석사학위논문

국내육성품종 동백 “보물”의 특성과 번식

Characteristics and Propagation of "Bomul", a Domestically Cultivated Camellia Cultivar

제주대학교 대학원

원예학과

한 옥 상

2010년 2월

국내육성품종 동백 “보물”의 특성과 번식

지도교수 소 인 섭

한 옥 상

이 논문을 농학 석사학위 논문으로 제출함

2009년 12월

한옥상의 농학 석사학위 논문을 인준함

심사위원장 康 勲 印

위 원 曺 永 烈 印

위 원 蘇 寅 燮 印

제주대학교 대학원

2009년 12월

JEJU NATIONAL UNIVERSITY 1952

dCollection @ jeju

목 차

Summury ····· 1
Ⅰ. 서언 ····· 2
Ⅱ. 연구사 ····· 5
Ⅲ. 재료 및 방법 ····· 8
1. 국내 육성품종 동백 “보물”의 특성조사 ····· 8
2. 국내 육성품종 동백 “보물”의 번식 ····· 8
3. 국내 육성품종 동백 “보물”의 특성 통계분석 ····· 14
Ⅳ. 결과 및 고찰 ····· 15
1. 국내 육성품종 동백 “보물”의 특성조사 ····· 15
1) 형태적 특성 ····· 15
2) 양적 형질 특성 ····· 24
2. 국내 육성품종 동백 “보물”의 번식방법 ····· 24
3. 국내 육성품종 동백 “보물”의 특성 통계분석 ····· 26
Ⅴ. 초록 ····· 27
Ⅵ. 참고문헌 ····· 28
Ⅶ. APPENDIX ····· 31
1. 국내 동백 엽예품의 현황 ····· 31
2. 동백 “보물”의 양적형질 T-검정 ····· 34
3. 국내 육성품종 동백 “보물”의 특성조사 ····· 36

JEJU NATIONAL UNIVERSITY 1952 제주대학교
dCollection @ jeju

Summary

This study has been carried out with the purpose to establish a commercial mass-propagation method of leaf-variegated camellia cultivars and to provide academic data. These data can be used for preserving the native cultivars and increasing the value of native floral crops as useful genetic resources. Lack of precedent studies on this subject contributes to the importance of this study.

Tested cultivars used for characteristics observation and experiments are the native ones of Jeju Island and the cultivar "Bomul", which has been registered as Cultivar Preservation No. 1680 in Korea and applied for the cultivar registration (App. No. 22093) in Japan.

The reasons for the choice of Bomul are as follows;

1. Bomul, a domestically developed camellia cultivar, is excellent in Branching habit and dwarfness and abounds in flower buds, and therefore has a high esthetic value as a potted variegated cultivar or an ornamental plant.
2. Bomul can be dearly appreciated at all seasons for the variegated pattern in its leaves and sepals, and the stripes in its fruits.
3. Its mass-propagation is possible through approach grafting or veneer grafting. Statistics show that more than 60% of grafts have survived regardless of the state of the stocks and other environmental factors.

The significance of this study lies in finding out a method to mass-propagate and "Bomul", a camellia cultivar and industrializing it. This attempt, if its goal is successfully attained, will lead to a tangible progress in preserving and utilizing native camellia cultivars and brighten up the prospect of the industry founded on their propagation.

dCollection @ jeju

Collection @ jeju

Ⅰ. 서언

석유나 광물 같은 지하자원보다 오히려 식물자원 보호와 육성이 지구환경을 지키는 최우선 과제라 할 수 있다. 우리나라 자생식물의 현황을 살펴보면 자생종은 국내 전체 식물종 중 약 420종, 국내에서만 보고된 종은 407종으로 뚜렷한 4계절과 강수량이 계절별 큰 편차로 식물생장에는 악조건으로 볼 수 있으나 내성이 강하고 꽃 색깔도 선명한 장점이 있다. 우리나라는 1994년 「생물다양종협약」에 가입하였고 더불어 국내자생식물 유전자원을 수집 확보하고 증식방안 및 재배기술을 개발하여 멸종위기 식물의 환경 보전형 식물로의 개발 및 보급이 시급한 실정이다.

화훼는 다른 작물과는 달리 관상을 목적으로 하는 기호성 품목으로 경제수준이 높아야 소비여건이 조성되는 작물이므로 선진국 중심으로 발달되었고, 육종 또한 유럽중심으로 발달하였다. 특히 화훼는 식량작물과는 달리 품종의 국제화가 가능한 작물이기 때문에 우리나라와 같이 경지면적이 좁고 지식기반이 높은 인적자원을 가진 나라에서는 앞으로 성장가능성이 매우 높은 작물이라 할 수 있다.

최근 들어 세계적으로 선진국을 중심으로 자국의 자원과 품종의 보호권리를 주장하고 이를 뒷받침할 수 있는 특허법이나 국제식물 신품종 보호연맹(UPOV : International union for the protection of new varieties of plants)등이 강화되고 있는 상황이다. 국내 화훼품종 육성은 작목의 특성상, 국내 여건상 여러 가지 어려운 점이 많은데 작목수가 많아 집중 연구가 어렵고, 기호성이 다양하고 유행이 자주 바뀌어 예측이 어렵고, 품종의 수명이 짧아 국내 육종기반이 약하며, 국가경제의 안정 성장유무에 따라 화훼수요가 민감하게 반응하는 등의 어려운 점이 많다. 육종에 있어 작목에 따라 목표가 다를 수 있으나 공통적으로 세계화와 수출에 대비해 국제기호성이 높고, 환경에 대한 적응성이 높으며 노동력을 절감할 수 있는 고품질 안정생산이 가능한 품종을 만들어 내는 것이며, 특히 품종 수명이 짧기 때문에 육종연한 단축을 위한 육종기술개발이 요구된다. 특히 노동력과 생산비 절감을 위한 생력형 품종, 환경적응력이 뛰어난 품종, 내병·내충성 품종이 필요하다.

동백나무(*Camellia japonica* L.)는 동백나무과(Theaceae) 동백속(Camelliae)에 속하는 활엽상록수로 주로 관상수와 같은 원예 자원으로, 종실은 고품질 지방이 함유되어 있어 전통적으로 식용유와 화장유의 원료로, 줄기는 고급 숯의 원료로 각각 이용되고 있다. 동백나무(*C.japonica*)는 우리나라, 일본, 중국, 필리핀, 베트남 등에 주로 분포하고 있으며 유시생장이 양호한 중양수로서 우리나라의 온대 중요 상록활엽수림 중의 하나이다. 동백실생묘는

dCollection @ jeju

지조성이고 개화, 결실기간이 늦으며 이식묘의 활착이 저조하여 산지조림 시 활착이 상당히 어려운 실정이며 따라서 동백을 삽목에 의하여 증식할 필요성이 요구되고 있으며 현재 국내에서는 삽목에 의한 증식도 많이 이루어지고 있으며 특히 외국으로부터 도입된 원예종의 몇 가지 품종은 효과가 큰 것으로 보고되고 있다(정과 이, 1994). 또한 비교적 꽃이 귀한 겨울에서 이른 봄에 걸쳐 꽃이 피며 잎의 광택이 나는 조엽수로서 원예적 관상가치가 높은 식물이다. 기후적으로 따뜻한 곳이라 하여 전 지역에 고르고 분포되어 있는 것이 아니라 일정한 지역(제주선흘, 수악교, 돈내코, 신흥2리)에 군락을 이루며 상록관엽수들과 더불어 혼재되어 있다. 상록활엽수는 낙엽수와 달리 환경요인으로 온도의 영향을 많이 받아 비교적 온난한 지역에 분포되어 있으며 지리적 거리로 인한 생육환경의 차이는 생태적 변이를 일으켜 새로운 변종을 낳기도 한다. 제주지역에 자라고 있는 동백나무는 상록교목으로서 수피는 평활하며 잎은 호생하고 타원형 또는 장타원형이며 꽃은 대략 10월부터 이듬해 5월까지 피며 관상가치가 높아 주로 정원수로 이용되고 있으나 최근에는 분화식물로 많이 이용되고 있다.

동백나무는 자연교배가 쉬운 관계로 종자번식에 의한 다양한 변이개체가 발견되고 있으나 체계적 자원관리가 되지 못하고 있는 게 현실이다. 이에 본 연구자는 국내육성 등록품종인 동백 “보물”을 대량생산하여 산업화함으로서 화훼산업의 한 품종으로 가치를 인정받고 나아가 농촌 경제소득에 일조하기 위한 것이며 우수한 품종을 대량생산함으로서 수입대체에 의한 로열티의 유출을 막고 수출을 활성화하여 농가수익을 증대시키며 우리나라의 화훼 산업 발전에 이바지할 수 있다고 생각된다.

dCollection @ jeju

Ⅱ. 연구사

삽목에 관한 기술이나 삽목방법의 연구에 관하여는 1963년 이래 많은 학자들에 의해서 실시되어 온 것으로 능률을 높이고 확실한 활착을 꾀하는데는 온도, 수분, 통기 등의 외적조건과 삽수의 함유성분, 생장삭 등의 내적 조건이 주가 된다고 한다.

최근 식물생장 Hormone 및 발근촉진물질의 발달에 따라 삽목에 관한 보다 활발한 연구가 시작되어 삽수의 절구를 식물 Hormone제에 처리함으로서 삽수의 발근을 많이 내어보려는 많은 연구결과가 보고되고 있다.

목본수종의 삽목발근에는 여러 가지 인자가 작용하는 것으로 보고되고 있다. 모수의 연령이 증가할수록 메타세쿼이아의 삽목발근이 어렵고, 주목(김과 남, 1985)에서 발근율이 급격히 감소하며 이것이 노령화 되어감에 따라 수목이 발근촉진물질을 적게 생산하고 대신 발근억제물질을 많이 생산하기 때문이다(Farrar와 Grace, 1942). 녹지삽목의 경우 삽수가 길면 발근율이 좋았으며, 이것은 체내 양분 함유량과 깊은 상관이 있기 때문이다(오 등, 1987). 특히 동백나무는 온대상록활엽수종으로서 겨울의 붉은 꽃, 여름의 청록색 잎 등 형상이 아름다워 이용도가 높고 개발가능성이 기대되는 수종으로 우수개체를 선발 유전자 변화없이 대량 증식시킬 수 있는 효과적인 번식법이 요구된다. 동백 “보물”은 잎, 꽃받침, 열매의 무늬와 분지수가 많으며 왜화성으로 분화로서의 개발이 용이하나 삽목으로서의 번식방법이 용이하지 않은 단점도 갖고 있어 계속적인 연구개발이 필요하다.

1926년 Went가 auxin을 발견(Hartman과 Kester, 1997)한 이후 뿌리를 형성하는 hormone이 실제로 auxin 물질인 IAA(indol-3-acetic acid)라는 것을 밝혔고, 그 후 삽목에 있어서 발근효과를 높이기 위해서는 IAA가 널리 이용되었으나, 광선이나 IAA, oxidase에 의해서 쉽게 파괴되어 그 활력이 떨어진다는 것이 밝혀져(Hare, 1964) 근래에 이르러 천연 auxin보다 안정된 화합물인 IBA(indol-3-butyric acid)나 NAA(a-naphth-aleneacetic acid)가 널리 이용되고 있다. Auxin은 세포분열을 활발하게 하여 발근에 촉진적으로 작용한다는 것이 많이 알려져 있으며, auxin을 삽수기부에 처리하면 탄수화물의 이동 및 저장성 탄수화물의 분해를 촉진시켜 발근에 필요한 에너지를 공급하여(Michael, 1986) 발근율 및 뿌리의 생육이 양호해진다는 보고가 있다(Al-sagri와 Alderson, 1996). 삽수의 발근능력에는 auxin의 종류, 처리방법, 처리농도, 처리시간, 지속적 시간 및 상토의 종류 등에 따라서 발근에 대한 효과가 다르게 나타난다. 한 등(1992)은 숙근 안개초 삽수로 IBA 2000~3000 ㎎·L^{-1}에 1분간 침지처리가 높은 발근력을 나타내었다고 보고하고 있으며, 홍

dCollection @ jeju

단풍, 야래향 및 각종 관상식물의 밀폐삽목 시 발근촉진 효과를 높이기 위해서 생장조절제를 처리한 결과 NAA 200㎎·L^{-1}에 24시간 침지처리가 현저한 효과를 보였다고 하였다. Issell과 Chalners(1979)는 복숭아 경지 삽목 시 IBA 1000㎎·L^{-1}용액에 10초간 침지하여 85% 발근율을 얻었고, Hansen과 Hartmann(1968)은 복숭아의 경지 삽목에 있어 계절에 따라 IBA농도별 효과의 차이는 있으나 대체로 IBA 4000㎎·L^{-1}에 captan 25%용액을 처리한 것이 발근에 가장 좋다고 보고하였다. Chapman과 Hussay(1980)는 포도를 IBA와 NAA를 혼용하여 농도별, 처리시간별로 삽목실험한 결과 2000㎎·L^{-1}에서 5초 동안 침지한 구가 가장 효과적이었다고 보고했다. 미선나무의 녹지삽과 반숙지삽 시 녹지삽에서는 IAA 500㎎·L^{-1}을 1시간동안 침지 처리한 것과 반숙지삽에서 NAA500㎎·L^{-1}을 1분 또는 NAA 200㎎·L^{-1}에서 1시간 침지처리한 것이 효과적이라 하였다. 호르몬 농도에 있어서 삽목 발근율에 차이가 인정되는데 고려 영산홍에 대해 삽목에서 저농도에서 점차 증가하다가 고농도의 auxin 처리가 도리어 삽목발근에 역효과를 나타낸다는 보고가 있다(오와 이, 1983). 이것은 auxin에 의한 조직의 피해로 보이며, NAA와 IAA의 고농도 처리에서 부정근의 발생이 절단부, 기부에서부터 상단부까지 발생하였는데 기부 쪽은 약해가 보이는 등 대부분의 부정근 발생은 엽아가 있는 마디에서 출현하였다.

호르몬 처리방법으로 고농도 순간침지법(concentrated solution quick dip method)이 이용되고 있는데, 이 방법은 발근촉진제를 500~2000㎎·L^{-1}와 그 이상의 높은 농도로 에틸알콜에 녹이고 삽수를 2~3초 동안 이 용액에 침지한 후 삽상에 꽂는 방법으로 간편하다는 장점이 있으나 피해도 나타나는 등의 문제점도 있고, 처리자의 선택에 의해야하며 고농도 순간침지법은 고농도의 알콜에 의해 삽수의 순간충격에 의해서 호르몬이 삽수 내 침투가 용이해 균등한 결과를 얻을 수 있는 장점이 있다(Hartmann과 Kester, 1997). 또한 박과 이(1999)에 의하면 허브식물의 삽목에 있어 용토를 이용한 방법보다 수삽에 의한 방법이 삽수 초기에 있어 생육상태 및 발근율이 더 양호하다고 보고하고 있다. 또한 발근촉진물질을 단독적으로 사용하는 것보다 혼용해서 쓰는 것이 효과적인 경우가 있다. IBA와 NAA를 반반씩 섞어서 사용하면 단독적으로 사용할 때보다 대개의 식물에 대해서 발근율과 발근량이 더 향상된다(임, 1993).

동백나무의 번식과 관련하여 기내배양을 통한 동백종자의 자엽절편으로부터 직접체세포를 통한 식물체의 재분화의 번식방법이 동백나무의 육종과 산업적 이용에 필요한 형질전환연구에 효과적이라고 하였으며(김 등, 2005), 동백 실생묘의 근절단 시기, 위치 및 IBA처리가 세근발생에 영향을 끼쳐 조기 상품화를 가져왔다. 일반동백에 있어 자생지분포(이, 1992) 및 삽목에 관하여 IBA처

dCollection @ jeju

리 시 발근력이 3년생 65%로 가장 우수하며 삽수침지 시간은 18시간이 가장 효과적이라 하였다(오, 1996).

특히 일반동백에 관하여는 여러 연구가 이뤄졌으나 동백나무 엽예품에 관한 조사 및 번식 방법에 대한 연구는 전무한 실정이다.

따라서 본 연구는 지금까지 동백 엽예품에 대한 연구가 극소하므로 이중 국내 육성품종 동백 “보물”의 특성을 국립종자원 품종특성표에 의한 조사 및 번식방법에 대하여 규명하였고 학술적 연구를 체계화하여 품종보존 및 산업화를 통하여 앞으로 유망 제주도 자생화훼류 혹은 고부가 자원식물의 가치를 격상시키며 제주도 자원식물의 위상을 높일 수 있는 학술적 기초자료를 제공하고자 본 연구를 수행하였다.

dCollection @ jeju

Ⅲ. 재료 및 방법

1. 국내 육성품종 동백 “보물”의 특성조사

본 실험에 이용한 동백 “보물”은 제주 서귀포시 대포동 소재 자택의 정원에 식재된 모본과 온실에서 재배되고 있는 분화를 대상으로 하였으며 대조품종으로는 자택에 식재되어 있는 일반동백을 이용하였으며 국내 육성품종 동백 “보물” 또한 대조품과 같이 각각 10개체씩 조사 통계를 내었으며 특성을 알아보기 위하여 국립종자원의 식물품종등록을 위한 동백품종특성표에 제시된 57개 항목에 대해 2009년 5월 수고, 엽의 길이, 폭, 두께, 엽병의 길이, 꽃의 화경(직경), 꽃받침의 길이, 폭은 실측줄자 및 Vernier caliper(Mitutoyo Coporation, Japan)을 사용하였고 색상에 관해서는 UPOV 공인된 RHS color chart(The Royal Horticultural Society, London)을 이용하여 나타냈으며 그 외 특성조사 항목은 육안으로 식별 조사하였다.

2. 국내 육성품종 동백 “보물”의 번식

1) 번식방법

예비실험을 통한 번식방법에 있어 일반적인 삽목과 접목의 방법으로는 산업화할 수 있는 활착율을 보이지 않아 국내외에 공개 실시되고 있는 발근이 극히 어려운 특수한 목본류의 삽목번식방법(경단꽂이, 오아시스, 수삽, 배양용기 이용, 종자삽목)을 이용하였으며 접목방법(역근유대접, 보육종자대접목, 기접, 절접)으로 활착율을 높여 좋은 성과를 얻으려하였다.

본 실험에 사용한 공시재료로 이용된 식물은 제주 서귀포시 대포동에 식재되어 있는 20~30년생 재래종 동백과 국내 육성 등록품종(제 1680호)인 동백 “보물”의 새순을 2008년 3월 초(3월 5일, 실험1)와 7월 중순(7월 22일, 실험2), 10월 초(10월 7일, 실험3), 2009년 1월 말(1월 29일, 실험4)에 각각 채취하여 실험에 사용하였으며, 3월 초(3월1일~2일, 실험5) 일반동백, 사상꽈, 원예종(베니) 3~4년생 대목을 이용하여 제주시 아라동 제주대학교 원예학과 조직배양실 및 유리온실, 서귀포시 대포동 비닐하우스에서 실시하였다.

○ 실험1

1) 기간 : 2008년 3월 5일 ~ 2008년 7월 2일

2) 처리방법

a. 주처리

① IBA 500ppm 순간침지(100%알콜)

dCollection @ jeju

② IBA 1000ppm 순간침지(100%알콜)
③ IBA 2000ppm 순간침지(100%알콜)
④ IBA 200ppm 2시간 침지
⑤ NAA 200ppm 2시간 침지

b. 실제처리
①~⑤(주처리의 ①~⑤) 경단꽂이(20반복)
⑥~⑩(주처리의 ①~⑤) 삽목트레이(오아시스)
⑪~⑮(주처리의 ①~⑤) 수삽(4각배양 플라스틱 박스, 암처리 안함)
⑯~⑳(주처리의 ①~⑤) 배양용기 1/10MS+ AC2g/ℓ+ Agar8g/ℓ+ 락스100㎕
배지량은 300㎖/ℓ
㉑~㉕ 배양용기 1/10MS+ NAA20ppm+ Agar8g/ℓ+ 락스100㎖
㉖~㉚ 배양용기 1/10MS+ NAA20ppm+ AC2g+ Agar8g/ℓ+ 락스100㎖

주처리 5 × 실제처리 6 × 20반복 = 600개체 삽목

○ 실험2
1) 기간 : 2008년 7월 22일 ~ 2008년 12월 12일
2) 처리방법
a. 주처리
① IBA 0ppm 순간침지(100%알콜)
② IBA 1ppm 순간침지(100%알콜)
③ IBA 5ppm 순간침지(100%알콜)
④ IBA 10ppm 순간침지(100%알콜)
⑤ IBA 25ppm 순간침지(100%알콜)
⑥ IBA 50ppm 순간침지(100%알콜)
⑦ IBA 100ppm 순간침지(100%알콜)

b. 실제처리
① 배양용기 1/10MS+ AC2g/ℓ+ Agar8g/ℓ+ 활성탄(순간침지처리)
② 배양용기 1/10MS+ AC2g/ℓ+ Agar8g/ℓ(순간침지처리)

주처리 7 × 실제처리 2 × 27반복 = 378개체 삽목

dCollection @ jeju

○ 실험3(종자삽목법)

1) 기간 : 2008년 10월 7일 ~ 2009년 5월 1일

2) 처리방법

a. 주처리

① IBA 500ppm 순간침지(100%알콜) 50개체

② IBA 1000ppm 순간침지(100%알콜) 50개체

③ 무처리 20개체

b. 실제처리

① 종자삽목(IBA200ppm 바세린도포)

② 종자삽목(IBA200ppm 바세린도포 안함)

· 종자냉장보관(저온처리) 후 실시

· 온도 : 최고 22~23℃, 최저 19℃

· 습도 : 70%

· CO_2 : 2700~2900μmol·mol^{-1}(지하공 CO_2이용)

주처리 3 × 실제처리 2 × 20반복 = 120개체 삽목

○ 실험4(역근유대접 및 보육종자대접목)

1) 기간 : 2009년 1월 29일 ~ 2009년 5월 1일

a. 1월 29일 일반동백 종자파종 300개체

- 일반관행 100개체
- 박피 100개체
- 상단제거 100개체

b. 2월 2일 일반동백 보육종자대접목 50개체

c. 2월 16일

① 일반동백 85개체

- 역근유대접 59개체
- 보육종자대접목 26개체

② 보물103개체

- 역근유대접 79개체
- 보육종자대접목 24개체

d. 2월 28일(역근유대접및 보육종자대접목 각각 60개씩 120개체)

① 역근유대접

dCollection @ jeju

- 일반동백 30개체(파라핀테입사용 15개체, 잎 1/2자르고 1~2장 유지 15개체)
- 보물 30개체(파라핀테잎사용 15개체, 잎 1/2자르고 1~2장 유지 15개체)

② 보육종자대접목

- 일반동백 30개체(파라핀테입사용 15개체, 잎 1/2자르고 1~2장 유지 15개체)
- 보물 30개체(파라핀테잎사용 15개체, 잎 1/2자르고 1~2장 유지 15개체)

○ 실험5

1) 기간 : 2009년 3월 1일 ~ 2009년 6월 8일

a. 접목

① 기접 40개체(요구르트병 사용)

- 일반동백 20개체
- 사상꽈 10개체
- 원예종(베니) 10개체

② 절접 160개체(삽수파라핀테잎 사용, 봉지씌우기)

- 일반동백 80개체
- 사상꽈 40개체
- 원예종(베니) 40개체

Photo. 1. Approach grafting.

dCollection @ jeju

Photo. 2. Veneer grafting.

JEJU 1952
제주대학교

dCollection @ jeju

Photo. 3. Condition after successful union.

dCollection @ jeju

3. 국내 육성품종 동백 “보물”의 특성 통계분석

실험구 배치법은 완전임의 배치법으로 조사된 자료분석에 의해 동백 “보물”의 양적형질에 관해 T-검정을 실시하였다.

JEJU NATIONAL UNIVERSITY 1952
JEJU 1952
제주대학교

dCollection @ jeju

Ⅳ. 결과 및 고찰

1. 국내 육성품종 동백 “보물”의 특성조사

1) 형태적 특성

a. 식물체 신초의 색은 적색이고 털의 정도는 없거나 매우 적다(Photo. 4).

b. 잎 모양은 타원형이고 선단의 모양은 예형이며 녹색의 광택이 중간이며(Photo. 5 and Photo. 6) 잎 중앙에 중투무늬가 있다.

c. 꽃의 형태는 홑꽃이고 화경이 6.8㎝정도이며 향기는 약하다(Photo. 7).

d. 꽃의 바탕색이 Red pink 계열이고 꽃잎 표면과 뒷면의 색은 RHS 53C이다(Photo. 7).

e. 꽃잎 수는 6매 정도이고 꽃받침 모양은 타원형이다(Photo. 8).

f. 꽃 수술의 수는 125개 정도이고 옅은 노랑색이며 털은 없거나 매우 적다(Photo. 9).

g. 암수대의 분열수는 3개 정도이고 분열깊이가 1/4이며 털은 중간정도 있다.

h. 일반동백에 비해 착화수가 많고 열매에 줄무늬가 있다(Photo. 10 and Photo. 11).

dCollection @ jeju

Bomul Control

Photo. 4. Branching habit and shoot colour of "Bomul" and control.

JEJU NATIONAL UNIVERSITY 1952
제주대학교
JEJU 1952

dCollection @ jeju

Bomul Control

Photo. 5. Comparison of the abaxial and adaxial surfaces.

JEJU NATIONAL UNIVERSITY 1952
제주대학교
JEJU 1952

dCollection @ jeju

Photo. 6. Variegated leaves of "Bomul".

JEJU NATIONAL UNIVERSITY 1952
제주대학교
JEJU 1952

dCollection @ jeju

Bomul Control

Photo. 7. Front and side of the flowers.

dCollection @ jeju

Bomul Control

Photo. 8. Sepal of "Bomul" compared with that of control.

dCollection @ jeju

Bomul

Control

Photo. 9. Comparison of the flower shapes.

JEJU NATIONAL UNIVERSITY 1952
제주대학교
JEJU 1952

dCollection @ jeju

Photo. 10. Mother stock of "Bomul".

dCollection @ jeju

Photo. 11. Front and side of the fruits.

dCollection @ jeju

2) 양적형질 특성

2009년 5월 국립종자원 품종특성조사 57개 항목 및 공시품종 각 10개체씩에 대해 조사분석한 결과(Table 1)는 일반동백에 비해 육성품종 동백 "보물"은 외형적으로 잎, 꽃받침, 열매에 무늬가 있는 것이 가장 두드러지며, 식물체의 분지성에 있어 보물과 일반동백은 5.3개:2.6개로 2배정도 차이가 나 착화수가 많으며 엽의 길이, 폭, 두께에서는 일반동백에 비해 조금 작고, 엽병의 길이는 11.03㎜:8.62㎜로 길고, 화경의 직경, 꽃의 높이, 꽃잎의 수, 꽃받침의 길이, 폭은 약간의 차이가 있고 특히 수술의 수에서는 125.4개:90.5개로 화분형성이 용이하여 종자 맺힘도 월등하다.

Table 1. Coparison of the quantitative characters of "Bomul"and control.

	Control	Bomul
Plant height	–[z]	33.10
Leaf length	6.24	5.60
Leaf width	3.39	2.67
Leaf thickness	0.56	0.52
Petiole length	8.62	11.03
Flower diameter	6.23	6.82
Flower height	4.86	5.73
Number of petals	5.60	6.00
Length of sepal	2.26	2.28
Width of sepal	1.93	1.68
Number of stamina	90.50	125.40

[z] not measured.

2. 국내 육성품종 동백 “보물”의 번식방법

동백 “보물”의 번식방법과 활착율을 알아보기 위하여 실험1~5를 실시하였다. 실험1~5까지의 결과를 살펴보면 실험1~4까지의 활착율은 매우 저조하여 대량생산방법으로는 타당하지 않으며, 즉 활착율이 떨어진 것은 내생적 발근억제물질 또는 외부환경요인에 의한 것인지 확인할 수 없었고, 다만 추정할 뿐이며 수삽에 있어서 발근은 아니되나 몇몇 시료는 실험이 끝난 후에도 고사되지 않고 생존하고 있다.

실험3 종자삽목에 있어 ①일반관행에서는 캘러스 형성 몇 유합이 전혀 이뤄

dCollection @ jeju

지지 않고, ②박피, ③상단제거에서는 캘러스는 형성되나 유합이 이뤄지지 않아 삽수가 고사되어 활착되지 못하여 종자와 삽수의 친화력이 전혀 없다고 판단된다. 특히 실험3에서는 지하공을 이용한 CO_2(2700~2900μmol·mol^{-1}), 온도(최고 22~23℃), 습도(70%)을 유지하는 등 최적의 조건이라 판단되나 활착율이 미비하였으며 조직배양실의 양호한 환경과 파라핀테잎을 이용한 보습, 보온효과 등을 기대했으나 좋은 성적을 낼 수 없었다.

실험1~5까지의 결과를 살펴보면, 실험1~4까지의 동백 "보물"의 활착율은 매우 미비하여 대량생산방법으로는 알맞지 않으며 실험5 절접과 기접에서는 대목의 품종에 상관없이 상당히 좋은 활착율을 보였다.(Table 2)

실험5에서의 활착율을 살펴보면 기접에서는 일반동백 78%, 사상꽈 67.5%, 원예종 65%이며, 절접에서는 일반동백 80%, 사상꽈 70%, 원예종 62%로 일반동백, 사상꽈, 원예종 순서로 삽목에서의 저조한 활착율과 비교되며, 동백변이종에 있어 삽목에서의 발근 억제요인이 있다는 것이 흥미로운 점이며, 접목에서의 활착율은 일반동백과 별다른 차이점을 찾을 수 없고, 실험5에서의 접목은 기접, 절접을 통한 방법이 평균 60%을 상회하는 활착율을 보여 좀 더 시설 및 환경을 개선하면 좋은 결과가 있다고 확신한다.

삽목에 있어 삽수의 발근능력새건 또는 증진을 위해서는 삽수 내에 있어서 식물 생장호르몬 등 발근을 촉진하는 물질의 작용 외에 발근억제물질의 작용도 있으므로 식물생장 호르몬의 사용에 있어 그 농도가 짙으면 오히려 발근을 억제하는 작용도 하는데 발근촉진물질에 대한 억제작용은 길항적 작용을 하는 억제물질의 존재가 있으리라 추정되며, 따라서 삽목에서의 발근은 잘 되지 않으나 접목에서는 유합이 잘 이루어져 활착이 잘되는 것은 동백 "보물"에 있어 논의와 연구의 필요성을 갖게 된다.

Table 2. Experimental results.

Grafting method / Stocks	Approach grafting	Grafting rate(%)	Beneer grafting	Grafting rate(%)	Average
Common camellia	14/20	70	64/80	80	78/100
Sasangkwa	6/10	60	21/30	70	27/40
Horticultural cultivar(Beny)	8/10	80	31/50	62	39/60
Total	28/40	70	116/160	72.5	144/200

dCollection @ jeju

3. 국내 육성품종 동백 “보물”의 특성 통계분석

1) 동백 “보물”이 일반동백 대조품종과 구별되는 특성

Table 3에서 보는 바와 같이 동백 “보물”은 대조품종 일반동백에 비하여 분지성, 잎 기부의 모양, 잎 무늬의 유무, 엽 길이, 엽폭, 엽경 길이, 꽃 높이, 뒷면 꽃잎의 바탕색, 꽃받침의 폭 및 무늬, 수술의 수, 열매의 무늬 등 10개 특성에서 구별성이 인정되었고, 분지성 등 7개 항목의 양적특성을 T-검정결과 (Table 4.) 0.01에서 유의성이 인정되었다.

즉, 동백 “보물”은 분지수가 많고 꽃 달림이 좋아 분화용 엽예품으로 관상가치가 높으며 특히 잎, 꽃받침의 중투무늬와 열매의 줄무늬는 일본의 여러 동백품종과도 경쟁력이 있다고 판단되어 2008년 2월 일본에 품종보호출원을 하게 되었으며, 국내에 도입되어 있는 일본 또는 어느 외국품종과도 경쟁력이 있다고 여겨진다.

Table 3. Statistics of the quantitative characteristics of "Bomul" and common camellia.

Characteristics			Bomul	Common camellia	T-value
Plant	Branching habit(No)		5.3	2.6	7.905**
Leaf	Length(cm)		5.60	6.24	3.600**
	Width(cm)		2.67	3.39	9.210**
	Thickness(mm)		0.52	0.56	1.140ns
	Petiole length(mm)		11.03	8.62	3.705**
Flower	Diameter(cm)		6.82	6.23	2.499*
	Height(cm)		5.73	4.86	6.416**
	Petal	Number(No)	6.0	5.6	1.5ns
	Sepal	Length(mm)	2.28	2.26	0.227ns
		Width(mm)	1.68	1.93	3.673**
	Stamen	Number(No)	125.4	90.5	12.263**

ns, *, ** not significant or significant at P=0.05 and 0.01, respectively.

dCollection @ jeju

Ⅴ. 초록

본 연구는 지금까지 동백 엽예품에 대한 연구가 전무하고 특히 번식방법의 기초자료를 제공하고 품종보존 및 자생화훼류 또는 고부가 자원식물의 위상을 높일 수 있는 학술적 기초자료 및 상업적 대량번식방법을 찾고자 본 연구를 수행하였다.

특성조사 및 실험에 이용한 공시품종은 제주에 자생하고 있는 일반동백과 국내 품종등록(품종보호제1680호) 및 일본에 식물품종등록출원(제22093호)을 한 동백 “보물”을 이용하였다.

국내 육성품종 동백 “보물”에 대한 형태적 특성, 양적형질특성 및 번식방법에 대한 결과는 다음과 같다.

1. 국내 육성품종 동백 “보물”은 분지성이 많고 왜화성이 강해 착화수가 많으며 분화용 엽예품 및 조경수로써 가치가 높다.
2. 동백 “보물”은 잎, 꽃받침의 중투무늬 및 열매의 줄무늬가 있어 사계절 감상할 수 있는 최고의 동백품종이다.
3. 대량번식할 수 있는 번식방법으로는 기접 또는 절접에 의한 접목방법으로 대목 또는 환경요인에 영향없이 60%이상의 활착율을 보였다.

본 연구는 국내 육성품종 동백 “보물”의 대량생산번식 방법을 찾아내어 산업화 하는데 의의가 있다. 이러한 노력이 성공적으로 결실을 맺는다면 자생식물의 보존과 이용에 커다란 발전이 있을 뿐만 아니라 자생식물을 이용한 산업의 전망을 밝게 할 것이다.

dCollection @ jeju

Ⅵ. 참고문헌

Al-sagri, F. and P. G. Alderson. 1996. Effect of IBA, cutting type and rooting media on rooting of rosa centifolia. J. Hort. Sci. 71:729-737.

Chapman, A. P. and E. E. Hussay. 1980. The value the plant growth regulators in the propagation of vitis champini rootstocks. J. of Ecology and Viticul. 31:250-253.

忠村義人. 1961. 松類の 挿木に 關する 研究(弟6報). 日林誌 43(11): 276-272.

桐野秋豊. 2005. 椿. 株式會社學習研究社.

Farrar, J. L. and N. H. Grace. 1942. Vegetative propagation of conifers (Ⅶ). Effects of media time of collection and indole-acetic acid treatment on the rooting of white pine and white spruce cuttings. Can. J. For. Res. 20:205-211.

Hagiya, K. and S. Ishizawa. 1960. Studies on snow Camellia(*Camellia rusticana*). J. Jpn. Soc. Hort. Sci. 30(3):82-104, 270-292.

한라일보. 2008.8.16 돈내코탐사(상)분포지역. http://www.hallailbo.co.kr

한봉희, 박기엽, 최주견. 1992. 안개초삽목번식시 NAA와 IBA처리 방법이 발근에 미치는 영향. 한원지 33(1):73-78.

Hansen, C. J. and J. T. Hartmann 1968. The use of indole butyric acid and captan in propagation hardwood cutting. Proc. Amer. Soc. 2:135-140.

Hare, R. C. 1964. Indole-acetic acid oxidase. Bot. Rew. 30:129-165.

Hartmann. H. T. and D. E. Kester. 1997. Plant propagation: principle

dCollection @ jeju

and practices(6th edition). Prentice-Hall. Inc. Englewood cliffs.

Issell, L. G. and D. J. Chalners. 1979. The growth of ding stone peach tree(*Prunus persica* L. Batsch) propagated from hardwood cuttings in relation time of propagation and planting. Hort. Soc. 54:33-38.

정덕영, 이경준. 1994. 삽수의 쿨론, 모수령, 채취부위 및 발근촉진제가 낙엽송의 삽목발근에 미치는 영향. 한림지 83:205-210.

김창호, 남정칠. 1985. 발근 환경인자가 주목삽수 발근에 미치는 효과. 한국임학회지 70:1-6.

김공호. 2003. 제주토종동백의 개화시기, 꽃색, 형태, 크기별 분류에 의한 우량계통 선발. 경상기본연구보고, 진흥청. 152-165.

김종홍. 1987. 한반도 상록활엽수에 대한 식물 사회학적 연구. 건국대학교 박사학위논문.

김삼식, 이정환. 1993. 한국산 차나무과 6종의 계통분류학적 연구. 한국임학회지 82(4):431-440.

二宮信二. 1856. 木類の挿木についご. 農業. 877:51-54.

이정석, 김승영. 1984. 거문도 인근 도서의 관속식물상 자연실태종합보고. 저널제주 4:55-96.

이정화, 정연옥, 박중춘. 2003. 네 종류의 허브식물의 수삽시 양액, 무기금속화합물 및 항생제가 발근 및 생육에 미치는 영향. 원예과학기술지 21(1):62-67.

이선하. 1992. 한국내 동백나무의 자생분포 및 군락특성. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 33(2):196-208.

Michael, B. J. 1986. New root formation in plants and adventitious

dCollection @ jeju

formation in cutting-A critical review. Acta. Hort. 227:126-133.

오광인. 1996. 동백나무 삽목에 관하여(Ⅰ). 농업과학기술연구 31:15-24.

오광인, 이정석. 1983. 고려 연산홍의 삽목에 관한연구(Ⅰ)-Auxin 농도, 삽수장, 삽수의 침적시간 삽수채취시기를 중심으로-. 연습림연구보고, 전남대학교. 83(6):19-28.

오광인, 이정석, 박화식. 1987. Flowering dog-wood의 삽목에 관한 연구. 연습림연구보고, 전남대학교. 9:67-71.

오용권, 김기선. 1997. 미선나무의 녹지삽과 반숙지삽지 생장조절제 및 삽목조건이 발근에 미치는 영향. 한원지 38(3):263-271.

박권우, 이창후. 1999. 최신원예번식학. 선진문화사. p.235-236.

임경빈. 1993. 식물의 번식. 대한교과서주식회사. p.346-507.

Yim, Y. J. 1977. Distribution of forest vegetation and climate in the korean peninsula. Jpn. J. Ecol. 27:177-189.

dCollection @ jeju

Ⅶ. APPENDIX

1. 국내 동백 엽예품의 현황

국내에서는 전국적으로 소량씩 실생묘 및 아조변이에 의한 변이개체가 발견 증식되고 있으나 특이 하게도 전남, 경남의 해안을 접한 곳, 즉 전남 지방은 완도, 진도, 장흥, 보성, 고흥, 경남지방은 통영, 거제도 등지에서 많은 양이 발견되는 등 환경인자와 연관이 있는 것인지, 학술적으로 체계적인 조사가 필요하며 특히 유전자원의 가치의 인식 부족 및 재배 관리 부실로 고사, 멸종되는 등의 부작용이 발생되고 있는 실정이다. 즉 이러한 원인으로 인하여 우수계통의 동백품종 유지가 현실로서 어려운 상황이며 좀 더 세심한 대책이 필요하며 자생식물에 대한 많은 관심과 유전자원의 중요성에 대해 인식과 연구가 필요하리라 생각된다.

dCollection @ jeju

dCollection @ jeju

Photo. 12. Photos of various leaf variegated camellia cultivars domestically cultivated.

JEJU 1952
제주대학교

dCollection @ jeju

2. 동백 “보물“의 양적형질 T-검정

Table 4. T-tests on the quantitative characteristics of "Bomul" and common camellia.

3. Plant : Braching habit(No)

T-test : Two groups with variances hypothesized equal

	variable1	variable2
Average	5.3	2.6
Variance	0.677777778	0.488888889
No. of observations	10	10
Pooled variance	0.583333333	
Hypothesized mean difference	0	
Degree of freedom	18	
observed t-value	7.904790591	
p-value(one-sided test)	1.45255E-07	
minimum t-value for rejection(one-sided test)	1.734063592	
p-value(two-sided test)	2.90511E-07	
minimum t-value for rejection(two-sided test)	2.100922037	

17. Leaf : Thickness(mm)

T-test : Two groups with variances hypothesized equal

	variable1	variable2
Average	0.516	0.555
Variance	0.003604444	0.008094444
No. of observations	10	10
Pooled variance	0.005849444	
Hypothesized mean difference	0	
Degree of freedom	18	
observed t-value	-1.140229568	
p-value(one-sided test)	0.13456804	
minimum t-value for rejection(one-sided test)	1.734063592	
p-value(two-sided test)	0.26913608	
minimum t-value for rejection(two-sided test)	2.100922037	

15. Leaf : Length(cm)

T-test : Two groups with variances hypothesized equal

	variable1	variable2
Average	5.6	6.24
Variance	0.048888889	0.267111111
No. of observations	10	10
Pooled variance	0.158	
Hypothesized mean difference	0	
Degree of freedom	18	
observed t-value	-3.600281283	
p-value(one-sided test)	0.001022959	
minimum t-value for rejection(one-sided test)	1.734063592	
p-value(two-sided test)	0.002045919	
minimum t-value for rejection(two-sided test)	2.100922037	

22. Leaf : Petiole length(mm)

T-test : Two groups with variances hypothesized equal

	variable1	variable2
Average	11.026	8.621
Variance	3.403804444	0.809165556
No. of observations	10	10
Pooled variance	2.106485	
Hypothesized mean difference	0	
Degree of freedom	18	
observed t-value	3.70527885	
p-value(one-sided test)	0.000809753	
minimum t-value for rejection(one-sided test)	1.734063592	
p-value(two-sided test)	0.001619506	
minimum t-value for rejection(two-sided test)	2.100922037	

16. Leaf : Width(cm)

T-test : Two groups with variances hypothesized equal

	variable1	variable2
Average	2.67	3.39
Variance	0.24555556	0.036555556
No. of observations	10	10
Pooled variance	0.30555556	
Hypothesized mean difference	0	
Degree of freedom	18	
observed t-value	-9.210270947	
p-value(one-sided test)	1.55932E-08	
minimum t-value for rejection(one-sided test)	1.734063592	
p-value(two-sided test)	3.11865E-08	
minimum t-value for rejection(two-sided test)	2.100922037	

29. Flower : Diameter(cm)

T-test : Two groups with variances hypothesized equal

	variable1	variable2
Average	6.821	6.225
Variance	0.31261	0.256072222
No. of observations	10	10
Pooled variance	0.284341111	
Hypothesized mean difference	0	
Degree of freedom	18	
observed t-value	2.499259973	
p-value(one-sided test)	0.01117118	
minimum t-value for rejection(one-sided test)	1.734063592	
p-value(two-sided test)	0.02234236	
minimum t-value for rejection(two-sided test)	2.100922037	

dCollection @ jeju

30. Flower : Height(cm)

T-test : Two groups with variances hypothesized equal

	variable1	variable2
Average	5.728	4.86
Variance	0.076795556	0.106244444
No. of observations	10	10
Pooled variance	0.09152	
Hypothesized mean difference	0	
Degree of freedom	18	
observed t-value	6.415739496	
p-value(one-sided test)	2.4324E-06	
minimum t-value for rejection(one-sided test)	1.734063592	
p-value(two-sided test)	4.8648E-06	
minimum t-value for rejection(two-sided test)	2.100922037	

47. Sepal : Width(mm)

T-test : Two groups with variances hypothesized equal

	variable1	variable2
Average	1.68	1.93
Variance	0.019555556	0.026777778
No. of observations	10	10
Pooled variance	0.023166667	
Hypothesized mean difference	0	
Degree of freedom	18	
observed t-value	-3.672765802	
p-value(one-sided test)	0.000870557	
minimum t-value for rejection(one-sided test)	1.734063592	
p-value(two-sided test)	0.001741114	
minimum t-value for rejection(two-sided test)	2.100922037	

44. Petal : Number(No)

T-test : Two groups with variances hypothesized equal

	variable1	variable2
Average	6	5.6
Variance	0.222222222	0.488888889
No. of observations	10	10
Pooled variance	0.355555556	
Hypothesized mean difference	0	
Degree of freedom	18	
observed t-value	1.5	
p-value(one-sided test)	0.075475226	
minimum t-value for rejection(one-sided test)	1.734063592	
p-value(two-sided test)	0.150950452	
minimum t-value for rejection(two-sided test)	2.100922037	

51. Stamen : Number(No)

T-test : Two groups with variances hypothesized equal

	variable1	variable2
Average	125.4	90.5
Variance	34.93333333	46.05555556
No. of observations	10	10
Pooled variance	40.49444444	
Hypothesized mean difference	0	
Degree of freedom	18	
observed t-value	12.26345118	
p-value(one-sided test)	1.77739E-10	
minimum t-value for rejection(one-sided test)	2.552379618	
p-value(two-sided test)	3.55478E-10	
minimum t-value for rejection(two-sided test)	2.878440471	

46. Sepal : Length(mm)

T-test : Two groups with variances hypothesized equal

	variable1	variable2
Average	2.28	2.26
Variance	0.030666667	0.047111111
No. of observations	10	10
Pooled variance	0.038888889	
Hypothesized mean difference	0	
Degree of freedom	18	
observed t-value	0.226778684	
p-value(one-sided test)	0.411575683	
minimum t-value for rejection(one-sided test)	1.734063592	
p-value(two-sided test)	0.823151366	
minimum t-value for rejection(two-sided test)	2.100922037	

dCollection @ jeju

3. 국내 육성품종 동백 “보물”의 특성조사

번호	특성	표현형태	계급	보물		일반동백	
				계급	실측치	계급	실측치
1	식물체:수형	Ⅲ형(일반형)	1 2 3 4 5 6	3	일반형	-	-
2	식물체:수고(㎝)	작다 중간 크다	3 5 7		(33.1)		-
3	식물체:분지성	없거나 매우 적다 적다 중간 많다	1 3 5 7		5.3		2.6
4	식물체:신초:색	녹색 갈색 적색 기타	1 2 3 4	3		3	
5	식물체:신초:털의 정도	없거나 매우 적다 적다 중간 많다	1 3 5 7	1		1	
6	엽:부착 방향	직립 반직립 수평 수하	1 3 5 7	1		1	
7	엽:모양	피침형(lanceolate) 도피침형(oblanceolate) 장타원형(oblong) 난형(ovate) 도란형(obovate) 타원형(elliptic) 원형(orbicular) 부등변형(inequality) 기타	1 2 3 4 5 6 7 8 9	6		6	
8	엽:굴곡 형태	Ⅰ형 Ⅱ형 Ⅲ형 Ⅳ형 Ⅴ형 Ⅵ형	1 2 3 4 5 6	1		1	

dCollection @ jeju

9	엽:선단의 모양	첨예형(attenuate acuminate) 둔형(obtuse) 예형(acute) 요두형(cuspidate) 미요두형(mucronate) 어미형(fish tail-like)	1 2 3 4 5 6	3		3	
10	엽:기부의 모양	쐐기형(attenuate) 둥근형(rounded) 수평형(blunt) 기타	1 2 3 4	1		2	
11	엽:바탕색	연녹색(light green) 녹색(green) 회녹색(greyed-green) 회황색(greyed-yellow) 기타	1 2 3 4 5	2		2	
12	엽:광택 정도	없거나 매우 약하다 약하다 중간 강하다	1 3 5 7	5		5	
13	엽:무늬의 유무	없다 있다	1 9	9		1	
14	엽:무늬의 모양	성반(星斑) 중반(中斑) 반점(蟠店) 조(爪) 복륜(覆輪) 흩어진 복륜(散斑覆輪) 얼룩	1 2 3 4 5 6 7	2	중투, 산반	-	
15	엽:길이(㎝)	작다 중간 크다	3 5 7		5.60		6.24
16	엽:폭(㎝)	좁다 중간 넓다	3 5 7		2.67		3.39
17	엽:두께(㎜)	얇다 중간 두텁다	3 5 7		0.52		0.56
18	엽:거치의 모양	전연 파상 둔형 예형 치아 이중거치 결각	1 2 3 4 5 6 7	4		4	

dCollection @ jeju

19	엽:윗면 엽맥의 요철 형태	엽맥까지 명확 측맥까지 명확 주맥만 명확	1 2 3	2		2	
20	엽:뒷면 엽맥의 선명 정도	엽맥까지 명확 측맥까지 명확 주맥만 명확	1 2 3	3		3	
21	엽:윗면 엽맥의 요철 형태	없다(none) 오목(concavity) 볼록(convexity)	1 2 3	1		1	
22	엽:엽병의 길이(㎜)	짧다 중간 길다	3 5 7		11.03		8.62
23	엽:엽병의 부착방향	상향(assurgent) 수평(horizontal)	1 2	1		1	
24	꽃:꽃의 기본 형태	홑꽃(single) 반겹꽃(semi-double) 겹꽃(double)	1 2 3	1		1	
25	꽃:홑꽃:형태	Ⅰ형 Ⅱ형 Ⅲ형 Ⅳ형 Ⅴ형 Ⅵ형 Ⅶ형 Ⅷ형	1 2 3 4 5 6 7 8	1		1	
26	꽃:반겹꽃:형태	Ⅰ형 Ⅱ형 Ⅲ형 Ⅳ형 Ⅴ형 Ⅵ형 Ⅶ형	1 2 3 4 5 6 7	-		-	
27	꽃:겹꽃:형태	Ⅰ형 Ⅱ형 Ⅲ형 Ⅳ형	1 2 3 4	-		-	
28	꽃:개화방향	상향성(assurgent) 수평성(horizontal) 하향성(pendulous)	1 2 3	-		-	
29	꽃:화경(직경)(㎝)	작다 중간 크다	3 5 7		6.82		6.23

dCollection @ jeju

30	꽃:높이	작다 중간 크다	3 5 7		5.73		4.86
31	꽃:향기 정도	약하다(weak) 중간(medium) 강하다(strong)	3 5 7	3		2	
32	꽃:색의 수	단색 복색	1 2	1		1	
33	꽃:바탕색	White Light pink Pink Red pink Red Purple red Dark red Yellow 기타	1 2 3 4 5 6 7 8 9		4		4
34	꽃:표면 꽃잎의 바탕색				53C		53C
35	꽃:뒷면 꽃잎의 바탕색				53C		53C
36	꽃:꽃잎:무늬의 유무	없다 있다	1 9	1		1	
37	꽃:꽃잎:무늬의 모양	Ⅰ형 Ⅱ형 Ⅲ형 Ⅳ형 Ⅴ형 Ⅵ형 Ⅶ형 Ⅷ형 Ⅸ형 Ⅹ형	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	-		-	
38	꽃:꽃잎:무늬의 색			-		-	
39	꽃:꽃잎:외부 꽃잎의 모양	원형(circular) 도란형(obovate) 난형(ovate) 타원형(elliptic) 장타원형(oblong) 주걱형	1 2 3 4 5 6	1		1	
40	꽃:꽃잎:내부 꽃잎의 모양	Ⅰ형 Ⅱ형 Ⅲ형 Ⅳ형	1 2 3 4	1		1	

dCollection @ jeju

		Ⅴ형 Ⅵ형 Ⅶ형 Ⅷ형	5 6 7 8				
41	꽃:꽃잎:굴곡 방향	평형 파상곡 내곡 외곡	1 2 3 4	1		1	
42	꽃:꽃잎:가장자리 모양	Ⅰ형 Ⅱ형 Ⅲ형 Ⅳ형 Ⅴ형 Ⅵ형 Ⅶ형 Ⅷ형 Ⅸ형	1 2 3 4 5 6 7 8 9	2		2	
43	꽃:꽃잎:맥의 두드러진 정도	없다 흐림 명확	1 2 3	2		2	
44	꽃:꽃잎:수(개)	적다 중간 많다	3 5 7		6.0		5.6
45	꽃:꽃받침:모양	원형(circular) 타원형(elliptic) 장타원형(oblong)	1 2 3	2		2	
46	꽃:꽃받침:길이(㎜)	작다 중간 크다	3 5 7		2.28		2.26
47	꽃:꽃받침:폭(㎜)	작다 중간 크다	3 5 7		1.68		1.93
48	꽃:수술에 대한 암술의 높이	낮다 같다 높다	1 2 3	1		1	
49	꽃:수술:형태 및 착생 패턴	Ⅰ형 Ⅱ형 Ⅲ형 Ⅳ형 Ⅴ형 Ⅵ형 Ⅶ형 Ⅷ형	1 2 3 4 5 6 7 8	5		5	

dCollection @ jeju

50	꽃:수술:수술대의 색	백색 연노랑 노랑 진노랑 갈색	1 2 3 4 5	1		1	
51	꽃:수술:수술의 수(개)	적다 중간 많다	3 5 7		125.4		90.5
52	꽃:꽃잎과 수술의 부착 유무	없다 있다	1 9	9		9	
53	꽃:약(Anther)의 색	백색 연노랑 노랑 진노랑 갈색	1 2 3 4 5	3		3	
54	꽃:자방:털의 정도	없거나 매우 적다 적다 중간 많다	1 3 5 7	1		1	
55	꽃:암술대:분열수	없다 적다 중간 많다	1 3 5 7	3	(3개)	3	
56	꽃:암술대:분열 깊이	미분열 1/4 1/3 1/2 완전 분열(全裂)	1 2 3 4 5	2		2	
57	꽃:암술대:털의 정도	없거나 매우 적다 적다 중간 많다	1 3 5 7	5		5	

dCollection @ jeju