴얼. 2010.
392. Ligneous Flora of Jeju Island. 2010.
393. 지속가능한 난대림 산림경영 연구의 이론과 실제. 2010.
394. 일본의 산림 탄소상쇄 사업 지침. 2010.
395. 백합나무 특성 및 관리. 2010.
396. 임산염료 자원을 이용한 천연염색(III). 2010.
397. 인도네시아의 산림 · 임업. 2010.
398. 해외 바이오매스 이용 현황 -유럽 및 미주-. 2010.
399. 임산물품질인증 지침. 2010.
400. 산림치유 프로그램 운영 사례집. 2010.
401. 임업경제동향 2010/가을. 2010.
402. 솔껍질깍지벌레 피해분포도. 2010.
403. 북한 산림 · 임업동향 및 주요 수종(VII). 2010.
404. 산림 바이오매스 에너지. 2010.
405. 산림탄소상쇄 사업설계가이드라인-시범사업용. 2011.
406. 산림유전자원 현지외보존 현황. 2011.
407. 2010 산림재해백서. 2011.
408. 임업경제동향 2010/겨울. 2011.
409. 산림청지정 희귀멸종위기 식물 제166호 산개나리. 2011.
410. 일본의 바이오매스타운 조성 · 운영 지원 법률 및 제도. 2011.
411. 임업경제동향 2011/봄. 2011.
412. 홍릉 숲에 사는 개미. 2011.
413. 편백 시설양묘 시업기술. 2011.
414. 산불감시카메라 가시권 분석을 통한 '산불탐지 가시권 지도'. 2011.
415. 제6차 국가산림자원조사 및 산림의 건강활력도 조사 현지조사지침서. 2011.
416. 산림입지토양도(1:5,000) 제작 표준매뉴얼 –ver. 2.0-. 2011.
417. A1B 기후변화 시나리오에 따른 개미의 분포와 풍부도의 변화 예측. 2011.
418. 임업경제동향 2011/여름. 2011.
419. 곤충페로몬 및 식물체정유를 이용한 산림해충 방제제 개발. 2011.
420. 두륜산 산림생태지도. 2011.
421. 2011년 국립산림과학원 난대산림연구소 제주시험림

국립산림과학원 연구자료 목록

산림경영인증 재심사 보고서. 2011.

422. 2011 제주시험림의 지속가능한 산림경영 현지이행 성과. 2011.
423. 방부목재 가이드북(개정판). 2011.
424. 국가별 목재펠릿 정책 및 유럽의 시장 동향. 2011.
425. 일본의 바이오매스타운 녹색관광 추진사례. 2011.
426. 중국 대나무 도감 – 2. 2011.
427. 산림치유지도사를 위한 소아천식질환 가이드북. 2011.
428. 산림탄소순환마을 보급형 목조주택 모델. 2011.
429. 중국의 산림자원조사 체계. 2011.
430. 인도네시아의 CDM 국가 가이드. 2011.
431. 조선에 있는 산림과 전설. 2011.
432. 목질판상제품의 산업현황 및 국제표준화 동향. 2011.
433. 특용자원 표준재배지침서 – 2. 2011.
434. 산림미생물 유전자원의 관리. 2011.
435. 임업경제동향 2011/가을. 2011.
436. 산림유전자원 현지내 보존림 현황. 2011.
437. 기후변화 대응을 위한 산림분야 감축활동 및 연구동향 – 미국의 사례를 중심으로. 2011.
438. 미국의 도시녹지 수목 재적 및 바이오매스 평가. 2011.
439. 숲으로 떠나는 마음 여행. 2011.
440. 우리나라의 산림자원 현황 –제5차 국가산림자원조사 (2006-2010) 주요 결과. 2011.
441. 호두나무 재배기술. 2011.
442. 일본의 보안림 정비지침 및 카나가와현 산림정비 사례. 2011.
443. 소나무재선충병 예찰·진단 지침서. 2011.
444. 북한 산림·임업동향 및 주요 수종(VIII). 2011.
445. 사진으로 보는 한국의 소나무재선충병 발생사. 2011.
446. 아시아의 기후변화와 산불. 2011.
447. 포르투갈, 헝가리 산림 현황 및 연구. 2012.
448. 광릉 숲의 졸참나무와 서어나무 고사목에 서식하는 딱정벌레. 2012.
449. 임업경제동향 2011/겨울. 2012.
450. 2011 산림재해백서. 2012.
451. 인도네시아 주요 열대수종. 2012.
452. 산림병해충 기술교본. 2012.
453. 홍릉 숲에 사는 나비. 2012.
454. 단기소득임산물 경영지원시스템 모형 개발. 2012.
455. 거제수나무 시설양묘 시업기술. 2012.
456. 임업경제동향 2012/봄. 2012.
457. 낙엽송의 개화결실 특성과 종자결실 증진. 2012.
458. 국제 산림정책 동향. 2012.
459. 한국개미분포도감(2007~2009). 2012.
460. 임업경제동향 2012/여름. 2012
461. 한국나비분포도감(1996-2011). 2012.
462. 일본의 버섯 현황과 관련 제도 및 정책. 2012.
463. 산림작업안전매뉴얼. 2012.
464. 제주도의 착생식물. 2012.
465. 인도네시아의 REDD+: 인도네시아 국가전략 및 일본의 시범사업 사례. 2012.
466. 환경정화용 산림유전자원-호랑버들. 2012.
467. 목재 플라스틱 복합재. 2012.
468. 목조 패시브하우스 설계기술. 2012.
469. 한그린 목조주택 설계 도면집. 2012.
470. 바이오매스의 열화학적 변환 공정을 이용한 바이오오일의 생산과 이용. 2012.
471. 해외 산림탄소상쇄 프로그램의 운영표준. 2012.
472. 한국나비분포변화 1938-2011. 2012.
473. 표고의 생화학적 특성. 2012.
474. 사찰건축물 보존을 위한 임업적 산림재해 관리 방안. 2012.
475. 주요 잔디해충의 생태와 관리. 2012.
476. 외국도입수종재의 성질 및 용도. 2012.
477. 목재를 이용한 주거환경이 지구환경 및 인간의 신체발달과 정서에 미치는 영향. 2012.
478. 임목종자의 저장과 종자수명. 2012.
479. 대기오염과 수목피해. 2012.
480. 통합의학적 산림치유 프로그램 매뉴얼. 2012.
481. 산림경관자원 조사 · 경관계획. 2012.
482. 산림유역의 수질보전을위한 최적관리기법. 2012.
483. 우리나라의 해안방재림 실태. 2012.
484. 복분자딸기. 2012.
485. 북한의 산림 · 임업동향 및 주요 수종(IX). 2012.
486. 목재에너지림 조성 및 관리 사례 –영국 · 독일편-. 2012.
487. 나리꽃 무궁화 재배 및 관리. 2012.

국립산림과학원 산림과학기술서비스 헌장

우리 국립산림과학원 전 직원은 산림자원의 조성 · 이용과 환경이 조화된 임업기술을 개발하여 국민의 삶의 질을 높이고 우리의 고객인 국민에게 신뢰와 사랑을 받는 공무원이 되기 위하여 다음과 같이 실천하겠습니다.

하나. 산림은 우리 모두의 재산이며 생명의 원천이라는 인식 하에 국민의 삶의 질을 높일 수 있는 연구개발 및 기술보급에 최선의 노력을 다하겠습니다.

하나. 모든 서비스는 고객의 입장에서 생각하고 신속 · 정확 · 공정하게 처리하겠습니다.

하나. 국민에게 불친절한 자세와 잘못된 행정처리로 불만족이나 불편을 초래할 경우 즉시 시정함은 물론 적절한 보상을 해드리겠습니다.

하나. 우리의 실천노력에 대하여 고객에게 매년 평가를 받고 그 결과를 공개하겠습니다.

이와 같은 우리의 목표를 달성하기 위하여 '서비스 이행표준'을 제정하여 실천할 것을 약속드리며, 언제나 국민과 함께하는 국립산림과학원이 되도록 노력하겠습니다.

고객 여러분께 부탁드리는 말씀

모든 고객께서는 친절하고 공정한 서비스를 받을 권리가 있으며 우리 산림공무원은 고객여러분께 고객만족과 감동의 서비스를 제공하기 위하여 이 헌장을 선포하고 실천해 나가고자 하오니 아낌없는 성원과 적극적인 협조를 부탁드립니다.

1. 불친절하거나 만족스럽지 못하였을 경우에는 즉시 알려주시고 반드시 성명 · 주소 · 연락처 등을 알려주시기 바랍니다.
2. 공무원이 자긍심을 갖고 열심히 일할 수 있도록 친절하고 모범이 되는 공무원은 적극 알려주시고 격려해 주시기 바랍니다.
3. 홍릉수목원과 산림과학관은 임업 · 임산업의 지식정보를 한자리에 전시한 대국민 교육의 장으로서 관람객의 편의제공을 위하여 예약실명제를 실시하고 있습니다.
   - 학술목적인 단체관람은 평일에만 가능하며
   - 관람예정 7일 전까지 예약하셔야 하며, 신청일로부터 30일 이후까지만 예약이 가능합니다.
   - 일반관람은 예약 없이 매주 토요일과 일요일에만 관람하실 수 있습니다.

의견 제출·신고 또는 연락주실 곳

주소 우 130-712 서울특별시 동대문구 회기로 57번지(청량리2동 207번지)
팩스 (02)967-5101, 961-2525
전화 원장실 (02)961-2500 / 연구지원과장실 (02)961-2511 / 민원실 (02)961-2522~3
인터넷 http://www.kfri.go.kr
인터넷 홈페이지/전자민원창구/질의응답, 민원신고센터에 의견을 보내주시면
신속하고 정중하게 처리해 드리겠습니다.

연구자료 제 487 호

나라꽃 무궁화 재배 및 관리

발 행 일 2012년 12월
발 행 인 구길본
집 필 자 권해연, 김세현, 박형순
표지사진 지정훈
발 행 처 국립산림과학원
주소 : 서울특별시 동대문구 회기로 57
전화 : 031.290.1193
전송 : 031.290.1050
디 자 인 進애드 02.2264.0608

ISBN 978-89-8176-949-9 (93520)

이 책의 저작권은 국립산림과학원에 있으며 저작권법에 의해 보호를 받는 저작물이므로 무단전재와 복제를 금합니다.

나라꽃 무궁화 재배 및 관리

Rose of Sharon

국립산림과학원
KOREA FOREST RESEARCH INSTITUTE

"살아있는 숲, 살리는 숲, 숲은 과학이다"

KFRI Flower : 연구의 꽃을 피운다는 의지를 상징하며, 불규칙해 보이지만 정교한 자연의 규칙성을 피보나치수열로 해석하여 자연과 조화하는 과학의 의미를 담고 있습니다.

130-712 서울특별시 동대문구 회기로57 Tel. 02.961.2584 Fax. 02.961.2579
57 Hoegi-Ro, Dongdaemun-Gu, Seoul 130-712, Korea **www.kfri.go.kr**
e-mail: kwonhy@forest.go.kr

비매품
93520
9 788981 769499
ISBN 978-89-8176-949-9